

Experiencias científicas para Educación Primaria

CFIE Segovia Feb-Mar 2023

ALGUNOS EXPERIMENTOS QUE SUELEN FUNCIONAR

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Análisis químico	Dureza del agua	agua destilada, agua del grifo, sal, tiza, un par de botellas de plástico pequeñas y detergente.	<p>En primer lugar preparamos una mezcla de agua del grifo y sal. Luego ponemos en una botella de plástico un poco de dicha mezcla y en otra botella una cantidad igual de agua destilada. Por último añadimos unas gotas de detergente en cada botella y ponemos el tapón.</p> <p>Si agitamos las dos botellas podemos ver que la botella que contiene agua con sal forma menos espuma que la botella con agua destilada.</p>	<p>Según la cantidad de sales que contenga disueltos el agua se puede clasificar en blanda (poca cantidad) o dura (mucha cantidad). El agua destilada es un ejemplo de agua blanda y para el agua dura podemos utilizar una mezcla de agua con sal, agua mineral embotellada o una mezcla de agua con polvo de tiza.</p> <p>Una forma muy simple de determinar la dureza del agua es utilizar detergente. El agua dura produce poca espuma en comparación con la cantidad de espuma que puede producir el agua destilada.</p> <p>La utilización de aguas duras plantea algunos problemas en las casas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El agua dura reduce la capacidad limpiadora del detergente. 2 El agua dura contiene minerales disueltos que poco a poco precipitan formando la cal del agua que se deposita en las conducciones, en la grifería, etc.
Calor	Llama en colador	un colador metálico, un trozo de tela y un par de mecheros	<ol style="list-style-type: none"> 1 Si encendemos un mechero y colocamos encima un colador metálico vemos que la llama no puede atravesar el colador. 2 Si dejamos salir el gas del mechero y colocamos encima el colador podemos encender el gas que atraviesa el colador con otro mechero. En este caso la llama parece atravesar el metal. 3 Podemos repetir el experimento dejando salir el gas desde debajo de un trozo de tela que esté bien estirado. En este caso la llama parece danzar sobre la tela. 	<p>La alta conductividad térmica del metal impide a la llama atravesar el colador.</p> <p>El gas si atraviesa el colador metálico (o la tela) y luego podemos encender el gas con otro mechero. En le caso de la tela es muy importante mover el mechero (y la llama) para evitar que prenda la tela.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Calor	Espiral de papel	un folio, una regla, un lápiz, un compás, unas tijeras, una vela y un trozo de hilo.	En primer lugar, dibujamos una espiral de papel sobre el folio. Luego recortamos la figura y la colgamos de un hilo. Por último, ponemos debajo de la espiral la llama de una vela. En unos segundos la espiral gira sobre su eje vertical.	El aire que rodea a la llama de la vela se calienta. Dicho aire caliente, menos denso que el aire que le rodea, asciende y genera una corriente ascendente de aire caliente que hace que la espiral de papel rote alrededor de su eje vertical. El proceso se detiene cuando se apaga la vela.
Calor	Inflar un globo sin soplar	una botella de cristal pequeña y un globo	Metemos la botella en un congelador. Después de unas horas sacamos la botella del congelador y ponemos un globo en la boca de la botella. Por último, rodeamos la botella con nuestra mano y en cuestión de segundos el globo se llena de aire.	Al rodear la botella de cristal con nuestra mano calentamos el aire frío atrapado en su interior. Con la energía transferida aumenta la temperatura del aire, se incrementa la presión interna y el globo se infla en unos segundos.
calor	Vaso de papel que no se quema	Vaso de papel y vela	En un vaso de papel se puede calentar agua con la llama de una vela sin que el papel se queme. El agua puede llegar a hervir.	La ebullición del agua ocurre a una temperatura de 100 °C. En contacto con el papel, el agua que llega a 100 °C absorbe mucha energía en el cambio de estado impidiendo que suba la temperatura y que el papel llegue a la temperatura necesaria para su combustión.
Combustión	Ascenso del agua	Un plato hondo con agua, una vela, un vaso estrecho, colorante (opcional) (por ejemplo, pimentón rojo, yodo, etc.),	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llenamos el plato con agua (unos dos cm de profundidad) 2. Añadimos al agua un colorante (opcional) 3. Encendemos la vela y la colocamos dentro del plato de manera que el agua no toque la llama. 4. Colocamos un vaso encima de la vela. Esperamos unos segundos y vemos que la llama se apaga y que entra agua en el vaso.	<p>Al encender la vela se produce una reacción de combustión: la cera de la vela reacciona con el oxígeno del aire y produce dióxido de carbono y vapor de agua. Podemos ver que en el interior del vaso aparecen unas gotitas de agua. Es el vapor de agua producido en la combustión de la vela que se condensa en las paredes del recipiente.</p> <p>En la reacción se consume un gas, el oxígeno que forma parte del aire, pero se forman otros dos, el dióxido de carbono y el vapor de agua. El volumen del gas producido es más pequeño que el volumen de oxígeno que se consume. El resultado es que en el interior del vaso disminuye la presión y, por ello, sube el agua hasta que la presión interior es igual a la exterior (presión atmosférica)</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Cromatografía Mezclas	Cromatografía	unas hojas de espinaca, arena, un mortero, papel de filtro (lo podemos sacar del filtro de una cafetera) y alcohol.	<p>En primer lugar, trituramos las hojas de espinaca en un mortero con un poco de arena (que hará de abrasivo). Cuando estén bien trituradas añadimos un poco de alcohol.</p> <p>Después de agitar bien vertemos un poco de la disolución en un vaso largo y ponemos una tira de papel de filtro. Después de unas horas vemos que nuestra disolución se separa en varias bandas de diferentes colores.</p>	<p>La cromatografía es una técnica de separación de sustancias que se basa en las diferentes velocidades con que son arrastradas cada una de ellas a través de un medio poroso por un disolvente en movimiento.</p> <p>En nuestro caso, a medida que el disolvente sube por el papel de filtro (el medio poroso), arrastra consigo los pigmentos que contiene la hoja de espinaca. Como no todos son arrastrados con la misma velocidad, al cabo de unas horas se forman unas franjas de colores que corresponden a los distintos componentes.</p> <p>Entre ellos se encuentran la clorofila (de color verde) y los carotenoides (de color amarillo).</p>
Cromatografía Mezclas	Cromatografía	Papel de filtro de cafetera (por ejemplo), unos rotuladores de colores, un vaso con agua, sal y alcohol.	<p>Recortamos un trozo de papel de filtro y dibujamos en el centro una mancha de tinta con uno de los rotuladores. Luego hacemos un agujero en el centro del papel de filtro y por él metemos un tubito de papel de filtro. Por último ponemos el papel sobre el vaso con agua, de manera que el extremo del tubito quede dentro del agua.</p> <p>El agua sube por el tubito de papel y llega a la mancha de tinta. Al desplazarse por el papel de filtro el agua arrastra la tinta formando unas franjas de colores. Se puede repetir el experimento utilizando agua con sal o alcohol.</p>	<p>La cromatografía es una técnica de separación de sustancias que se basa en las diferentes velocidades con que son arrastradas cada una de ellas a través de un medio poroso por un disolvente en movimiento.</p> <p>A medida que el agua (el disolvente) va desplazándose por el papel de filtro (el medio poroso), arrastra consigo los pigmentos que contiene la mancha de tinta. Como no todos son arrastrados con la misma velocidad, al cabo de un rato se forman unas franjas de colores que corresponden a los componentes de la tinta del rotulador.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Densidad	Hielo sobre agua y aceite	Vaso, agua, aceite y un hielo de agua y otro de aceite	<p>El agua y el aceite son dos líquidos no miscibles que no se mezclan al entrar en contacto. El aceite tiene menor densidad y flota sobre el agua.</p> <p>1 ¿Qué sucede si dejamos caer un cubito de hielo en un vaso con agua y aceite?</p> <p>El cubito de hielo se hunde en el aceite líquido pero flota sobre el agua en la superficie de separación de los dos líquidos.</p> <p>2 ¿Qué sucede si ahora dejamos caer aceite congelado en el vaso con agua y aceite?</p> <p>El aceite congelado se hunde en aceite líquido pero flota sobre el agua en la superficie de separación de los dos líquidos.</p>	<p>El cubito de hielo es más denso que el aceite líquido pero menos denso que el agua líquida.</p> <p>El aceite congelado es más denso que el aceite líquido pero menos denso que el agua líquida.</p>
Densidad	Alfiler que flota	Vaso con agua y alfiler.	<p>1. Se llena el vaso con agua</p> <p>2. Se coloca sobre la superficie del agua, sin dejarlo caer, el alfiler. Es importante colocar el alfiler horizontalmente.</p> <p>El alfiler queda flotando en el agua.</p> <p>Si no se logra que el alfiler flote, se puede colocar sobre un trocito de papel de periódico en la superficie del agua. Luego, con mucho cuidado, se hunde el papel y el alfiler quedará flotando en la superficie.</p>	<p>La tensión superficial del agua crea unas fuerzas en la superficie que impiden que el alfiler de acero se hunda.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Densidad	Flotar o no flotar	un vaso, agua, aceite, alcohol, unos clavos y un trozo de corcho blanco.	<p>llenamos un tercio del vaso con agua y luego añadimos el aceite. Vemos que el aceite flota sobre el agua. Luego se añade el alcohol con mucho cuidado para que no se mezcle con el agua. Vemos que el alcohol flota sobre el aceite. De esta forma tenemos en el vaso tres líquidos sin mezclarse. El agua y el alcohol se mezclan pero el aceite impide que entren en contacto.</p> <p>Para la segunda parte del experimento clavamos unas bolitas de corcho de diferente tamaño en cada clavo. Cuando tengamos los clavos listos los dejamos caer en el vaso. Vemos que algunos clavos se hunden hasta el fondo del vaso, otros se quedan flotando en la superficie del alcohol y otros se quedan flotando sobre el agua o sobre el aceite.</p>	<p>El agua es más densa que el aceite y éste más denso que el alcohol. Por esto el aceite flota sobre el agua y el alcohol sobre el aceite.</p> <p>Un clavo se hunde en el vaso al ser más denso y una bolita de corcho flota sobre el alcohol al ser menos densa. Al clavar bolitas en los clavos logramos densidades intermedias y por esto algunos clavos se quedan flotando sobre el agua y otros sobre el aceite.</p>
Densidad	Flota o no flota (variante con chinchetas)	un recipiente, agua, aceite, alcohol, unas chinchetas o tachuelas y unas bolas de corcho blanco (poliestireno expandido).	<p>Llenamos un tercio del recipiente con agua, luego añadimos una capa de aceite y por último otra capa de alcohol. El agua y el alcohol no se mezclan con el aceite (son líquidos inmiscibles) pero el agua y el alcohol si se mezclan (son líquidos miscibles). El alcohol se añade con cuidado procurando que no entre en contacto con el agua. Se puede dejar caer lentamente por las paredes del recipiente.</p> <p>Ahora clavamos algunas chinchetas en las bolas de corcho y las dejamos caer en el vaso. Dependiendo del número de chinchetas las bolas se hunden en el fondo del recipiente o quedan flotando en alguna de las superficies de separación (agua-aceite, aceite-alcohol, alcohol-aire).</p>	<p>El agua es más densa que el aceite y éste menos denso que el alcohol. Por eso el aceite flota sobre el agua y el alcohol sobre el aceite. El agua y el alcohol son dos sustancias moleculares polares que no se mezclan con el aceite que es una sustancia molecular apolar. Se dice que una molécula es polar si presenta una separación de cargas.</p> <p>Una chincheta de acero es más densa que los tres líquidos y se hunde en el recipiente. Una bola de corcho es menos densa que los tres líquidos y flota sobre el alcohol. Al clavar chinchetas en las bolas se logra una densidad intermedia y por eso algunas bolas flotan sobre el agua o sobre el aceite.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Densidad	Lentejas danzando en gaseosa	unas lentejas, agua y una bebida gaseosa.	<p>Primero llenamos un vaso con agua y dejamos caer un puñado de lentejas. Casi todas se hunden. Puede que algunas floten al retener una burbuja de aire pero si agitamos el agua caerán al fondo del vaso.</p> <p>Luego llenamos el vaso con la bebida gaseosa y dejamos caer un puñado de lentejas. Ahora las lentejas suben y bajan en el líquido.</p>	<p>las lentejas flotan por las burbujas gaseosas que se pegan a su superficie. Al llegar a la superficie liberan dichas burbujas y las lentejas vuelven a sumergirse, repitiéndose el proceso hasta que la bebida se queda sin gas.</p>
Densidad	Aire caliente- aire frío	una vela y una ventana	<p>Con la ventana abierta unos centímetros acercamos la vela encendida a la parte de abajo y luego a la parte de arriba de la ventana. En el primer caso la llama de la vela se inclina hacia el interior de la habitación y en el segundo caso se inclina hacia el exterior.</p>	<p>La inclinación de la llama de la vela nos indica el sentido de la circulación del aire en la habitación: el aire caliente asciende y el aire frío desciende ocupando el sitio dejado por el aire caliente que asciende.</p> <p>Al abrir la ventana el aire caliente escapa de la habitación por la parte de arriba de la ventana (la llama de la vela se inclina hacia el exterior) y el aire frío del exterior entra en la habitación por la parte inferior de la ventana (la llama se inclina hacia el interior de la habitación)</p>
Densidad	Trasvase agua aceite	un par de copas pequeñas, agua, aceite y una carta de una baraja de cartas	<p>1 Llenamos una copa con agua y la otra con aceite. 2 Colocamos la carta sobre la copa llena de agua y luego, sujetando la carta con cuidado, colocamos la copa boca abajo. Si soltamos la carta permanecerá "pegada" a la copa sin caer. 3 Luego colocamos la copa llena de agua sobre la copa llena de aceite. 4 Si retiramos la carta con mucho cuidado podemos trasvasar el aceite desde la copa inferior a la copa superior sin derramar nada. 5 Si volvemos a colocar con cuidado la carta entre las dos copas podemos retirar la copa superior con el aceite sin que se derrame.</p>	<p>La presión atmosférica sobre la carta impide que caiga y se derrame el agua.</p> <p>El agua es más densa que el aceite El aceite, menos denso, se coloca sobre el agua ocupando totalmente la copa superior y el agua ocupa la copa inferior.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Densidad	Tres líquidos en dos	agua, aceite, alcohol y un frasco de cristal con tapadera.	<p>Primero añadimos un poco de agua al frasco de cristal y luego aceite sobre el agua. El aceite queda flotando sobre el agua sin mezclarse.</p> <p>Luego añadimos, con cuidado, un poco de alcohol sobre el aceite. El alcohol permanece flotando sobre el aceite sin mezclarse. Tenemos tres líquidos claramente separados sin mezclarse.</p> <p>Por último, ponemos la tapadera al frasco de vidrio y agitamos un poco. Al finalizar, vemos que los tres líquidos se convierten en dos.</p>	<p>La explicación del experimento está en la naturaleza de las moléculas que forman el agua, el aceite y el alcohol. El agua y el alcohol son líquidos polares y el aceite es un líquido apolar. Una molécula polar tiene una pequeña carga eléctrica positiva en un extremo de la molécula y una cantidad igual de carga negativa en el otro extremo. En la apolar no existe dicha separación de cargas.</p>
Densidad	Columna de densidades	una vaso alto, una cuchara, caramelo líquido, miel, agua, aceite de girasol, aceite de oliva y alcohol	<p>Para construir una columna de densidades ponemos los líquidos por capas en la copa en el orden indicado. Cada capa puede tener dos o tres centímetros de altura.</p> <p>Algunas sugerencias para que salga bien el experimento:</p> <p>Los líquidos viscosos (por ejemplo la miel) se echan con mucho cuidado, procurando que no toquen las paredes del recipiente.</p> <p>Utilizamos una cuchara para dejar caer los líquidos restantes evitando que caigan directamente.</p>	<p>Nuestra columna de densidades contiene seis capas de líquidos que se mantienen separadas por su distinta densidad. El líquido de mayor densidad se coloca en el fondo del recipiente y luego se echan el resto de líquidos en orden de densidades decrecientes. El último líquido (en nuestro caso el alcohol) es el que tiene menor densidad de todos. Cada líquido flota sobre otro líquido de mayor densidad.</p> <p>Para realizar nuestro experimento utilizamos líquidos no miscibles (por ejemplo agua y aceite) o líquidos miscibles (por ejemplo agua y alcohol). Si los líquidos miscibles están en contacto terminarán mezclándose con el tiempo.</p> <p>Otros líquidos que podemos utilizar para construir una columna de densidades: agua con sal, detergente, ketchup, etc.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Densidad	Coca-cola light o normal	un recipiente con agua, una lata de Coca-Cola normal y otra lata de Coca-Cola Light.	Si sumergimos una lata de Coca-Cola normal en un recipiente con agua vemos que se hunde. Pero si la lata es de Coca-Cola Light vemos que flota en la superficie.	<p>Un cuerpo sumergido en un líquido experimenta dos fuerzas: el peso y la fuerza de empuje. La flotabilidad de un cuerpo depende de la relación entre dichas fuerzas. Si el peso es superior al empuje el cuerpo se hunde y si el empuje es superior al peso el cuerpo flota en la superficie del líquido.</p> <p>La Coca-Cola normal contiene mucha azúcar pero en la Coca-Cola Light se sustituye el azúcar por una pequeña cantidad de un edulcorante artificial. La Coca-Cola normal con azúcar es más densa y más pesada que la Coca-Cola Light. Ese peso extra es suficiente para que una lata de Coca-Cola normal se hunda en un recipiente con agua mientras que una lata de Coca-Cola Light se quede flotando en la superficie del líquido.</p>
Disoluciones	Disolución de tinta en agua y aceite	aceite mineral (aceite Johnson), agua, un colorante (por ejemplo tinta) y una bandeja.	Vierte en una bandeja una capa de agua y al lado otra capa de aceite mineral. Vemos que al entrar en contacto no se mezclan. Luego deja caer unas gotas de tinta sobre los dos líquidos. La tinta se difunde poco a poco en el agua pero en el caso del aceite permanece en la superficie formando una bolita.	<p>En el primer caso la tinta se extiende por el agua sin necesidad de remover. Las moléculas de agua están en constante movimiento aleatorio (teoría cinética molecular) chocando unas con otras y en su movimiento se mezclan con las moléculas del colorante.</p> <p>En el segundo caso la tinta (que contiene agua y otras sustancias) no se mezcla con el aceite mineral y permanece flotando en la superficie formando una bolita.</p> <p>El agua es una sustancia molecular polar (tiene un extremo de la molécula con carga eléctrica negativa y otro extremo con carga eléctrica positiva) que no se mezcla con sustancias apolares como el aceite. Las moléculas del aceite no presentan separación de carga eléctrica y por eso se llama apolar.</p> <p>Las sustancias apolares (por ejemplo el aceite) no se disuelven en sustancias polares (por ejemplo el agua y la tinta). En general se puede decir que semejante disuelve a semejante</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Densidad	Lentejas ricas en hierro	un recipiente con lentejas, una canica y una pelota de ping-pong.	<p>Llenamos un recipiente con lentejas dejando una pelota de ping-pong atrapada entre las lentejas. Luego colocamos una canica sobre las lentejas.</p> <p>Si agitamos el recipiente vemos que la bola de acero se hunde y que la pelota de ping-pong sale a la superficie.</p>	<p>Al sacudir el recipiente la bola de ping-pong genera un hueco debajo de ella que es ocupado por las lentejas de menor tamaño. Dichas lentejas impiden que la pelota de ping-pong recupere su lugar original y se genera un movimiento ascendente.</p> <p>Este fenómeno, característico de la materia granular, se denomina efecto de las nueces de Brasil y consiste en la tendencia de las partículas de mayor tamaño de una mezcla a ascender a la superficie cuando la mezcla es sometida a vibraciones verticales.</p> <p>La bola de acero es más densa que las lentejas y se hunde al agitar la mezcla.</p>
Densidad	Huevo flotando	recipientes con agua, cucharilla, 3 huevo crudos y sal	<ol style="list-style-type: none"> 1 Llenamos los recipientes con agua 2. Colocamos el huevo en el vaso y comprobamos que se va al fondo. 3. Sacamos el huevo del vaso y añadimos sal al agua hasta lograr la saturación de la disolución. Colocamos el huevo en el vaso y vemos que flota. 4. Sin sacar el huevo del vaso añadimos agua lentamente. Poco a poco el huevo se hunde. Puede lograrse que el huevo se quede flotando sin hundirse del todo en el interior del agua. <p>Podemos colocar en tres recipientes un huevo en el fondo, otro en medio y otro flotando.</p>	<p>Un cuerpo sumergido en un líquido experimenta dos fuerzas:</p> <ul style="list-style-type: none"> · El peso: es la fuerza con que lo atrae la Tierra (depende de la masa del cuerpo) · El empuje: es la fuerza que hace hacia arriba el líquido (depende del volumen del cuerpo y de la densidad del líquido) <p>Si el peso es mayor que el empuje, el cuerpo se hunde. En caso contrario flota y si son iguales, queda entre dos aguas. Al poner el huevo en el agua se hunde ya que su peso es superior al empuje. Al añadir sal al agua, conseguimos un líquido más denso que el agua pura, lo que hace que el empuje que sufre el huevo sea mayor y supere el peso del huevo: el huevo flota.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Densidad	El humo, ¿sube o baja?	una botella de plástico de 1'5 litros, una hoja de papel y unas cerillas.	<p>En primer lugar hacemos un par de agujeros en la botella de plástico, uno en la parte superior y otro cerca de la base de la botella. Luego cogemos la hoja papel y recortamos un rectángulo de 10x15 cm. Enrollamos el papel para obtener un pequeño cilindro de unos 15 cm de longitud. Por último, se introduce el tubito de papel por el agujero superior de la botella.</p> <p>Al encender el tubito de papel con una cerilla se forma una pequeña llama y se observa que por el otro extremo del tubito sale una columna de humo muy denso que cae dentro de la botella. En el exterior apenas hay humo. Si tapamos el agujero inferior con un dedo se apaga el tubito de papel y no sale humo.</p>	<p>Al quemar el tubito parte del papel se desprende en forma de partículas que, junto con los gases que se forman en la combustión y el aire forman el humo. En circunstancias normales, el humo asciende arrastrado por el aire caliente de la combustión (corrientes de convección)</p> <p>En nuestro experimento, el humo que se produce en la parte interior del tubito viaja a lo largo de él. En el interior de la botella no hay aire caliente, de manera que cuando el humo sale por el extremo inferior del tubito no se producen corrientes ascendentes de convección y el humo (más denso que el aire) se precipita al fondo de la botella.</p>
Disoluciones	Disolución de un terrón de azúcar	tres vasos, agua, alcohol medicinal, aceite johnson y unos terrones de azúcar.	<p>Colocamos agua en el primer vaso, alcohol en el segundo y aceite en el tercer vaso. Luego dejamos caer un terrón de azúcar en cada vaso.</p> <p>El terrón de azúcar del vaso con agua se desmorona en unos segundos y en pocos minutos se disuelve todo el azúcar. En los otros dos vasos no se aprecia ningún cambio.</p>	<p>La solubilidad es la capacidad de una sustancia (solute) para disolverse en otra (disolvente). La solubilidad depende, entre otros factores, de la naturaleza química de las sustancias.</p> <p>La capacidad de una sustancia para disolver el azúcar común o sacarosa depende de la polaridad de las moléculas que forman dicha sustancia. Una molécula es polar si presenta una separación de cargas. En caso contrario se dice que la molécula es apolar.</p> <p>El agua es un disolvente polar con una polaridad muy grande y puede disolver el azúcar. El alcohol medicinal (etanol) también es un disolvente polar pero menos que el agua y no puede disolver el azúcar. Y el aceite es una sustancia apolar que tampoco puede disolver el azúcar.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Disoluciones	Difusión de tinta	un recipiente con agua fría, otro con agua caliente y tinta.	Si dejamos caer una gota de tinta en el recipiente con agua fría vemos que la tinta se difunde lentamente. Si a la vez dejamos caer una gota de tinta en el recipiente con agua caliente vemos que la tinta se mezcla con el agua con mayor rapidez.	<p>Si se deja caer una gota de tinta en un recipiente con agua se observa que la tinta se difunde por el agua al cabo de un tiempo. Este fenómeno se debe al movimiento aleatorio de las moléculas de agua y se denomina difusión.</p> <p>La teoría cinética considera que las moléculas de agua poseen un movimiento aleatorio que aumenta con la temperatura. Por tanto, en el recipiente con agua caliente las moléculas de agua se mueven con mayor velocidad que en el recipiente con agua fría. Si las moléculas se mueven con mayor velocidad aumentan los choques con las partículas que forman la tinta y se produce la difusión con mayor rapidez.</p>
Electricidad	Baile de fideos	unos fideos finos, un paño de lana y un globo.	Llenamos el globo de aire y luego lo frotamos con un paño de lana. Al aproximar el globo a los fideos vemos que algunos se ponen de pie y saltan hacia el globo.	<p>El globo lleno de aire se carga de electricidad negativa por frotamiento con el paño de lana. Al aproximar el globo cargado de electricidad a los fideos inicialmente neutros se cargan de electricidad por inducción (sin contacto). Por último, se genera una fuerza atractiva entre las cargas negativas del globo y las cargas positivas que se acumulan en los fideos.</p> <p>Es importante que los fideos sean pequeños y ligeros para que la fuerza eléctrica pueda superar el peso de los propios fideos.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Electricidad	Conductividad de la electricidad en disoluciones	una pila de petaca de 4'5 V, cable eléctrico aislado, tijeras, dos clavos de hierro, portalámparas, bombilla pequeña, un vaso, agua, azúcar y sal.	<p>Con las tijeras cortamos tres trozos de cable eléctrico y luego quitamos el plástico de los extremos de los cables procurando no cortar los hilos de cobre. Luego conectamos los tres cables, la pila de petaca y el portalámparas y enrolla los clavos de hierro en los extremos libres de los cables.</p> <p>Si llenamos el vaso con una disolución de agua y azúcar y metemos los clavos en el vaso procurando que no se toquen vemos que la bombilla no se enciende.</p> <p>Si ahora llenamos el vaso con una disolución de agua y sal vemos que la bombilla se enciende, se desprenden burbujas en uno de los clavos y el agua adquiere un color verdoso.</p>	<p>Un electrolito es una sustancia que al disolverse en agua proporciona iones que permiten el paso de la corriente eléctrica. Otras sustancias no proporcionan iones al disolverse en agua y se llaman no electrolíticas.</p> <p>El cloruro de sodio (sal común) es un ejemplo de compuesto iónico. Al añadir sal común a un vaso con agua se produce una interacción entre las moléculas de agua y los iones que forman el cloruro de sodio. Al disolverse en agua la sal se disocia en los iones positivos y negativos (el catión sodio y el anión cloruro) que pueden moverse en la disolución y permiten el paso de la corriente eléctrica.</p> <p>Si se sustituye la sal por azúcar se obtiene una disolución que no permite el paso de la corriente eléctrica ya que el azúcar es una sustancia covalente molecular que no proporciona iones al disolverse en agua.</p> <p>En el primer caso la corriente eléctrica produce cambios químicos apreciables a simple vista: se desprenden burbujas en uno de los clavos, el otro clavo se oscurece y el agua adquiere un color verdoso. La electrólisis es un cambio químico no espontáneo que ocurre mediante el paso de una corriente eléctrica por una disolución o por una sal fundida.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Electricidad	Péndulo electrostático casero	una bolita de papel de aluminio, hilo, un globo y un trozo de lana.	<p>1 Atamos un trozo de hilo a la bolita de papel de aluminio y sujetamos el otro extremo del hilo a un soporte</p> <p>2 Llenamos el globo de aire y lo cargamos de electricidad por frotamiento (por ejemplo frotando el globo con un trozo de lana) Al terminar, si el globo tiene suficiente electricidad, se quedará pegado al cristal de una ventana (por ejemplo)</p> <p>3 Cuando se acerca el globo cargado de electricidad al péndulo electrostático, este inicialmente es atraído por el globo, pero cuando toca el globo es repelido.</p>	<p>Al frotar el globo con el trozo de lana se carga de electricidad.</p> <p>Inicialmente, la bola de papel de aluminio está descargada: esto significa que tiene las mismas cargas positivas y negativas distribuidas uniformemente.</p> <p>Al acercar el globo a la bola atrae a las cargas de signo contrario El objeto neutro (la bola de papel de aluminio) sufre una electrización temporal por inducción.</p>
Electromagnetismo	Motor sencillo	una pila de petaca (4'5 V), hilo de cobre muy fino y unos imanes	<p>En primer lugar enrollamos un trozo de hilo de cobre de unos 10 cm en forma de espiral. Se pretende colocar la pila horizontalmente y el hilo de cobre sobre los bornes de la pila. Para impedir que el hilo se caiga practicamos unos pequeños cortes, a modo de ranuras, en los bornes de la pila. Por último colocamos unos imanes cerca de los bornes y dejamos el hilo de cobre sobre las ranuras de los bornes de la pila. Podemos ver que el hilo de cobre gira sobre su eje.</p>	<p>Un motor eléctrico es una máquina que transforma la energía eléctrica en energía mecánica (principalmente en movimiento rotatorio) por medio de interacciones electromagnéticas.</p> <p>Al colocar el hilo de cobre sobre los bornes de la pila se completa un circuito eléctrico.</p> <p>La corriente eléctrica que circula por el hilo de cobre experimenta una fuerza magnética ejercida por el campo magnético que crean los imanes. Con la forma adecuada (en forma de espiral) el hilo de cobre gira sobre su eje produciendo el movimiento rotatorio.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Electromagnetismo	Motor eléctrico sencillo	una pila de 1'5 voltios, un imán circular pequeño y un trozo de cable de cobre.	Doblamos el trozo de cable de cobre (ver imagen), luego ponemos la pila sobre el imán circular y, finalmente, colocamos el trozo de cobre alrededor de la pila. Cuando el cable toca el imán comienza a girar alrededor de la pila. Si no gira podemos dar al cable un impulso inicial.	<p>Los motores eléctricos son máquinas que transforman la energía eléctrica en movimiento (energía cinética). Un conductor por el que circula una corriente eléctrica experimenta una fuerza en el interior de un campo magnético. Con el diseño adecuado la fuerza magnética hace girar el conductor.</p> <p>Con una pila, un trozo de cable de cobre y un imán circular completamos un circuito. Cuando el cable de cobre toca el imán cerramos el circuito eléctrico y la corriente comienza a circular por el cable. El imán proporciona el campo magnético y las fuerzas magnéticas que actúan sobre el cable de cobre producen un giro del conductor alrededor de la pila. Es normal que el experimento no funcione al primer intento. Se requiere algo de práctica y paciencia para lograr que el cable de cobre gire alrededor de la pila</p>
Electricidad	Electrización por rozamiento	un paño de lana, otro de seda, un vaso de cristal, una pajita de refresco, un tubito de plástico, un tapón de corcho y un alfiler.	<p>Se coloca sobre el tapón de corcho una pajita de refresco atravesada por un alfiler. Es importante que la pajita pueda girar sobre su eje con facilidad.</p> <p>Primera parte: Se frota con un paño de lana uno de los extremos de la pajita. Luego se frota un tubito de plástico con el mismo paño de lana. Si se acerca el tubito de plástico la pajita de refresco gira sobre su eje alejándose del tubito.</p> <p>Segunda parte: Se frota con un paño de lana uno de los extremos de la pajita. Luego se frota un vaso de cristal con un paño de seda. Si se acerca el vaso de cristal la pajita gira acercándose al vaso.</p>	<p>Cargas eléctricas del mismo signo se repelen y cargas de diferente signo se atraen.</p> <p>Un vaso de cristal se electriza si se frota con un paño de seda (electrización por frotamiento). Los átomos del vidrio pierden electrones que pasan al paño de seda. Al perder electrones el vaso de cristal queda cargado positivamente y el paño de seda que gana electrones queda cargado negativamente.</p> <p>La pajita de refresco o el tubito de plástico se electrizan si se frota con lana. La pajita se carga negativamente y el paño de lana queda cargado positivamente.</p> <p>En el primera parte del experimento la pajita y el tubito de plástico tienen carga eléctrica negativa y se repelen. En la segunda parte del experimento la pajita de refresco y el vaso de cristal tienen carga eléctrica de distinto signo y se atraen.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Electricidad	Variar la intensidad de luz	una pila de petaca de 4'5 V, una bombilla pequeña, un portalámparas, cable eléctrico aislado, tijeras y una mina de lápiz.	<p>Con las tijeras cortamos tres trozos de cable eléctrico y luego quita el plástico de los extremos de los cables procurando no cortar los hilos de cobre. Luego conecta los tres cables, la pila de petaca y el portalámparas. Si ponemos en contacto los dos extremos libres del cable eléctrico cerramos nuestro circuito eléctrico y se enciende la bombilla.</p> <p>Ahora unimos uno de los cables libres a un extremo de una mina de lápiz y luego deslizamos el otro cable a lo largo de la mina. La intensidad de la bombilla disminuye a medida que aumenta la longitud de la mina de lápiz que forma parte del circuito.</p>	<p>Un circuito eléctrico debe tener, como mínimo, un generador que suministra la energía eléctrica, un conductor y una serie de elementos que transformen la energía eléctrica en otra forma de energía.</p> <p>Una parte de la energía suministrada por el generador se disipa caloríficamente debido a la resistencia que oponen los conductores al paso de la corriente eléctrica. La Ley de Joule establece que la energía eléctrica disipada caloríficamente es directamente proporcional al valor de la resistencia, al cuadrado de la intensidad de corriente y al tiempo de paso de la corriente.</p> <p>El cable de cobre es un buen conductor de la electricidad, pero la mina del lápiz ofrece mayor resistencia eléctrica. La intensidad de la corriente eléctrica en nuestro circuito es directamente proporcional al voltaje de la pila e inversamente proporcional a la resistencia eléctrica del circuito (Ley de Ohm). La resistencia eléctrica de un conductor es la dificultad que encuentran los electrones en su movimiento y depende, entre otros factores, de la longitud del conductor.</p> <p>Cuánto mayor longitud tenga el trozo de mina de lápiz que forme parte del circuito eléctrico, mayor será la resistencia eléctrica, menor la intensidad de la corriente eléctrica que recorre el circuito y menor la intensidad de la luz emitida por la bombilla.</p>
Electricidad	Carrera de latas	Una lata de refresco vacía y un globo.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Inflamos el globo. 2 Frotamos el globo contra el pelo o contra una prenda de lana (por ejemplo una bufanda) 3 Colocamos la lata de refresco tumbada sobre una mesa y acercamos el globo 	Al frotar el globo se carga de electricidad. Las fuerzas eléctricas atractivas entre las cargas de distinto signo del globo y de la lata de refresco hacen que la lata rote.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Electricidad	Desviar el agua	<p>Un chorro de agua. Una hoja de acetato. Se puede intentar con un bolígrafo, un globo, un trozo de corcho blanco o un peine. Un trozo de tela (mejor lana o franela)</p>	<p>1. Abrimos el grifo de agua de modo que salga un chorro muy fino y continuo. 2. Colocamos la hoja de acetato sobre una mesa y la frotamos con el trozo de tela. 3. Levantamos la hoja de acetato cogiéndola por los extremos y la acercamos al chorro, pero sin tocar el agua.</p> <p>El chorrito de agua se desvía atraído por la hoja de acetato.</p>	<p>Al frotar la hoja de acetato con el trozo de tela queda cargada de electricidad estática y, al aproximarla al chorro de agua, las fuerzas eléctricas entre las cargas que están sobre la hoja y las moléculas de agua producen la desviación del chorrito.</p>
Electricidad estática	Baile de monigotes	<p>un folio, unas tijeras, un globo y un paño de lana.</p>	<p>Recortamos unos monigotes de papel. Luego llenamos el globo de aire y, finalmente, frotamos el globo con un trozo de lana para cargarlo de electricidad. Al acercar el globo cargado de electricidad, los monigotes se levantan del suelo y saltan hacia el globo. Para que el experimento funcione correctamente los monigotes tienen que ser pequeños y ligeros.</p>	<p>Existen tres métodos para electrizar la materia: por contacto, por frotamiento y por inducción.</p> <p>Al frotar dos cuerpos eléctricamente neutros ambos se cargan de electricidad, uno positivamente y otro negativamente. En nuestro caso, al frotar el globo con un paño de lana (por ejemplo) el globo queda cargado de electricidad.</p> <p>Un cuerpo cargado de electricidad (el globo) puede cargar un cuerpo neutro sin tocarlo por inducción. Al aproximar el globo cargado de electricidad se produce una interacción eléctrica entre las cargas del globo y las cargas de los monigotes neutros. Como consecuencia de dicha interacción eléctrica se produce una redistribución de cargas en la superficie de los monigotes, de manera que las cargas de signo contrario a las cargas del globo se acumulan en las proximidades de éste. Finalmente, la fuerza eléctrica atractiva entre cargas de distinto signo hace que los monigotes neutros salten hacia los globos cargados de electricidad.</p> <p>En la electrización por inducción la redistribución de cargas en la superficie del cuerpo neutro es temporal y desaparece al alejar el cuerpo cargado</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Electricidad estática	Baile de monigotes (variante)	jaula metálica pequeña, un par de monigotes de papel y un par de globos	Llenamos un globo de aire y luego lo frotamos con un trozo de lana para cargarlo de electricidad y, finalmente, acercamos el globo a uno de los monigotes de papel. A una cierta distancia los monigotes experimentan una fuerza de atracción y saltan hacia el globo cargado de electricidad. Si repetimos el experimento colocando el monigote en una jaula metálica pequeña vemos que no aparece fuerza de atracción y el monigote permanece en reposo en el interior de la jaula.	Al aproximar el globo cargado de electricidad se produce una interacción eléctrica entre las cargas del globo y las cargas de los monigotes neutros. Como consecuencia de dicha interacción eléctrica se produce una redistribución de cargas en la superficie de los monigotes, de manera que las cargas de signo contrario a las cargas del globo se acumulan en las proximidades de éste. Finalmente, la fuerza eléctrica atractiva entre cargas de distinto signo hace que los monigotes neutros salten hacia los globos cargados de electricidad. En la electrización por inducción (sin contacto) la redistribución de cargas en la superficie del cuerpo neutro (el monigote) es temporal y desaparece al alejar el cuerpo cargado (el globo)
Electricidad estática	Atracción y repulsión electrostática	un palito de madera, papel de aluminio y un globo	1 Recortamos unas tiras pequeñas de papel de aluminio. 2 Sujetamos el palito de madera horizontalmente. 3 Clavamos una de las tiras de papel de aluminio en el extremo libre del palito. 4 Llenamos el globo de aire y lo frotamos con un paño de lana. 5 Acercamos el globo a la tira de papel de aluminio. Vemos que la tira se acerca al globo. Ahora colocamos dos tiras en el palito de madera y repetimos el experimento. Vemos que una de las tiras se aproxima al globo (la que está más cerca) y la otra se aleja. Si colocamos más tiras de papel de aluminio, la primera se aproxima al globo, la última se aleja y el resto permanece más o menos en el mismo sitio.	Al frotar el globo con un paño de lana se produce una transferencia de electrones y el globo queda cargado negativamente (electrización por frotamiento). Si acercamos el globo cargado negativamente a una tira de papel de aluminio neutra la tira se carga positivamente sin necesidad de contacto (electrización por inducción) y la fuerza eléctrica atractiva entre cargas de distinto signo hará que la cinta se aproxime al globo. Si colocamos dos tiras de papel de aluminio en el palito de madera, al aproximar el globo cargado negativamente las dos tiras se cargan positivamente. La fuerza eléctrica atractiva entre el globo cargado negativamente y la primera cinta cargada positivamente hará que la cinta se aproxime al globo. Por otra parte, las dos cintas con carga positiva se alejan por la fuerza repulsiva entre cargas del mismo signo. Con un razonamiento parecido podemos explicar lo que sucede si colocamos más de dos cintas de papel de aluminio.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Electricidad magnetismo	Motor eléctrico muy simple	· Una pila de 1'5 V · Un imán circular pequeño · Un tornillo · Un cable y cinta aislante	· Cortamos un pedazo de cable de unos 10 cm de longitud · Unimos uno de los extremos del cable con la cinta aislante al polo negativo de la pila. · Colocamos el tornillo sobre el imán · Tomamos la pila con el polo positivo hacia abajo y tocamos la parte superior del tornillo que queda unido a la pila. · Separamos el conjunto pila-tornillo-imán de la superficie y tocamos el exterior del imán con el extremo suelto del cable. · El tornillo comienza a girar.	Al tocar el exterior del imán con el cable se cierra un circuito eléctrico. La corriente eléctrica sigue el camino: pila (polo positivo), tornillo, imán, cable y polo negativo de la pila. La corriente que circula por el imán del tornillo al cable, experimenta una fuerza magnética perpendicular a la dirección de la corriente que hace que el conjunto tornillo-imán gire.
Electricidad ondas	Cobertura del móvil	Teléfono móvil, hoja de papel, bolsa de plástico, papel de aluminio	1. Llamamos desde otro teléfono para comprobar que nuestro teléfono móvil tiene cobertura. 2. Envolvemos el teléfono móvil con papel o con una bolsa de plástico, llamamos con el otro teléfono y vemos que recibe llamadas sin problemas. 3. Envolvemos el móvil con papel de aluminio, llamamos con el otro teléfono y vemos que no recibe llamadas.	El teléfono móvil recibe y emite ondas electromagnéticas. Una envoltura de metal impide el paso de las ondas electromagnéticas. Este fenómeno fue descubierto por Michael Faraday y se conoce como "Jaula de Faraday".

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Electromagnetismo	Motor eléctrico	una pila de petaca (4'5 V), hilo de cobre esmaltado, un imán, dos imperdibles, cinta aislante y papel de lija	<p>Enrollamos el hilo de cobre en torno a un objeto cilíndrico para formar una pequeña bobina dejando en cada extremo unos 5 cm sin enrollar. Los extremos de la bobina formarán el eje de rotación y tienen que estar alineados y bien rectos.</p> <p>Luego utilizamos la cinta aislante para sujetar los dos imperdibles a los dos terminales (electrodos o bornes) de la pila de petaca. Los imperdibles se sujetarán en posición vertical con los agujeros de los imperdibles en la parte superior.</p> <p>Con el papel de lija retiramos el esmalte que cubre los extremos de la bobina de cobre.</p> <p>Por último metemos los extremos rectos de la bobina en los agujeros de los imperdibles.</p> <p>Al aproximar un imán la bobina gira sobre su eje. Si no gira inmediatamente podemos mover el imán o dar un ligero impulso a la bobina.</p>	<p>Los motores eléctricos son máquinas que transforman la energía de la corriente eléctrica en movimiento (energía cinética).</p> <p>Un conductor por el que circula una corriente eléctrica en el interior de un campo magnético experimenta una fuerza magnética. Con el diseño adecuado la fuerza magnética hace girar el conductor en torno a un eje de rotación.</p> <p>En nuestro caso al colocar los extremos rectos de la bobina en los agujeros de los imperdibles completamos el circuito eléctrico y la corriente comienza a circular por la bobina. El imán proporciona el campo magnético y, con el diseño adecuado, la fuerza magnética produce el giro de la bobina.</p>
Energía	Bote que va y que viene	un bote de plástico, una goma elástica, una tuerca y un palito de madera	<p>Realizamos un agujero en el centro de la tapa del bote y otro en el centro de la base del bote.</p> <p>Atamos una tuerca en el centro de la goma elástica. Metemos un extremo de la goma elástica por el agujero de la base y el otro extremo por el agujero de la tapa. Empleamos un par de palitos para sujetar la goma elástica. La tuerca tiene que quedar en el centro del bote y la goma elástica en tensión.</p> <p>Si rodamos el bote sobre una superficie horizontal vemos que el bote se detiene y regresa al punto de partida</p>	<p>Al rodar el bote la goma elástica se enrolla y acumula energía (energía potencial elástica) que luego transforma en movimiento (energía cinética) cuando se desenrolla. Los juguetes de cuerda contienen un muelle que acumula energía al dar cuerda al juguete. Luego dicha energía acumulada se transforma en movimiento.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Equilibrio	Centro de gravedad	unas figuras planas de cartón, un trozo de hilo, una tuerca, una regla, un lápiz, un alfiler y una aguja.	Con el trozo de hilo y una tuerca podemos construir una plomada que nos permita determinar la vertical. Atamos en un extremo del hilo una tuerca y el otro extremo del hilo lo atamos a un alfiler. Luego colgamos la figura de cartón por un extremo con el alfiler. Cuando la figura deje de oscilar marcamos con ayuda de una regla la vertical que pasa por el punto que atraviesa el alfiler. Luego descolgamos la figura y la colgamos por otro extremo. El punto donde se cruzan las dos líneas dibujadas es el centro de gravedad de la figura.	Se puede determinar el centro de gravedad de una figura plana en la intersección de unas líneas verticales trazadas al suspender libremente la figura desde varios puntos. Si dejamos la figura sobre la punta de una aguja lo normal es que se caiga. Pero si dejamos la figura justamente sobre el centro de gravedad la figura permanecerá en equilibrio sin caer. Incluso puede girar sobre la punta de la aguja sin caer.
Equilibrio	Un equilibrista en la pasarela	un tapón de corcho, unos palitos de madera, un par de alfileres y una regla	clavamos los palitos y los alfileres en el tapón de corcho. Luego preparamos una plataforma con la regla y una pila de libros. Por último dejamos el equilibrista sobre la regla y vemos que se mantiene derecho sin caer	El equilibrio estable se logra si el punto de apoyo está por encima del centro de gravedad . Con unos palitos de madera más cortos nuestro equilibrista no mantiene el equilibrio. Si se inclina puede balancearse y bajar por la regla sin caer.
Equilibrio	Tenedores y corcho	una botella de cristal, un tapón de corcho, un par de tenedores y una aguja	En el corcho que cierra la botella clavamos verticalmente una aguja y sobre la cabeza de la aguja colocamos otro corcho que tiene clavados lateralmente un par de tenedores.	El tapón de corcho con los dos tenedores se mantiene en equilibrio sobre la cabeza de la aguja. Se puede hacer girar el tapón de corcho sobre la cabeza de la aguja y si se inclina la botella se mantendrá el equilibrio. El conjunto mantiene en equilibrio ya que el centro de gravedad está más bajo que la cabeza de la aguja (el punto de apoyo)
Equilibrio	Lata equilibrista	una lata de refresco, agua y arena o agua	ponemos una lata de refresco vacía verticalmente sobre la mesa. Si se inclina ligeramente la lata y se suelta recupera la vertical. Pero si aumentamos la inclinación la lata termina volcando. Con un poco de agua (o arena) la lata permanece en equilibrio sin caer con una inclinación pronunciada.	Con agua o arena bajamos el centro de gravedad y se logra un equilibrio sorprendente al inclinar la lata. La tendencia del centro de gravedad a recuperar la posición más baja es lo que permite a la lata mantenerse en equilibrio con una inclinación pronunciada. Con la lata inclinada y en equilibrio, al tocar la lata y variar ligeramente la inclinación sube el centro de gravedad y la lata recupera la posición original para mantener el centro de gravedad más bajo.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Equilibrio	Centro de gravedad de una figura plana	una figura plana de cartón, una regla, un lápiz, una aguja y una caja.	Se toma la figura y se sitúa encima de la caja. Se va empujando poco a poco, aumentando así paulatinamente la superficie volada, hasta que llega el momento en que se inicie el vuelco de la figura. En esa posición se dibuja una recta sobre la figura a lo largo del borde de la caja sobre la que bascula. Luego se cambia la posición de la figura sobre la caja y se repite el proceso. La nueva recta trazada sobre la figura corta a la anterior en un punto que es el centro de gravedad que se busca.	Si dejamos la figura sobre la punta de una aguja lo normal es que se caiga. Pero si dejamos la figura justamente sobre el centro de gravedad la figura permanecerá en equilibrio sin caer. Incluso puede girar sobre la punta de la aguja sin caer.
Equilibrio	Movimiento paradójico	una caja de cartón cilíndrica, plastilina, una tuerca y una rampa.	Si se deja una caja cilíndrica sobre una rampa bajará rodando. Pero se puede lograr que la caja suba en lugar de bajar colocando un lastre en algún punto de la superficie cilíndrica interna. Para el lastre podemos utilizar una tuerca y plastilina.	El centro de gravedad de la caja de cartón cilíndrica está en el centro de la caja. Si se suelta la caja sobre una rampa la caja cae rodando y el centro de gravedad baja. Al colocar el lastre en la periferia de la caja el centro de gravedad se desplaza cerca del lastre. Si se deja la caja con el lastre sobre la rampa de manera que suba por la pendiente, la caja asciende por la rampa pero el centro de gravedad, muy próximo al lastre, en realidad baja.
Equilibrio	Equilibrio con tenedores	un tapón de corcho, dos tenedores iguales, un huevo (mejor cocido), una pelota, un palito y una botella.	En primer lugar clavamos los dos tenedores en el lateral de un tapón de corcho cuidando que tengan el mismo ángulo respecto a la vertical que pasa por el centro del tapón. Luego ahuecamos ligeramente la base del tapón de corcho. Si se sostiene el tapón de corcho por la base con un dedo podemos ver que se mantiene en equilibrio estable. Se pueden hacer otros equilibrios estables sobre una botella utilizando un huevo, una pelota pequeña y un palito de madera.	Gracias a los dos tenedores se logra desplazar el centro de gravedad del conjunto por debajo del punto de apoyo logrando un equilibrio estable.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Equilibrio	Trípode resistente	tres palitos de madera y tres vasos de plástico.	<p>Se puede lograr un equilibrio muy estable entrelazando los tres palitos. Los palitos se sostienen recíprocamente de manera que sólo están apoyados en la mesa por un extremo. El trípode resultante es estable y puede soportar objetos pesados.</p> <p>Si ahora apoyamos el trípode sobre tres vasos de plástico podemos comprobar que la estructura puede soportar objetos pesados (por ejemplo una pila de libros).</p>	
Equilibrio	Equilibrio con tenedores, variante	Un tapón de corcho, un palillo de dientes y dos tenedores.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cortamos un palillo de dientes por la mitad. 2. Insertamos las dos mitades en el tapón de corcho 3. Ahora clava los dos tenedores en los lados del tapón de corcho. 4. Por último si se sostiene el conjunto por el palillo de dientes permanece en equilibrio estable. 	<p>Al clavar los tenedores en el tapón de corcho y apoyarlo en el palillo de dientes se consigue que el centro de masas del conjunto esté bajo su punto de apoyo. Entonces el objeto no cae, se mantiene en un equilibrio estable.</p> <p>Si se inclina con cuidado, podrá moverse sin caerse.</p>
Equilibrio	Clavos en equilibrio	Clavos y base de madera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducimos un clavo la base. 2. Colocamos un clavo sobre la mesa y pon los otros clavos sobre el primero 3. Cuando ya estén colocados los clavos ponemos un último clavo sobre el primero con la cabeza hacia el lado contrario. 4. Ahora levantamos el conjunto sujetando por los extremos del primer clavo. 5. Por último, colocamos el conjunto sobre la cabeza del clavo que metimos la base. Al soltarlos quedan en equilibrio. 	<p>Cuando levantamos el conjunto, los clavos laterales caen hacia abajo pero quedan sujetos por el último clavo, que es el que mantiene unido el conjunto.</p> <p>Al apoyar los clavos en la cabeza del clavo que está metido en el corcho, el centro de masas del conjunto está bajo su punto de apoyo, y se logra un equilibrio.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Equilibrio	Equilibrio con tenedores. Y otra variante	un par de tenedores, un palillo, un vaso y unas cerillas.	Entrelazamos los dos tenedores con el palillo y dejamos el conjunto en equilibrio en el borde de un vaso.	El equilibrio se logra al estar el centro de gravedad del conjunto por debajo del punto de apoyo . ¿Qué sucede si quemamos el extremo del palillo que está dentro del vaso? Una parte del palillo se quema pero la llama se apaga al llegar al borde del vaso y se mantiene el equilibrio de los tenedores. La pérdida de masa del palillo que se quema no afecta significativamente al centro de gravedad que continúa por debajo del punto de apoyo.
Evaporación Cambio de estado	Alcohol volátil	agua, alcohol, dos cucharillas de plástico, cinta adhesiva, cuentagotas y un trozo de cartón.	Con las dos cucharillas de plástico, la cinta adhesiva y un trozo de cartón podemos construir una pequeña balanza de dos platos. Luego ponemos en una cucharilla un poco de agua y en la otra alcohol suficiente para equilibrar nuestra balanza. Pasados unos 5 o 10 minutos después de equilibrar nuestra balanza vemos que se rompe el equilibrio y la balanza cae del lado del agua.	Inicialmente nuestra balanza está en equilibrio ya que cada cucharilla contiene el mismo peso (pero no la misma masa) de agua y de alcohol. El alcohol es menos denso que el agua y se necesita más cantidad para equilibrar una cantidad determinada de agua. El agua y el alcohol que están en las cucharillas se evaporan pasando del estado líquido al gaseoso pero el alcohol, que es un líquido muy volátil, se evapora con mayor rapidez. En pocos minutos la diferencia de peso entre las dos cucharillas hace que la balanza caiga del lado del agua que contiene más peso ya que tarda más en evaporarse.
Fuerza	Aerodeslizador	un CD o un DVD, un trozo de cartón, un alfiler, tijeras, una botella de plástico, pegamento y un globo	Recortamos un círculo de cartón y lo pegamos en el centro del CD de manera que tape el agujero central. Con un alfiler hacemos algunos agujeros en el cartón. Cortamos la parte superior de una botella de plástico con las tijeras. Luego pegamos la parte superior de la botella en el CD. Por último inflamos el globo, lo retorremos para que no se escape el aire y luego lo encajamos en la botella. Al dejar salir el aire del globo el CD desliza sobre una superficie lisa.	Si dejamos el CD sobre una superficie lisa con una pequeña inclinación vemos que permanece en reposo. Las fuerzas de rozamiento entre el CD y la superficie impiden que el CD se mueva. Si damos un ligero golpe al CD se detiene tras recorrer unos centímetros. Al desinflarse el globo se forma una cámara de aire bajo el CD que reduce el rozamiento por fricción y permite el movimiento.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Fuerza	Pelota que levita	una pelotita ligera (de corcho o de ping-pong) y un secador de pelo.	<p>Si encendemos el secador y dejamos la pelotita en la parte central de la corriente de aire vemos que permanece en reposo sin caer. La pelotita permanece en el centro de la corriente son caer pero girando sobre sí misma.</p> <p>Dependiendo del peso de la pelotita quedará suspendida más cerca o más lejos del secador. Podemos comprobar que al inclinar un poco el secador la pelotita no cae y que si acercamos el secador con la bolita a una pared la pelotita ascenderá.</p>	<p>La explicación del experimento parece muy simple. La corriente de aire ascendente que sale del secador genera una presión y una fuerza que compensa el peso de la bolita. Esto permita que la bolita quede flotando en el aire. Ahora bien, ¿por qué permanece la bolita atrapada en el centro de la corriente de aire sin salirse? Hay dos posibles explicaciones:</p> <p>Primera explicación: La velocidad del aire que sale del secador es mayor en la parte central y menor en los bordes. Fuera de la corriente el aire está en reposo. Las regiones donde el aire se mueve con mayor velocidad son de baja presión y las regiones donde el aire tiene menor velocidad son de alta presión (principio de Bernoulli). Cuando la pelotita se desplaza ligeramente de la parte central de la corriente se genera una diferencia de presión (y una fuerza neta) que empuja a la pelotita de regreso al centro de la corriente. Además, la diferencia de presión hace que gire la pelotita.</p> <p>Segunda explicación Cuando la pelotita se desplaza ligeramente, el aire a gran velocidad que circula por la parte central se pega a la superficie de la bolita (efecto Coanda) y se desvía alejándose de la corriente central. Por el principio de acción y reacción (o por conservación del momento lineal) la bolita se mueve en sentido contrario al del aire que desliza por su superficie, regresando a la parte central de la corriente de aire. Al regresar comienza a girar sobre sí misma</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Fuerzas	¿Qué peso puede soportar un huevo sin romperse?	tres huevos frescos de gallina y tres vasos pequeños.	Colocamos los huevos en los vasos y luego ponemos peso sobre los tres huevos para ver el peso que pueden soportar sin romperse. Se puede comprobar que un huevo soporta un peso muy grande sin romperse.	Un huevo puede romperse fácilmente si se golpea bruscamente o si se deja caer desde una cierta altura. Ahora bien, ese mismo huevo colocado verticalmente puede soportar un peso muy grande siempre que no se aplique de golpe. La explicación está en la forma del huevo. Si te fijas bien, un huevo colocado verticalmente tiene una forma parecida a las bóvedas que se emplean en construcción por ser estructuras capaces de soportar mucho peso con un mínimo de material. Curiosamente el pollito puede romper la cáscara sin grandes dificultades cuando sale del huevo. En este caso la fuerza se realiza desde el interior y la cáscara no puede aprovechar su estructura de bóveda natural.
Fuerzas	Estructuras con cartulina o papel	un trozo de cartulina, unas tuercas, tijeras y pegamento	Una estructura es un conjunto de elementos que pueden soportar pesos y cargas sin romperse y sin deformarse excesivamente. Cuando una estructura soporta una carga cada uno de sus elementos está sometido a esfuerzos. Si se coloca un trozo de cartulina sobre dos pilas de CD, y encima de la cartulina ponemos algunas tuercas pequeñas, la cartulina se doblará por el peso. Podemos utilizar otro trozo de cartulina para construir una estructura que soporte más peso. 1 Si se dobla el otro trozo de cartulina en forma de abanico y se coloca debajo del primero, la estructura podrá soportar un peso mucho mayor sin que su forma varíe apreciablemente. 2 Colocamos el segundo trozo de cartulina entre las pilas de CD formando un arco, de manera que la parte superior quede a la altura del trozo de cartulina colocada entre las pilas de CD. En este caso el arco se deforma con el peso y no soporta tantas tuercas como en el caso anterior.	Una estructura es un conjunto de elementos que pueden soportar pesos y cargas sin romperse y sin deformarse excesivamente. Cuando una estructura soporta una carga cada uno de sus elementos está sometido a esfuerzos. Si se coloca un trozo de cartulina sobre dos pilas de CD, y encima de la cartulina ponemos algunas tuercas pequeñas, la cartulina se doblará por el peso.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Fuerzas	Choques	Una pelota de baloncesto Una pelota de goma más pequeña (por ejemplo una pelota de tenis)	<ol style="list-style-type: none"> 1. En primer lugar, dejamos caer la pelota pequeña desde unos 90 cm para ver la altura que logra después de rebotar contra el suelo. 2. En segundo lugar, colocamos la pelota de baloncesto en el suelo y dejamos caer la pelota pequeña sobre la grande. Observamos la altura lograda por la pelota pequeña después de rebotar con la grande. 3. Por último, dejamos caer, simultáneamente, la pelota pequeña encima de la pelota grande (a unos cinco centímetros) <p>La pelota pequeña logra una altura mucho mayor.</p>	Al rebotar la pelota grande en el suelo sube y golpea a la pelota pequeña. La diferencia de masa entre las dos pelotas hace que, después de la colisión, la pelota pequeña adquiera una velocidad grande.
Luz	Puesta de sol casera	Un vaso Agua Una linterna Leche	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se llena el vaso con agua y se coloca frente a una pared blanca. 2. Ahora se añade una cucharadita de la leche al agua. Mezclamos bien y dirigimos la linterna a través de este líquido. <p>La luz que sale del vaso es anaranjada.</p>	La luz blanca es una mezcla de todos los colores del arco iris. La leche sirve de filtro y no permite que todos los colores presentes en la luz blanca pasen, sólo los anaranjados llegan a la pared. Algo parecido sucede en una puesta de sol. Las partículas presentes en la atmósfera filtran la luz solar.
Luz	Mancha de aceite	aceite y una hoja de papel blanco	Colocamos la hoja de papel sobre una mesa y dejamos caer en el centro unas gotas de aceite para formar una mancha pequeña. Si se expone a la luz se verá una mancha oscura sobre un fondo blanco. Pero si se pone la hoja al trasluz se verá una mancha blanca sobre un fondo oscuro- Puede hacerse también con cera	El papel impregnado de aceite es más transparente. Si se expone la hoja de papel a la luz, la mancha se ve oscura porque siendo transparente deja pasar la luz y no refleja. Pero si expone la hoja al trasluz, la mancha se ve blanca, luminosa, porque al ser transparente deja pasar la luz que no deja pasar la hoja de papel. ¿Y qué sucede si se ilumina la mancha por los lados? (Podemos emplear un par de lámparas de la misma potencia para realizar la segunda parte del experimento) Al iluminar la mancha por los lados la mancha no podrá verse ni más luminosa ni más oscura. En definitiva: costará diferenciar la mancha de la hoja de papel.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Luz	Disco de Newton	lápices de colores, un compás, transportador de ángulos, un CD, una hoja de papel blanco, pegamento, unas tijeras y una canica.	<p>Para construir nuestro disco de newton casero tenemos que fabricar una especie de peonza con el CD y la canica.</p> <p>En primer lugar dibujamos en la hoja de papel un círculo del tamaño del CD y, con ayuda del transportador de ángulos, dividimos el círculo en 7 sectores iguales. Con los lápices de colores dibujamos cada sector de un color diferente. Por ejemplo rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil y violeta.</p> <p>El experimento sale mejor si dividimos el círculo en 14 sectores iguales y dibujamos dos series de 7 colores.</p> <p>A continuación, recortamos el círculo y hacemos un orificio en el centro del tamaño de la canica. Por último, fijamos el círculo de papel al CD y pegamos la canica en el centro.</p> <p>Girando el CD con las manos sobre una superficie horizontal veremos el disco de color blanco.</p>	<p>Isaac Newton (1643-1727) descubrió que si se hace pasar la luz del sol por un prisma, la luz se descompone en los siete colores del arco iris. De esta experiencia dedujo que si la luz blanca se descompone en los siete colores del arco iris, mezclando estos colores se podría obtener la luz blanca.</p> <p>El disco de Newton es un dispositivo inventado por el propio Isaac Newton consistente en un círculo pintado con una serie de diferentes colores. Si se gira el disco con suficiente velocidad los colores se confunden y el disco se verá blanco.</p>
luz	Ver lo invisible	un mando a distancia, la cámara de un móvil o una cámara de vídeo y un trozo de tela	<p>Una cámara de vídeo si puede detectar la radiación infrarroja. Enfocando el frontal del mando a distancia veremos en la pantalla de la cámara de vídeo un destello correspondiente a la radiación infrarroja.</p> <p>La radiación infrarroja es capaz de atravesar algunos materiales: un trozo de tela, vidrio, algunos plásticos, etc.</p>	<p>Los mandos a distancia tienen en la parte frontal un emisor de rayos infrarrojos. Los rayos infrarrojos forman parte del espectro electromagnético y son invisibles para el ojo humano. La radiación infrarroja es muy común en la naturaleza ya que todos los cuerpos emiten radiación infrarroja en función de su temperatura.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Luz	Refracción y lápiz "roto"	un vaso, agua, aceite Johnson, alcohol y un palito.	<p>Llenamos medio vaso con agua y luego metemos el palito. Al desplazar el palito parece romperse.</p> <p>Luego repetimos el experimento dejando sobre el agua una capa de aceite Johnson y otra capa de alcohol. Los resultados son parecidos.</p> <p>El aceite Johnson impide que el agua y el alcohol se mezclen. El alcohol se deja caer con cuidado por las paredes del vaso para impedir que entre en contacto con el agua.</p>	<p>El agua es más densa y permanece en el fondo del vaso. El aceite es menos denso y flota sobre el agua sin mezclarse (son líquidos inmiscibles). El alcohol es el menos denso de los tres líquidos y permanece sobre el aceite sin mezclarse,</p> <p>La luz se desvía al cambiar de medio (refracción de la luz) y por ese motivo el palito parece quebrado. La refracción se produce si la luz incide oblicuamente sobre la superficie de separación de los dos medios y se origina por el cambio de velocidad de propagación de la luz al pasar de un medio a otro (por ejemplo del agua al aire).</p>
Luz	Figura que cambia de forma	Recipiente transparente y agua	<p>Al colocar un objeto frente a una lente, las características de las imágenes formadas dependen de la distancia a la que se sitúe el objeto.</p> <p>Para apreciar mejor las características de las imágenes formadas por el frasco de cristal lleno de agua dibujamos unos rectángulos de colores en un papel blanco.</p> <p>Si colocamos el papel a una cierta distancia del frasco de vidrio lleno de agua, al mirar a través del frasco el rectángulo situado a la izquierda aparece a la derecha y el rectángulo situado en la parte superior aparece en la inferior. Es decir, la figura se invierte y el lado izquierdo aparece en el lado derecho.</p>	<p>Cuando se llena el recipiente con agua se convierte en una lente convergente.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Luz	Lupa casera	1. Cartón o cartulina 2. Un alfiler	<p>1 Recortamos un cuadrado de cartulina de unos 5 cm de lado.</p> <p>2 Perforamos un agujero en el centro de la cartulina con el alfiler.</p> <p><u>Primera parte:</u></p> <p>1. Si acercamos la cartulina a uno de los ojos y miramos por el agujero veremos que llega muy poca luz. Para ver algo podemos mirar una pantalla de ordenador encendida o a una bombilla (Nunca mirar directamente al sol, puede dañar los ojos)</p> <p>2. Los miopes tienen dificultad para ver objetos lejanos, por ejemplo para ver la pantalla del ordenador o la televisión a cierta distancia. Colocando la cartulina pegada del ojo y mirando por el agujero mejorará la visión.</p> <p>3. Los hipermétropes tienen dificultad para ver los objetos próximos. Mirando por el agujero de la cartulina podrán enfocar los objetos con nitidez.</p> <p><u>Segunda parte:</u></p> <p>1. Si aproximamos un objeto a nuestros ojos llegará un momento en que no podamos enfocarlo, se verá borroso.</p> <p>2. Si miramos por el agujero de la cartulina, podremos enfocar objetos muy próximos, pero se reduce mucho la luz que llega al ojo Es necesario que los objetos estén muy iluminados.</p> <p>3. El agujero ha funcionado como una lupa.</p>	<p>El agujero practicado en la cartulina limita los rayos que entran en el ojo y permite enfocar mejor los objetos. No aumenta el tamaño de las imágenes pero permite ver mejor.</p> <p>Lamentablemente el agujero limita la luz que entra en el ojo. Cuánto más pequeño es el agujero más nítida es la imagen pero menos luminoso lo vemos.</p>
Luz	Moneda que flota	Una taza, un vaso, una moneda y agua	<p>1 Colocamos la moneda en el fondo de la taza, pegada al borde.</p> <p>2 Llenamos un vaso con agua.</p> <p>3 Nos colocamos de manera que veamos la moneda en el fondo de la taza.</p> <p>4 Bajamos un poco la cabeza hasta que dejemos de ver la moneda.</p> <p>5 Sin mover la cabeza ni la taza, echamos agua en la taza por el extremo opuesto a la moneda, despacio y con cuidado de no mover la moneda.</p> <p>6 Al subir el agua la moneda reaparece.</p>	<p>Cuando la luz procedente de la moneda sale del agua se produce un cambio en la dirección de la luz (fenómeno llamado refracción de la luz). Nosotros vemos la moneda "flotando" a una altura superior a la que realmente tiene.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Luz Calor	Explotando globos con una lupa	unos globos de colores, una lupa y la luz del sol.	Llenamos los globos de aire y con la lupa concentramos la luz del sol sobre su superficie. Vemos que los globos de colores explotan en pocos segundos pero el globo blanco no explota.	La razón de este diferente comportamiento se debe a que el globo blanco refleja toda la luz que recibe, mientras que si el globo es de color rojo refleja la luz roja y absorbe los demás componentes de la luz blanca. La luz absorbida por el globo rojo provoca un aumento de temperatura en esa región, suficiente para romper el globo y producir la explosión.
Magnetismo	Líneas de campo magnético	limaduras de hierro (poca cantidad), un par de imanes rectangulares, una hoja de papel y un palito de madera.	Ponemos una hoja de papel sobre los imanes y espolvoreamos las limaduras sobre la hoja de papel. Con el palito de madera golpeamos con mucho cuidado la hoja de papel para que se aprecien mejor los dibujos que forman las limaduras.	Se dice que los imanes crean una perturbación en el espacio que los rodea denominada campo magnético. Los campos se representan mediante líneas de fuerzas. Todos los imanes tienen dos polos y las líneas de fuerza se representan saliendo del polo norte y entrando por el polo sur. Espolvoreando limaduras de hierro sobre el imán podemos hacer visibles las líneas de fuerza. Si colocamos los dos imanes separados con los polos diferentes enfrentados las líneas conectarán los dos imanes desde el polo norte de un imán al polo sur del otro. Pero si colocamos los dos imanes con los polos iguales enfrentados las líneas no pueden conectar los dos imanes.
Magnetismo	Líneas de campo magnética. Variante	un botecito de plástico transparente, un par de imanes, agua, cinta adhesiva y limaduras de hierro	Primero pegamos los imanes al botecito de plástico con la cinta adhesiva y luego llenamos el botecito con agua. Por último, dejamos caer las limaduras de hierro. En el primer caso colocamos los imanes con los polos diferentes enfrentados. Podemos ver que las limaduras se distribuyen formando unas líneas que salen de un extremo del imán y entran por el otro extremo. En el segundo caso colocamos los imanes con los polos iguales enfrentados. Si nos fijamos podemos ver que las líneas se alejan de los imanes.	Los imanes crean una perturbación en el espacio que los rodea denominada campo magnético. Los campos se representan mediante líneas de fuerzas. Todos los imanes tienen dos polos y las líneas de fuerza se representan saliendo del polo norte y entrando por el polo sur. Con las limaduras de hierro podemos hacer visibles las líneas de fuerza. Si colocamos los dos imanes con los polos diferentes enfrentados las líneas conectarán los dos imanes desde el polo norte de un imán al polo sur del otro. Pero si colocamos los dos imanes con los polos iguales enfrentados las líneas no pueden conectar los dos imanes.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Magnetismo	Imanes sobre el agua	unas fichas magnéticas (por ejemplo, de un juego de damas) y un cuenco pequeño con agua	ponemos un poco de agua en el cuenco y luego dejamos sobre la superficie del agua tres o cuatro fichas magnéticas. Las fichas se colocan sobre el agua de manera que se separan y terminan pegadas a la pared del cuenco formando polígonos regulares: un cuadrado (con cuatro fichas), un pentágono (con cinco fichas), un hexágono (con seis fichas), etc. . . . Cuando las fichas están pegadas a la pared del cuenco podemos dejar otra ficha en el centro que permanecerá en equilibrio sin moverse.	Las fichas se alejan unas de otras por las fuerzas magnéticas que actúan sobre los imanes
Magnetismo	Magnetizar por frotamiento	un par de agujas pequeñas y un imán.	Podemos magnetizar un par de agujas de acero si se frota, a lo largo, con uno de los extremos de un imán. Es importante frotar las agujas siempre en la misma dirección y con el mismo extremo del imán (con el mismo polo magnético).	Después de magnetizar las dos agujas podemos comprobar que se comportan como dos imanes. Si se aproximan por los mismos extremos (los mismos polos magnéticos) las agujas se repelen y, en caso contrario, las agujas se atraen.
Magnetismo	Brújula	una aguja, un imán, una pajita de refresco, unas tijeras y un recipiente con agua	En primer lugar tenemos que imantar una aguja de acero. Podemos imantar la aguja si se frota a lo largo con uno de los extremos de un imán. Es importante frotar siempre en la misma dirección y con el mismo extremo del imán. Luego, para garantizar la flotabilidad de la aguja imantada en la superficie del agua, podemos construir un par de flotadores con unos trozos de pajita de refresco. Por último, colocamos la aguja imantada con los flotadores en el centro de un recipiente con agua. Vemos que la aguja gira y se orienta en una determinada dirección.	La brújula es un instrumento que sirve para orientarse. El campo magnético terrestre interactúa con la aguja imantada de la brújula indicando la dirección del polo norte magnético. Como curiosidad diremos que el polo norte magnético no es un punto fijo, se desplaza unos 40 km al año. En la actualidad el polo norte magnético se mueve desde Canadá hacia Rusia

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Magnetismo	Peces magnéticos	cinta magnética (casetes de música), un recipiente pequeño con agua y un imán.	<p>1 Llenamos el recipiente con agua. 2 Recortamos unos trozos pequeños de cinta magnética. 3 Dejamos tres o cuatro trozos de cinta magnética sobre el agua. 4 Acercamos un imán.</p> <p>Vemos que los trozos de cinta se mueven sobre la superficie del agua siguiendo al imán.</p>	<p>La cinta magnética de los casetes de música consta de una tira de plástico muy delgada y flexible recubierta de una fina capa de un material ferromagnético (por ejemplo óxido de hierro). En la grabación magnética unos electroimanes inducen el magnetismo en el material que recubre la cinta que queda magnetizado. Al aproximar un imán a los trozos de cinta que flotan sobre el agua la fuerza magnética actúa a distancia guiando el movimiento de los trozos de cinta sobre el agua.</p>
Magnetismo	Aluminio e imanes	un recipiente con agua, un imán, un trozo de hilo y un vasito de aluminio	<p>El aluminio es un metal que no es atraído por los imanes. Pero podemos lograr que un imán interactúe con el aluminio realizando el siguiente experimento.</p> <p>Ponemos el vaso de aluminio flotando sobre la superficie del agua. Luego atamos el imán con un trozo de hilo y lo dejamos suspendido en el aire dentro del vaso de aluminio justo en el centro. Es importante que el imán no toque las paredes del vaso. Finalmente retorremos el hilo para que el imán gire y vemos que el vaso de aluminio gira en el mismo sentido que el imán.</p>	<p>Un imán colocado cerca del vaso de aluminio genera un campo magnético constante en el tiempo que no produce ninguna interacción. Pero se puede producir una interacción con un campo magnético variable. Las leyes de la inducción electromagnética nos permiten explicar nuestro experimento.</p> <p>Al girar el imán se genera un campo magnético variable que produce una variación del flujo magnético que atraviesa la superficie del vaso de aluminio (un conductor metálico). Dicha variación del flujo magnético produce una fuerza electromotriz (un voltaje) en el conductor y se genera una corriente eléctrica inducida (Ley de Faraday). La corriente inducida en el conductor genera un campo magnético inducido que se opone a la variación del flujo magnético (Ley de Lenz).</p> <p>Al mover el imán el vaso de aluminio tiende a girar para oponerse a la variación del flujo magnético.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Magnetismo	Frenar un péndulo	un imán potente, un trozo de hilo y un rollo de papel de aluminio	<p>Con el imán y un trozo de hilo construimos un péndulo simple que se cuelga de un soporte vertical de manera que pueda oscilar sin tocar el suelo.</p> <p>Si se aparta el péndulo de la posición de equilibrio y se suelta oscilará con un período que dependerá de la longitud del hilo. Con el paso del tiempo se pierde energía por rozamiento, disminuye la amplitud de las oscilaciones y finalmente el péndulo se detiene.</p> <p>Ahora repetimos el experimento colocando debajo del péndulo un rollo de papel de aluminio. Luego se aparta el péndulo de la posición de equilibrio y se deja oscilar sobre el rollo de papel de aluminio. En este caso vemos que el péndulo se detiene en unos segundos.</p>	<p>El imán no interactúa con el aluminio. Pero si se deja oscilar el imán sobre el rollo de papel de aluminio vemos que el imán se frena y se detiene en pocos segundos.</p> <p>Podemos explicar el experimento con la ley de Faraday y la ley de Lenz del electromagnetismo. Al oscilar el imán sobre el rollo de aluminio se produce una variación del flujo magnético y unas corrientes inducidas en el aluminio (corrientes de Foucault). Dichas corrientes generan una fuerza magnética que se opone al movimiento del imán y lo frenan.</p> <p>Para realizar correctamente el experimento necesitamos un imán potente y colocar el rollo de papel de aluminio muy cerca del imán</p>
Electromagnetismo	Electroimán	cable de cobre, un clavo de hierro largo y una pila de 4,5 V.	Tenemos que enrollar el cable de cobre alrededor del clavo de hierro de manera que las vueltas queden muy juntas. Luego conectamos los extremos libres del cable de cobre a la pila de petaca y ya tenemos nuestro electroimán. Con el electroimán podemos desviar la aguja de una brújula o levantar objetos de hierro ligeros (por ejemplo unos alfileres)	<p>Un conductor eléctrico por el que circula corriente eléctrica crea a su alrededor un campo magnético. Al enrollar el cable creamos un solenoide y el clavo de hierro refuerza el campo magnético aumentando el poder del electroimán. Variando la corriente eléctrica que circula por el conductor podemos modificar el campo magnético y el poder del electroimán. Con los imanes permanentes esto no es posible.</p> <p>Los electroimanes tienen muchas aplicaciones. En las chatarrerías se utilizan potentes electroimanes para levantar pesados objetos de hierro y acero</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Electromagnetismo	Electromagnetismo en un tubo	un rollo de papel de aluminio de unos 30 cm de ancho y un imán potente que pueda deslizar por el interior del tubo de cartón.	<p>En primer lugar se coloca un tubo de cartón de unos 30 cm de longitud en posición vertical y luego se deja caer el imán por el interior del tubo. Se observa que el imán cae libremente por el interior del tubo.</p> <p>Luego se coloca el rollo de papel de aluminio en posición vertical y se deja caer el imán por el interior del tubo. En este caso el imán cae lentamente.</p>	<p>El imán no interacciona con el papel de aluminio. Pero si se deja caer el imán por el interior del rollo de papel de aluminio el imán se frena claramente.</p> <p>Podemos explicar el experimento con la ley de Faraday y la ley de Lenz del electromagnetismo. Al caer el imán por el interior del rollo de papel de aluminio se produce una variación del flujo magnético y unas corrientes inducidas que generan una fuerza magnética que se opone a la caída del imán.</p> <p>Para realizar correctamente el experimento necesitamos un imán potente</p>
Mezclas	Estalactitas y estalagmitas	dos vasos, un platito, hilo de algodón, un par de clips, agua y sal.	<p>1 Preparamos una disolución saturada de sal en agua caliente.</p> <p>2 Llenamos los dos vasos con la disolución preparada.</p> <p>3 Ponemos el platito entre los dos vasos.</p> <p>4 Atamos dos clips a los extremos de un trozo de hilo de algodón.</p> <p>5 Metemos el hilo en los dos vasos de manera que un trozo quede colgando sobre el plato.</p> <p>Vemos que el agua cae gota a gota sobre el platito y que se forman cristales de sal sobre el hilo y en el platito. El proceso es muy lento y tarda unos días.</p>	<p>La solución salada sube a lo largo del hilo por capilaridad y cae gota a gota en el platito. El agua de la disolución se evapora lentamente quedando la sal que forma cristales.</p> <p>Nuestro experimento, dependiendo de las condiciones atmosféricas, puede tardar días en completarse. Si es posible, es mejor realizar el experimento en un verano muy caluroso ya que las altas temperaturas favorecen la evaporación.</p> <p>Las estalactitas (en el techo) y las estalagmitas (en el suelo) se forman al depositarse los minerales que transporta el agua que se filtra en la cueva.</p> <p>En unos días vemos un proceso que en la naturaleza tarda miles de años en completarse.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Mezclas	Cromatografía	Una tiza rectangular, rotuladores de distintos colores un vaso y alcohol	<p>1. Dibujamos una mancha con un rotulador negro en una de las caras de la tiza rectangular, a unos 2 cm del borde.</p> <p>2. Echamos en el fondo del vaso alcohol, hasta una altura de 1 cm aproximadamente.</p> <p>3. Situamos la tiza dentro del vaso manera que la mancha que hemos hecho sobre ella quede a unos 2 cm del alcohol.</p> <p>A medida que el alcohol va ascendiendo a lo largo de la tiza se forman unas franjas de colores.</p> <p>Podemos repetir el experimento utilizando diferentes tintas y agua en lugar de alcohol</p>	<p>La cromatografía es una técnica de separación de sustancias que se basa en las diferentes velocidades con que son arrastradas cada una de ellas a través de un medio poroso por un disolvente en movimiento. A medida que el alcohol (el disolvente) va ascendiendo a lo largo de la tiza (el medio poroso), arrastra consigo los pigmentos que contiene la mancha de tinta. Como no todos son arrastrados con la misma velocidad, al cabo de un rato se forman unas franjas de colores que corresponden a los componentes de la tinta del rotulador.</p> <p>Nota: Puede sustituirse la tiza por papel de filtro de una cafetera o incluso recortar una tira de una hoja de periódico que no tenga tinta.</p>
Movimiento	Peonza de canicas	cuatro canicas de cristal y pegamento	<p>Para realizar nuestro experimento pegamos cuatro canicas de cristal de manera que formen una pirámide tetraédrica. De esta forma se obtiene un trompo o peonza que puede girar sobre una de las canicas.</p> <p>Sobre una superficie de cristal la peonza podrá girar sin caerse durante más tiempo</p>	<p>Si colocamos nuestra peonza en posición vertical apoyada en una de las canicas vemos que el equilibrio es inestable y se cae seguro. Sin embargo, si la peonza gira con velocidad suficiente se mantendrá en equilibrio en posición vertical gracias al efecto giroscópico.</p> <p>Además del movimiento de rotación sobre si misma la peonza presenta un movimiento de precesión cuando el eje de rotación da vueltas alrededor de la vertical. A medida que la velocidad de giro disminuye y la peonza se va parando aumenta la precesión y la peonza empieza a cabecear arriba y abajo. Finalmente pierde el equilibrio y cae.</p>
Ondas	Ondas en una copa	una copa, un guante de látex, un par de gomas elásticas, pimienta molida y un lápiz.	<p>Colocamos el guante de látex sobre la copa y lo sujetamos con las gomas elásticas procurando que quede una superficie lisa y muy tensa (algo parecido a la membrana de un tambor). Luego dejamos caer pimienta molida sobre el guante Por último frotamos con un lápiz el borde de la copa procurando que no se rompa el guante. Vemos que la pimienta vibra y forma curiosas figuras.</p>	<p>Al frotar repetidamente el borde de la copa con el lápiz, ésta vibra y se forma una onda estacionaria sobre el guante. Las ondas estacionarias se caracterizan por la existencia de zonas donde la vibración es alta (los vientres) y zonas donde la vibración es baja o nula (los nodos). Los granos de pimienta molida se acumulan en las regiones nodales formando diversas figuras.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Ondas Energía	Péndulos acoplados	Hilo, dos bolitas para los péndulos (puede usarse tuercas o bolas de plastilina)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cortamos dos trozos de hilo, de unos 60 cm cada uno, y ata una bolita a cada extremo. 2. Cortamos otro trozo de hilo y atamos los dos trozos anteriores separados por unos 15 cm 3. Atamos el conjunto de manera que las dos bolitas (los dos péndulos) puedan oscilar sin tocar el suelo. 4. Cuando las dos bolitas estén en reposo, separamos una de ellas de su posición de equilibrio y dejamos oscilar libremente. 5. El primer péndulo oscilará durante unos instantes. Al cabo de un tiempo comenzará a frenarse y el segundo péndulo comienza a oscilar. Sucederá que el primer péndulo se frenará mientras que el segundo oscila con la máxima amplitud. Luego será el segundo péndulo el que se frene y el primero comienza a oscilar. El proceso se repite hasta que ambos péndulos quedan en reposo. 	Si se separa un péndulo de su posición de equilibrio y se suelta, empezará a oscilar con una frecuencia que depende de la longitud del hilo. Al unir los dos péndulos por un hilo se produce un acoplamiento, el movimiento de un péndulo afecta al otro, y la energía de oscilación se transfiere continuamente de uno a otro.
Ondas Péndulos	Dibujando con arena	una botella de plástico, arena fina y una cuerda.	<p>Cortamos la base de la botella de plástico, hacemos un par de agujeros en el lateral para pasar la cuerda y otro agujero en el tapón para que salga la arena. Es importante colgar la botella con un nudo inferior y otro superior. Por último, la llenamos de arena.</p> <p>Si apartamos la botella de la posición de equilibrio y la soltamos comenzará a oscilar, describiendo una trayectoria que quedará registrada en el suelo por el trazo que deja la arena que cae de la botella. Dependiendo de la longitud total de la cuerda y de la relación entre las distancias obtendremos diversas figuras.</p>	Las figuras que se obtienen se conocen como figuras de Lissajous , por el científico francés Jules Antoine Lissajous que las observó en 1857. Él usó sonidos de diferentes frecuencias (agudos y graves) para hacer vibrar un espejo. Un rayo de luz reflejado en el espejo dibujaba figuras, cuya forma dependía de la frecuencia de los sonidos.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Ondas Péndulo	Péndulo simple	un carrete de hilo y un par de tuercas de diferente tamaño.	<p>Para construir un péndulo simple atamos un trozo de hilo a una de las tuercas y luego atamos el otro extremo del hilo a algún soporte que permita a la tuerca oscilar sin tocar el suelo. Si apartamos la tuerca de la posición de equilibrio (la vertical) y la dejamos oscilar libremente tenemos un péndulo simple. Llamamos período del péndulo al tiempo que tarda la tuerca en realizar una oscilación completa.</p> <p>¿De qué factores depende el período de oscilación del péndulo? ¿Dependerá de la amplitud de las oscilaciones, del tamaño de la tuerca o de la longitud del hilo? Para averiguarlo realizamos tres experimentos:</p> <p>Experimento 1: construimos dos péndulos simples idénticos (misma longitud del hilo y tuercas iguales) y luego apartamos los péndulos de la posición de equilibrio de manera que uno de ellos tenga una amplitud de oscilación mayor. Podemos ver que las dos tuercas tardan el mismo tiempo en completar una oscilación</p> <p>Experimento 2: construimos dos péndulos de igual longitud pero con tuercas diferentes. Si apartamos los dos péndulos de la posición de equilibrio y los soltamos vemos que tardan el mismo tiempo en completar una oscilación.</p> <p>Experimento 3: construimos dos péndulos de diferente longitud con tuercas de igual tamaño. Si apartamos los dos péndulos de la posición de equilibrio y los soltamos vemos que el péndulo de menor longitud tarda menos tiempo en completar una oscilación.</p>	<p>1: El período de oscilación del péndulo no depende de la amplitud de las oscilaciones.</p> <p>2: el período de oscilación del péndulo es independiente del tamaño de la tuerca.</p> <p>3: el período de oscilación del péndulo depende de la longitud del hilo. Si la longitud del hilo es menor tarda menos tiempo en completar la oscilación y, por tanto, su período de oscilación es menor.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Péndulos	péndulo dibujante	un trozo de cuerda, una botella de plástico y pintura.	<p>1 Recortamos la base de la botella de plástico y luego practicamos un par de orificios cerca de la propia base para colgar la botella boca abajo.</p> <p>2 Realizamos un par de agujeros pequeños en el tapón de la botella de plástico.</p> <p>3 Con la botella y la cuerda construimos nuestro péndulo dibujante. Puedes ver los detalles del péndulo en el experimento dibujar con arena.</p> <p>4 Llenamos la botella con pintura, colocamos un trozo de papel blanco debajo del péndulo y ya estamos listos para comenzar a dibujar.</p> <p>5 Apartamos el péndulo de la vertical y soltamos la botella con un pequeño impulso lateral.</p>	Dependiendo de la longitud de la cuerda y de la disposición de los dos nudos obtenemos diferentes curvas (las llamadas figuras de Lissajous)
Presión	Globo faquir	cuatro palitos, cartón, un globo lleno de aire y una caja de chinchetas.	En primer lugar construimos una cama de faquir con cartón, cuatro palitos y unas chinchetas. Si colocamos un globo lleno de aire sobre la cama de chinchetas y luego ponemos algo de peso sobre el globo vemos que no explota.	<p>El efecto de una fuerza no depende sólo de su intensidad sino también de la superficie sobre la que se ejerce. Si la superficie es muy grande, el efecto de la fuerza se reparte por toda ella; si, por el contrario, la superficie es pequeña, la intensidad de la fuerza se concentra en ésta y su efecto deformador aumenta. En este caso decimos que la fuerza ejerce mayor presión.</p> <p>En nuestro experimento empujamos el globo contra la base llena de chinchetas y vemos que no explota. La fuerza ejercida se distribuyó sobre todas las chinchetas y no había suficiente presión sobre ninguna de las chinchetas para que pudiera pinchar el globo.</p> <p>A continuación, empujamos el globo contra una única chincheta y vemos que explota. En este caso, toda la fuerza se concentra en un punto muy pequeño y la presión hace que la chincheta atraviese el globo y explote.</p> <p>Algo parecido sucede cuando el faquir se acuesta sobre una cama llena de clavos muy juntos y todos de la misma altura. El peso del cuerpo se reparte entre la superficie de todos ellos y no le ocurre nada. Pero si se apoyara solo en unos pocos, el resultado sería muy doloroso.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Presión	Botella con dos agujeros	Botella de plástico	<p>Primera parte Para realizar nuestro experimento hacemos dos agujeros pequeños a distinta altura en una botella de plástico. Luego llenamos la botella de agua. Se observa que el agua sale por los dos agujeros, perpendicularmente a la superficie de la botella y con mayor velocidad por el agujero que está más cerca de la base de la botella. La velocidad de salida del agua disminuye a medida que baja el nivel del agua en la botella.</p> <p>Segunda parte Ahora llenamos la botella de agua y colocamos el tapón. Podemos ver que entra aire por el agujero superior y sale agua por el agujero inferior. El agua sale con velocidad constante mientras el nivel del agua en el interior de la botella esté por encima del agujero superior. Luego, al sobrepasar el nivel del agua el agujero superior, la velocidad de salida del chorro de agua disminuye al bajar el nivel del agua en la botella.</p>	<p>El principio fundamental de la hidrostática establece que la presión ejercida por el agua depende de la profundidad. A mayor profundidad, mayor presión.</p> <p>En la primera parte del experimento el agua sale con mayor velocidad por el agujero que está más cerca de la base a mayor profundidad. La presión sobre el agujero y la velocidad de salida del agua disminuye a medida que baja el nivel del agua en el interior de la botella.</p> <p>En la segunda parte del experimento el aire que entra por el agujero superior ejerce presión que compensa la caída de presión del agua al perder altura, Se mantiene constante la presión sobre el agujero inferior y el agua sale con velocidad constante. Luego, cuando el nivel del agua en la botella está por debajo del agujero superior, el aire entra libremente por el agujero superior y la velocidad de salida del agua disminuye a medida que baja el agua en el interior de la botella.</p>
Presión	Diablillo de descartes o ludión	Botella con tapón, ludión fabricado de diferentes formas(pajita con alambre, recipiente de cristal ce colonias, ...)	Llenamos de agua la botella y luego echamos algo de agua en el tubito de cristal. Colocamos el tubito boca abajo en la botella procurando que quede flotando casi enteramente hundido. Si luego ejercemos presión el tubito se hundirá y al dejar de aplicarla regresará a la superficie.	<p>Al ejercer presión sobre la bptella incrementamos la presión que, por el Principio de Pascal, se transmite por el agua a todos los puntos del fluido. El agua es incompresible pero el aire atrapado en el tubito si se puede comprimir. Por lo tanto, con el incremento de presión disminuye el volumen del aire atrapado en el tubito, entra más agua y aumenta el peso. Finalmente, el tubito se hunde.</p> <p>Si dejamos de ejercer presión, el aire atrapado en el interior del tubito recupera su volumen original desalojando algo de agua del tubito. Ahora disminuye la densidad y el tubito regresa a la superficie.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Presión	Inflar un globo	Una botella de plástico, un globo y un alfiler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se coloca el globo en la botella 2. Si soplamos veremos que no podemos inflar el globo. 3. Con el alfiler practicamos un pequeño agujero en la base de la botella. A continuación, soplamos y el globo se llena de aire. 	Al soplar el globo la presión del aire que está atrapado en el interior de la botella impide que el globo se infle. Si se practica un pequeño agujero en la botella el aire puede salir al exterior y al soplar el globo se infla.
Presión	Presión y corriente de aire	Dos latas vacías de refresco y una pajita	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocamos dos latas de refrescos sobre la mesa, dejando entre las latas una separación de 2 cm. 2. Con la pajita soplamos fuerte en la región entre las latas. <p>Las latas se juntan hasta tocarse.</p>	El aire que rodea las latas ejerce una presión (y una fuerza) igual en todas direcciones. Al soplar entre las latas, disminuye la presión del aire en esa región y el aire estacionario que rodea las latas ejerce una presión mayor que empuja las latas una contra la otra.
Presión	Pulverizador	Un vaso con agua, un par de pajitas, cinta adhesiva transparente y tijeras.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metemos la pajita en el vaso con agua y la cortamos a un centímetro por encima del borde del vaso. 2. Sostenemos la pajita en el vaso pegada a la pared con la cinta adhesiva. 3. Cortamos otro trozo de pajita de unos 6 cm y lo acercamos al extremo superior de la pajita que está metida en el vaso con agua. 4. Soplamos muy fuerte por la segunda pajita. <p>Sale agua por la pajita que está en el vaso en forma de gotitas.</p>	Al soplar sobre la pajita que está en el vaso con agua se crea una corriente de aire que disminuye la presión. El aire sobre la superficie del agua fuera de la pajita ejerce una presión mayor y el agua sube por la pajita. Al llegar a la parte superior se divide en gotitas de agua que salen con la corriente de aire hacia adelante.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Presión	Ludión. Variante	Una botella de plástico 1,5 litros. 2. Una carcasa de bolígrafo que sea transparente, Cinta aislante y tijeras Una gomilla elástica Clips	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se llena la botella con agua 2. Se tapa uno de los extremos del bolígrafo con cinta aislante. Si el bolígrafo tiene un agujero lateral, también se tapa. 3. Se unen los clips al bolígrafo con la gomilla elástica, de tal manera que quede flotando, prácticamente sumergido, con el extremo abierto sumergido. 4. Se cierra la botella. <p>Cuando se presiona la botella, se observa como el bolígrafo desciende hasta llegar al fondo. Al disminuir la presión ejercida, el bolígrafo asciende de nuevo.</p>	<p>Los principios de Pascal y de Arquímedes nos permiten explicar el experimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Principio de Pascal: un aumento de presión en un punto cualquiera de un fluido encerrado se transmite a todos los puntos del mismo. · Principio de Arquímedes: todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical ascendente que es igual al peso del fluido desalojado. <p>Antes de presionar la botella, el bolígrafo flota debido a que su peso queda contrarrestado por la fuerza de empuje ejercida por el agua. Al apretar la botella la presión se transmite a la parte inferior del bolígrafo y entra agua en el interior, por lo que se produce un aumento del peso del bolígrafo (se sustituye aire por agua). Al superar el peso al empuje el bolígrafo se hunde. Al dejar de presionar, el agua sale del bolígrafo y el bolígrafo asciende.</p>
Presión	Globo faquir	Globos y chinchetas	<p>Primero empujamos el globo contra unas 20 chinchetas y vemos que no explota. La fuerza ejercida se distribuyó sobre todas las chinchetas y no había suficiente presión sobre ninguna de las chinchetas para que pudieran pinchar el globo. A continuación, empujamos el globo contra una única chincheta y vemos que explota. En este caso, toda la fuerza se concentra en un punto muy pequeño y la presión hace que la chincheta atraviese el globo y explote.</p> <p>Algo parecido sucede cuando el faquir se acuesta sobre una cama llena de clavos muy juntos y todos de la misma altura. El peso del cuerpo se reparte entre la superficie de todos ellos y no le ocurre nada. Pero si se apoyara solo en unos pocos, el resultado sería muy doloroso.</p>	<p>El efecto de una fuerza no depende sólo de su intensidad sino también de la superficie sobre la que se ejerce. Si la superficie es muy grande, el efecto de la fuerza se reparte por toda ella; si, por el contrario, la superficie es pequeña, la intensidad de la fuerza se concentra en ésta y su efecto deformador aumenta. En este caso decimos que la fuerza ejerce mayor presión.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Presión	Salida del agua por un agujero	Botella de plástico	<p>Hacemos un pequeño agujero en la botella de plástico, aproximadamente a la mitad de su altura, lo tapamos provisionalmente (por ejemplo con el dedo) y llenamos la botella completamente de agua, tapándola seguidamente.</p> <p>Al quitar el dedo del agujero se observa que no sale agua. Pero, al quitar el tapón de la botella, observamos que sale un chorro de agua por el orificio.</p>	<p>Al mantener la botella con el tapón puesto, la presión interna sobre el agujero (la presión ejercida por el aire contenido en la botella más la presión ejercida por la columna de agua que hay por encima del agujero) es igual a la presión externa (la presión atmosférica). Por esto no sale agua por el agujero.</p> <p>Si quitamos el tapón, permitiendo que el aire (y la presión atmosférica) entre por la parte superior de la botella, se rompe el equilibrio anterior. La presión interna sobre el agujero (la presión atmosférica en el interior de la botella más la presión ejercida por la columna de agua sobre el agujero) es superior a la presión externa (la presión atmosférica). Esta diferencia de presión impulsa el agua fuera de la botella</p>
Presión	Presión en el interior de un líquido	Botella de plástico	<p>Hacemos dos o tres agujeros (a la misma altura) en una botella de plástico, los tapamos provisionalmente con cinta aislante y llenamos la botella completamente de agua. No ponemos el tapón de la botella. Al quitar la cinta y destapar los agujeros se observa que sale agua horizontalmente.</p>	<p>El agua contenida en la botella ejerce fuerzas perpendiculares sobre las paredes del recipiente que impulsa el agua por los orificios.</p> <p>Si inclinamos la botella, el agua sale en dirección perpendicular a la superficie de la botella, no horizontalmente.</p>
Presión Calor	Moneda saltarina	Botella de cristal y moneda	<p>Para realizar nuestro experimento, primero colocamos una botella vacía y destapada en el congelador.</p> <p>Pasados treinta minutos, sacamos la botella del congelador y la dejamos sobre una mesa.</p> <p>Inmediatamente ponemos en la boca de la botella una moneda que previamente habremos mojado. Vemos que la moneda da unos pequeños saltitos.</p>	<p>La botella en el congelador se llena de aire muy frío. Al sacar la botella, el aire exterior, a mayor temperatura, calienta la botella y el aire que está atrapado en su interior. Al calentarse el aire en el interior de la botella aumenta la presión interna y el aire escapa por la boca de la botella, levantando la moneda que da pequeños saltitos.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Presión	Vaso de Tántalo	un vaso de plástico y un tubo de goma.	<p>Hacemos un pequeño agujero en la base del vaso de plástico y hacemos pasar el tubo de goma por dicho agujero. Para ajustar bien el tubo de goma en el agujero del vaso podemos usar pegamento. Es importante que no salga agua por dicho agujero.</p> <p>El tubo se dobla en el interior del vaso de manera que forme dos ramas: una corta en el interior del vaso y otra larga que sale al exterior por la base del mismo.</p> <p>Si añadimos agua en el interior del vaso vemos que el nivel del agua sube hasta llegar a la parte superior del tubo de goma. En ese momento el agua sale por la rama larga del tubo de goma y desciende el nivel del agua en el interior del vaso hasta llegar a la altura del extremo de la rama corta (en nuestro caso coincide con el fondo del vaso).</p>	<p>Recuerda este nombre al cruel castigo que sufrió Tántalo (hijo de Zeus) según la mitología griega. Su castigo consistió en estar en un lago con el agua a la altura de la barbilla, bajo un árbol de ramas bajas repletas de frutas. Cada vez que Tántalo, desesperado por el hambre o la sed, intenta tomar una fruta o sorber algo de agua, éstos se retiran inmediatamente de su alcance.</p> <p>El vaso de Tántalo es un sifón. Al llenar el vaso de agua también se llena el tubo de goma (la rama corta). Cuando el agua llega a la parte superior del tubo de goma comienza a caer por la rama larga arrastrando el líquido que hay dentro del tubo de goma. El nivel baja hasta descubrir el orificio interior del tubo.</p>
Presión atmosférica	Meter un huevo duro en botella	Huevo duro, botella de boca ancha y cerilla	<p>Quita la cáscara, coloca el huevo en la boca de la botella y desafía a tus espectadores a empujarlo dentro de la botella.</p> <p>Dejamos caer un fósforo encendido en la botella justo antes de poner el huevo en la boca de la botella. El huevo entra en la botella.</p> <p>¿Cómo lo sacamos de nuevo? Se da la vuelta al frasco para que el huevo caiga en el cuello. Inclina la cabeza hacia atrás y soplamos vigorosamente dentro de la botella invertida. El huevo saldrá rápido.</p>	<p>Cuando la llama se apaga, el aire se enfría y se contrae, formando un vacío que atrae al huevo hacia su interior</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Presión atmosférica	Los vasos de Magdeburgo	Dos vasos, unas cerillas y papel de filtro	<p>Encendemos varios fósforos y los dejamos caer en un vaso.</p>  <p>Ponemos el papel de filtro húmedo en el borde, y luego invertimos rápidamente el segundo vaso en el papel como se muestra.</p>	<p>En Magdeburgo, Alemania, en 1650, se realizó un famoso experimento con dos hemisferios de hierro huecos. Se colocaron juntos y se les quitó el aire de su interior. Esto creó un vacío tan fuerte que requirió ocho equipos de caballos para separar los hemisferios.</p> <p>El papel poroso permite que el vacío parcial, causado por el aire de enfriamiento y contracción, llene ambos vasos. Cuando levantamos el vaso superior, el papel y el vaso inferior vendrán con él.</p>
Presión atmosférica	Lata se espachurra	lata de refresco vacía, agua, unas pinzas de madera, fuego y un recipiente con agua	<p>Llenamos el recipiente con agua fría. Luego pon un poco de agua en la lata de refresco. Cogemos la lata con las pinzas de madera y calentamos el agua hasta que hierva. Dejamos que el agua de la lata hierva un minuto y luego la retiramos del fuego. Inmediatamente giramos la lata y la metemos boca abajo en el recipiente con agua. En cuestión de segundos vemos que una fuerza misteriosa aplasta la lata.</p>	<p>El agua que hierve llena de vapor la lata de refresco. Cuando metemos la lata boca abajo en el recipiente con agua fría se produce un descenso brusco de temperatura y el vapor se condensa disminuyendo la presión interna. La presión atmosférica que actúa en el exterior es superior a la presión interna y aplasta la lata.</p>
Presión atmosférica	Globo que no cae	un vaso de cristal, un recipiente con agua, una vela y un globo	<p>llenamos el globo de aire, encendemos la vela y luego colocamos el vaso boca abajo sobre la llama de la vela. Pasado un minuto apartamos el vaso de la vela, le damos la vuelta y colocamos encima el globo. Apretamos ligeramente el globo sobre el vaso y luego metemos el vaso en el recipiente con agua. Al soltar el vaso y levantar el globo vemos que el globo se quedó pegado al vaso.</p>	<p>La llama de la vela calienta el aire atrapado en el interior del vaso (y el propio vaso). Al colocar el globo sobre el vaso y empujar ligeramente impedimos que el aire salga o entre del vaso. Pero al meter el vaso en el recipiente con agua, el aire atrapado en el vaso se enfría y disminuye la presión. Por último, el globo se mete ligeramente en el interior del vaso, empujado por la diferencia de presión, quedando firmemente unido al vaso.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Reacción química	huevo que bota	un huevo fresco y vinagre.	Se mete el huevo de gallina en un recipiente y se cubre con vinagre. En unos segundos se forman unas burbujas en la superficie del huevo. Transcurridas unas 24 – 48 horas sacamos el huevo del recipiente y lo lavamos con agua. Vemos que el huevo pierde la cáscara, aumenta de tamaño y adquiere una consistencia gomosa. Si se presiona con los dedos el huevo se deforma sin romperse y si se deja caer desde una cierta altura botará sin romperse.	El ácido acético del vinagre reacciona con el carbonato cálcico de la cáscara del huevo produciendo dióxido de carbono (las burbujas de gas que se desprenden en la cáscara del huevo) Con la cantidad de vinagre suficiente desaparece toda la cáscara de huevo. La ósmosis explica el aumento de tamaño pues el agua contenida en el vinagre entra en el interior del huevo por la membrana semipermeable que lo cubre.
Reacción química	Airbag casero	una bolsa de plástico pequeña, otra bolsa más grande con cierre hermético, bicarbonato, vinagre y un martillo.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Llenamos la bolsa pequeña con vinagre 2 Cerramos la bolsa con un nudo 3 Ponemos bicarbonato en la otra bolsa. 4 Metemos la bolsa pequeña dentro de la bolsa grande, procurando que queda rodeada de bicarbonato. 5 Y por último, cerramos la bolsa grande y ya tenemos nuestro airbag casero. Si golpeamos con un martillo sobre la bolsa pequeña se produce una reacción química con desprendimiento de gases que llena la bolsa grande.	Al romper la bolsa pequeña entran en contacto el vinagre y el bicarbonato y se produce una reacción química con desprendimiento de dióxido de carbono. Dependiendo de la cantidad de vinagre y de bicarbonato la bolsa tardará más o menos en llenarse. Si se desprende mucho gas la presión puede llegar a romper la bolsa.
Reacción química	Tinta invisible	zumo de limón, un pincel, una hoja de papel y una vela	Para dibujar sobre la hoja de papel usamos zumo de limón diluido en agua. Terminado el dibujo, esperamos unos minutos a que se seque el zumo de limón. Al secar completamente el zumo de limón se vuelve invisible. Por último, calentamos la hoja de papel acercándola a la llama de una vela. En unos segundos se hace visible nuestro dibujo. Precaución: Es necesario mover continuamente la hoja de papel para evitar que se queme.	Al calentar el zumo de limón se oxida y se vuelve de color marrón. Esta técnica se puede emplear para ocultar mensajes (tinta invisible)

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Reacción química	Hueso de goma	un hueso pequeño, un bote de cristal con tapadera y vinagre.	Metemos el hueso en el bote y lo cubrimos con vinagre. Pasados algunos minutos vemos unas burbujas en la superficie del hueso. Tenemos que esperar una semana (depende del tamaño del hueso) para completar el experimento. Y se recomienda cambiar el vinagre con frecuencia (cada dos días) Transcurrido el tiempo necesario sacamos el hueso del bote y vemos que tiene una consistencia gomosa.	El carbonato cálcico del hueso reacciona con el ácido acético del vinagre formando acetato de calcio que se disuelve en el agua. El hueso sin el calcio pierde la rigidez característica y adquiere una consistencia gomosa.
Reacción química	Naranja inflamable	una vela y una naranja.	Encendemos una vela y luego cortamos un trozo pequeño de la cáscara de una naranja. La cáscara tiene que estar limpia y seca. Por último, acercamos el trozo de cáscara a la vela y apretamos apuntando a la llama de la vela. Vemos que se inflama la llama.	La cáscara de la naranja contiene un aceite inflamable. Si se estruja la cáscara sale el aceite que arde en contacto con la llama de la vela.
Reacción química	Inflar un globo con CO ₂	vinagre, bicarbonato, una botella, un embudo, una cuchara y un globo	Vertemos un poco de vinagre en la botella. Luego echamos en el globo dos o tres cucharadas pequeñas de bicarbonato. Con un embudo el proceso resulta más fácil. Por último, colocamos el globo en la boca de la botella y le damos la vuelta para que el bicarbonato caiga en el interior de la botella.	Al entrar en contacto el vinagre y el bicarbonato se produce una reacción química con desprendimiento de dióxido de carbono gaseoso. Y al aumentar la presión en el interior del recipiente se infla el globo en cuestión de segundos. Precaución: el globo puede explotar si la presión es muy grande. Es mejor no poner mucho vinagre en la botella.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Reacción química	Inflar un globo con CO ₂ variante	un recipiente con agua caliente, una botella, un vaso, un embudo, un globo, levadura prensada y azúcar.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Disolvemos un par de cucharadas de levadura en medio vaso con agua caliente. 2 Añadimos a la mezcla un par de cucharadas de azúcar y removemos un poco. 3 Transferimos la mezcla resultante a una botella de cristal pequeña. 4 Ponemos un globo en la boca de la botella. 5 Metemos la botella en un recipiente con agua caliente. En un par de minutos el globo se infla. 	<p>Las levaduras son microorganismos unicelulares que utilizan el azúcar como alimento liberando en el proceso dióxido de carbono. Con el gas liberado aumenta la presión en el interior de la botella y el globo se infla.</p> <p>Al principio, cuando el oxígeno está presente en el interior de la botella, las levaduras crecen por respiración consumiendo oxígeno y produciendo dióxido de carbono. Pero cuando el oxígeno se termina las levaduras cambian a un metabolismo anaeróbico (sin oxígeno) y se produce la degradación de azúcar mediante fermentación que produce cantidades mayores de alcohol y de dióxido de carbono gaseoso.</p>
Reacción química	“Queso” casero	Vinagre y leche	Dejamos caer un poco de vinagre en un vaso con leche caliente. Luego removemos con una cuchara y dejamos en reposo. Transcurridas un par de horas vemos que unos grumos blancos precipitan en el fondo del vaso. Con ayuda de otro vaso y un paño podemos filtrar la mezcla y separar los grumos del líquido. En una semana la masa blanca se seca completamente y se endurece.	<p>La caseína es una proteína que se encuentra en la leche. En un medio ácido se produce una reacción química y la caseína de la leche precipita. Añadiendo a la leche un poco de vinagre, que contiene ácido acético, podemos lograr la precipitación de la caseína.</p> <p>Los fabricantes de queso utilizan cuajo animal, cuajo vegetal, bacterias, fermentos y mohos para separar la caseína de la leche del suero líquido. Las proteínas se aglutinan formando una masa cuajada que es la base de la fabricación del queso.</p>
Reacción química	Vela prehistórica	un hueso con tuétano, una mecha o pabilo y unas cerillas	<p>Podemos fabricar una mecha con un cordón de algodón pero lo más fácil es utilizar la mecha de una vela.</p> <p>Metemos la mecha en el tuétano del hueso de manera que sobresalga un poco. Luego encendemos una cerilla y la acercamos al extremo exterior de la mecha. En pocos segundos se enciende la mecha y tenemos una llama.</p>	Al acercar la cerilla al hueso se funde la grasa del tuétano. La grasa derretida sube por la mecha por capilaridad y se transforma en gas que se quema con el oxígeno del aire liberando luz y calor.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Reacción química	Agua oxigenada y patata	agua oxigenada, un trozo de patata cruda, una botella pequeña y una caja de cerillas	<p>Vertemos agua oxigenada en la botella de cristal y luego echamos unos trozos de patata cruda. Inmediatamente se forman unas burbujas en la superficie de la patata.</p> <p>Después de echar los trozos de patata ponemos el tapón en la botella y esperamos un rato para que se acumule el gas. Si pasados unos minutos metemos una cerilla encendida en la botella se aviva la llama.</p>	<p>Un catalizador es una sustancia que, incluso en cantidades muy pequeñas, modifica enormemente la velocidad de una reacción química, sin que ella misma sufra un cambio químico permanente en el proceso. Como un ejemplo consideremos la descomposición del peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) en agua y oxígeno. En ausencia de catalizador esta reacción se realiza muy lentamente. Muchas diferentes sustancias son capaces de catalizar la reacción, entre ellas la patata. El agua oxigenada se descompone gracias a la catalasa, una enzima presente en la patata.</p>
Reacción química	Bicarbonato y vinagre	vinagre y bicarbonato.	<p>Si se deja caer una cucharada de bicarbonato en un vaso con un poco de vinagre se produce una reacción química con desprendimiento de burbujas.</p> <p>¿Qué efecto produce la temperatura del vinagre en la velocidad de la reacción química?</p> <p>Para realizar nuestro experimento ponemos vinagre caliente en un vaso y la misma cantidad de vinagre frío en otro vaso. Luego dejamos caer en cada vaso un poco de bicarbonato. Vemos que en el vaso con vinagre caliente la reacción es mucho más rápida y termina en unos segundos.</p>	<p>El ácido acético del vinagre reacciona con el bicarbonato de sodio (una base) y produce acetato de sodio (una sal) y ácido carbónico. El ácido carbónico es inestable y se separa en agua y en dióxido de carbono que forma las burbujas.</p> <p>Al calentar el vinagre aumenta la agitación térmica de las moléculas, aumenta el número de choques entre partículas y, por tanto, aumenta la velocidad de la reacción química.</p>
Reacción química	Espuma que arde	agua oxigenada medicinal, un palito de madera, un mechero, agua caliente y un sobre de levadura de panadería	<p>Disolvemos la levadura en un vaso con un poco de agua caliente. Dejamos reposar un par de minutos y luego echamos la mezcla en otro vaso con un poco de agua oxigenada. Vemos que poco a poco sube una espuma blanca. También podemos observar que el vaso se calienta.</p> <p>Si acercamos una astilla incandescente a la espuma blanca se producen pequeños destellos y se aviva la llama.</p>	<p>El agua oxigenada se descompone lentamente en agua y en oxígeno molecular. La levadura actúa como un catalizador que acelera el proceso liberando oxígeno suficiente para formar la espuma blanca. El proceso exotérmico (desprende energía) y el vaso se calienta.</p> <p>El oxígeno atrapado en la espuma aviva la astilla incandescente.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Reacción química	Cubrir un clavo con cobre	un frasco con tapadera, sal, vinagre, monedas de cobre y un clavo de hierro.	<p>Ponemos en un frasco unas 15 monedas de cobre, un par de cucharadas de sal y vinagre suficiente para cubrir todas las monedas. Luego cerramos el frasco y agitamos durante un par de minutos. Esperamos media hora y luego sacamos las monedas del tarro. Metemos un clavo perfectamente limpio y brillante en el líquido del frasco y esperamos un par de horas. Luego sacamos el clavo del líquido.</p> <p>Las monedas de cobre están relucientes y el clavo de hierro aparece recubierto por una capa de cobre.</p>	<p>El ácido acético del vinagre y la sal que es abrasiva se encargan de limpiar las monedas de cobre en el frasco. Algo del cobre de las monedas pasa a la disolución en forma de iones positivos.</p> <p>Al introducir el clavo de hierro en la disolución se produce una reacción de oxidación reducción. En las reacciones de oxidación reducción se produce un intercambio de electrones, un elemento pierde electrones, se oxida, y otro gana electrones, se reduce.</p> <p>El hierro del clavo se oxida, pierde electrones, y pasa a la disolución en forma de iones positivos.</p> <p>El cobre de la disolución se reduce, gana electrones, y pasa de iones positivos a cobre metálico que se deposita sobre la superficie del clavo de hierro.</p>
Reacción química	¿Arden los metales?	lana de acero	Acercamos una llama a un trozo de lana de acero y vemos que arde (chisporrotea).	<p>La llama proporciona la energía inicial para desencadenar la reacción de combustión entre el hierro de la lana de acero y el oxígeno del aire. Un clavo no arde, pero lo hace la lana de acero debido a que la superficie de contacto con el aire es mucho mayor en el caso de la lana de acero que está formada por hebras muy finas.</p> <p>La velocidad de una reacción química se incrementa si aumenta la superficie de contacto entre los reactivos (el oxígeno del aire y el hierro de la lana de acero). Por ejemplo, las ramitas finas se prenden más fácilmente que un tronco grueso porque tienen mayor superficie de contacto con el aire.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Reacción química	Descomposición del agua oxigenada	Agua oxigenada y unos mililitros de sangre. (Si dejamos descongelar un trozo de carne en un plato podemos obtener suficiente sangre)	Añadimos la sangre a un vaso con agua oxigenada y vemos que se produce una reacción química con desprendimiento de gases que forman una espuma blanca. El agua oxigenada se descompone, gracias a la sangre, en agua y oxígeno gaseoso (que forma la espuma blanca). Podemos reconocer el oxígeno si acercamos una cerilla. Los destellos de luz se producen por la combustión del oxígeno atrapado en la espuma blanca.	El agua oxigenada se usa como desinfectante cuando se echa sobre una herida. La sangre contiene una enzima que actúa como un catalizador, acelerando la reacción de descomposición del agua oxigenada. Como muchas de las bacterias patógenas son anaerobias (no pueden vivir con oxígeno), mueren en la espuma blanca rica en oxígeno que se produce cuando la sangre de la herida actúa sobre el agua oxigenada.
Reacción química	Lombarda, indicador de pH	Una lombarda	Podemos fabricar un indicador casero con una lombarda. Primero cortamos la lombarda en rodajas finas y la ponemos a cocer bien cubierta de agua. Recogemos el agua de la cocción en un vaso, filtrándola con un colador, y ya tenemos listo nuestro líquido indicador. Para ver el cambio de color, ponemos en un vaso la sustancia que queremos estudiar (por ejemplo zumo de limón) y añadimos una cucharada del líquido indicador. Si la sustancia es ácida, se vuelve roja al añadir el líquido indicador, y si es básica, se vuelve verde o azul . En casa podemos encontrar ácidos (limón, vinagre, refresco de naranja, cerveza, etc.) y bases (amoníaco, lejía, bicarbonato sódico, etc.)	Un indicador es una sustancia que tiene la particularidad de adquirir un color diferente según entre en contacto con un ácido o con una base .

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Reacción química	Neutralización ácido-base	Lombarda, limón y bicarbonato	<p>Preparamos el líquido indicador con lombarda. Luego preparamos dos disoluciones: una disolución ácida añadiendo zumo de limón a un vaso, y una disolución básica, disolviendo un par de cucharadas de bicarbonato sódico en un vaso con agua.</p> <p>Al añadir una cucharada del líquido indicador a cada vaso vemos que el vaso con limón adquiere un color rojo (el color del indicador en disolución ácida) y el vaso con bicarbonato adquiere un color verde azulado (el color del líquido indicador en disolución básica).</p> <p>Por último, añadimos la disolución con bicarbonato sódico al vaso con limón. Se produce la reacción de neutralización ácido – base y el líquido indicador recupera el color original.</p>	<p>Los ácidos y las bases son un grupo de sustancias que tiene un conjunto de propiedades semejantes. En casa podemos encontrar ácidos como el limón (ácido cítrico), vinagre (ácido acético), yogur (ácido láctico) y bases como el amoníaco, el bicarbonato sódico y la lejía. Cuando un ácido reacciona con una base se produce una reacción de neutralización.</p> <p>Las propiedades características de un ácido se pueden contrarrestar añadiéndole una base, y viceversa. Por ejemplo, el ácido clorhídrico interviene en la digestión (los jugos gástricos). Cuando se produce en exceso, sentimos “acidez de estómago” que se contrarresta tomando un “antiácido” como el bicarbonato de sodio (una base)</p>
Reacción química	¿Arde el azúcar?	azúcar y un poco de ceniza	<p>Si aproximamos una llama a un terrón de azúcar vemos que no arde. Se tuesta y se funde formando caramelo.</p> <p>Si el azúcar se funde antes de arder es porque la temperatura de fusión (cambio de estado físico) es inferior a la temperatura de combustión (cambio químico). El azúcar arde en el aire a una temperatura superior a los 500 °C.</p> <p>Si impregnamos el terrón de azúcar con la ceniza y acercamos la llama podemos ver que el azúcar comienza a arder. La llama se mantiene unos segundos.</p>	<p>La ceniza que ponemos sobre el terrón de azúcar actúa como un catalizador que permite que la reacción de combustión del azúcar suceda a una temperatura muy inferior</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Reacción química	Oxidación de la fruta	una manzana, un limón, un cuchillo, cuatro platos pequeños, hielo y un trozo de plástico.	<p>Cortamos cuatro trozos de la manzana. Los trozos tienen que tener, aproximadamente, el mismo tamaño.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el plato número uno colocamos uno de los trozos de manzana. - Envolvemos con el plástico otro trozo de manzana y lo colocamos en el plato número dos. - En el plato número tres ponemos otro trozo de manzana y añadimos un poco de jugo de limón. - Por último, en el plato número cuatro ponemos el último trozo de manzana y lo cubrimos con hielo. <p>Transcurridos unos treinta minutos vemos el estado en que se encuentran los trozos de manzana:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El trozo de manzana número uno se oscurece. - En el trozo número dos el cambio de color es menor. - En los otros trozos de manzana no se aprecia cambio de color. <p>La oxidación es una reacción química que se produce en la fruta al reaccionar con el oxígeno del aire. En nuestro experimento se aprecia fácilmente por la coloración oscura que adquiere la superficie de la manzana.</p>	<p>La oxidación de la fruta puede retardarse por refrigeración o envolviéndola con un plástico para que el oxígeno no entre en contacto con la fruta.</p> <p>Otra opción para retardar la oxidación es añadir un poco de jugo de limón a la fruta. El jugo de limón contiene vitamina C (ácido ascórbico) que actúa como antioxidante. Es por esto que en muchos restaurantes las ensaladas de fruta llevan un poco de jugo de limón que mantiene los trozos de frutas con su color original.</p>
Reacción química	Ácidos en la cocina	necesitamos un par de vasos, cáscara de huevo, vinagre y zumo de limón	Llenamos un vaso con zumo de limón y el otro con vinagre. Añadimos cáscara de huevo a los dos vasos En uno segundos aparecen unas burbujitas pegadas en las cáscaras de huevo.	La cáscara de huevo está formada principalmente por carbonato de calcio . El zumo de limón y el vinagre son sustancias ácidas (ácido cítrico y ácido acético respectivamente) que reaccionan con el carbonato de calcio produciendo dióxido de carbono (las burbujitas) Podemos emplear este sencillo experimento para buscar sustancias ácidas en la cocina.

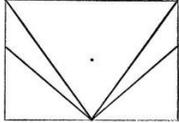
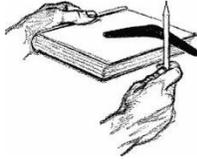
TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Reacciones químicas	Sangre y agua oxigenada. Variante con jabón	una copa alta, un plato, un vasito de sangre fresca, agua oxigenada y una pastilla de jabón.	Primero llenamos la mitad de la copa con agua oxigenada y la dejamos en el plato. Luego rallamos un poco de jabón con un cuchillo y lo ponemos en la copa con el agua oxigenada. Finalmente añadimos la sangre. Vemos que se produce una espuma blanca que desborda la copa.	La sangre y el agua oxigenada producen una reacción química con liberación de oxígeno gaseoso que forma la espuma. Al añadir un poco de jabón se logra una cantidad de espuma mucho mayor.
Tensión superficial	Una copa que no rebosa	Copa, monedas	Llenamos una copa con agua hasta el borde. ¿Cuántas monedas caben en la copa llena de agua sin que rebosa? Si las monedas son pequeñas podemos meter unas 30 monedas sin que rebosa el agua de la copa.	<p>Primero tomamos un vaso pequeño y lo llenamos de agua hasta el mismo borde. Luego añadimos más agua con mucho cuidado (mejor con un cuentagotas). Podemos ver que el agua forma una prominencia que sobresale del borde del vaso sin caer. Esta prominencia es pequeña pero tiene un volumen apreciable.</p> <p>La tensión superficial en la superficie del agua actúa como una membrana que impide que se desborde el agua que sobresale de la copa. La tensión superficial tiene su origen en las fuerzas de atracción entre las moléculas de agua.</p> <p>En el caso de la copa llena de agua pasa algo parecido. Al añadir las monedas (que tienen un volumen muy pequeño) se forma una prominencia de agua que sobresale del borde de la copa sin caer. Echando las monedas con precaución, y dependiendo del tamaño de la copa y de las monedas, podemos echar unas 30 monedas en la copa sin que rebosa.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Tensión superficial	Pelota de pimpón flotando	un vaso con agua y una pelota de pimpón.	<p>Primera parte: Llenamos el vaso con agua sin alcanzar el borde del vaso. Colocamos la pelota de pimpón sobre la superficie del agua y vemos que la pelota se desplaza hacia el borde del vaso. Cuesta mucho lograr que la pelota se quede en el centro del vaso.</p> <p>Segunda parte: Ahora llenamos completamente el vaso con agua (mejor si empleamos un cuentagotas). En este caso, al colocar la pelota de pimpón sobre la superficie, permanece en el centro del vaso. Si se desplaza del centro regresa inmediatamente al mismo sitio.</p>	<p>En el primer caso el agua sube por las paredes del vaso formando un menisco cóncavo (la superficie del agua se curva hacia arriba). Al colocar la pelota de pimpón sobre la superficie del agua sucede algo parecido. El agua sube por las paredes de la pelota formando otro menisco cóncavo.</p> <p>Si se aproxima la pelota a la pared del vaso se unen los dos meniscos, aumentando la tensión superficial del agua por la parte próxima a la pared del vaso. Por este motivo la pelota se pega a la pared del vaso.</p> <p>En el segundo caso, con el vaso completamente lleno, el agua sobresale del borde del vaso formando un menisco convexo. La superficie del agua se curva hacia abajo justo en el borde del vaso.</p> <p>Al colocar la pelota sobre la superficie del agua la tensión superficial actúa en todas direcciones pero es menor en la parte próxima a la pared del vaso por la curvatura de la superficie. Por este motivo la pelota regresa al centro del vaso.</p>
Tensión superficial	La piel del agua	un vaso, un naipe de una baraja o cartulina, unas monedas y agua	<p>Podemos colocar una carta en el borde de un vaso sin que se caiga. Colocando una moneda sobre el naipe, en la mitad que queda fuera del vaso, se rompe el equilibrio y el naipe cae.</p> <p>Repetimos el experimento, pero con un vaso lleno de agua hasta el mismo borde. En este caso podemos colocar varias monedas y el naipe no cae.</p>	<p>Al colocar el naipe en el borde del vaso lleno de agua podemos ver que el naipe se queda firmemente pegado a la superficie del líquido por adhesión (atracción entre una sustancia y una superficie por las fuerzas intermoleculares). Si tiramos hacia arriba del naipe vemos que sube arrastrando una delgada capa de agua por cohesión (fuerza de atracción entre partículas adyacentes dentro de una misma sustancia)</p> <p>Por otra parte, la superficie del líquido actúa como una membrana elástica por la acción de la tensión superficial. Finalmente, si colocamos el número suficiente de monedas, la capa de agua se rompe y el naipe cae.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Tensión superficial	Agua sobre una moneda	una moneda, agua un gotero y detergente	<p>En un vaso mezclamos agua con colorante y luego llenamos el gotero. Descargamos el gotero sobre la moneda gota a gota.</p> <p>Podemos contar el número de gotas que dejamos caer sobre la moneda sin que se derramen.</p> <p>Luego repetimos el experimento pero añadiendo unas gotas de detergente al agua. El número de gotas es ahora menor y se aprecia a simple vista que la mezcla alcanza menor altura sobre la moneda.</p>	<p>La superficie de un líquido actúa como una membrana elástica por la acción de la tensión superficial. La tensión superficial es la resultante de las fuerzas que actúan sobre las moléculas de la superficie de un líquido. Es una fuerza perpendicular a la superficie y dirigida hacia el interior del líquido. Esta fuerza es bastante débil y se rompe con facilidad pero es capaz, por ejemplo, de aguantar el peso de un alfiler aunque su densidad sea mucho más alta que la del agua.</p> <p>La tensión superficial permite que se acumule agua sobre la moneda sin derramarse.</p> <p>Si no ponemos muchas gotas sobre la moneda la superficie del agua se puede estirar sin romperse pero si ponemos muchas la tensión superficial no es suficiente y el líquido se derrama.</p> <p>Al añadir detergente disminuye la tensión superficial y el agua se derrama con menos gotas de agua.</p>
Tensión superficial	Superficie del agua elástica	un recipiente con agua, detergente, un palito y un trozo de hilo de algodón.	<p>Llenamos un recipiente con agua. Es importante que el recipiente no tenga restos de jabón. Cortamos un trozo de hilo de algodón de unos 10 cm de largo y luego atamos los extremos con un nudo formando un lazo. Dejamos el lazo en la superficie del agua procurando que flote. Ahora dejamos caer algo de detergente en el agua (podemos utilizar un palito mojado en detergente).</p> <p>Tenemos dos posibilidades: 1 Si ponemos detergente en el agua que está en el interior del lazo vemos que algo tira del hilo hacia fuera. 2 Si repetimos el experimento pero ahora ponemos el detergente en el agua que rodea el lazo vemos que algo tira del lazo hacia dentro.</p>	<p>La tensión superficial en la superficie del agua hace que se comporte como una membrana elástica que puede estirarse. El detergente reduce dicha tensión superficial.</p> <p>En el primer caso, el detergente reduce la tensión en el interior del lazo y la tensión exterior tira del lazo hacia fuera. En este caso el lazo adopta una forma circular (o algo parecido). En el segundo caso el detergente reduce la tensión superficial del agua que rodea el lazo y la tensión superior en el interior tira del lazo hacia dentro deformando el lazo.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Tensión superficial	Agua que se resiste a caer	una botella, una bolsa de plástico, agua, una tapadera de un frasco y una goma elástica	<p>Llenamos media botella de agua y sustituimos el tapón por un trozo de plástico que sujetamos fuertemente a la botella con una goma elástica. Luego hacemos cuatro o cinco agujeros pequeños en el plástico, tapamos la salida de la botella con la tapadera y, sujetando bien con las dos manos, le damos la vuelta a la botella con la tapadera procurando que no salga agua. Por último retiramos la tapadera y vemos que el agua no cae de la botella. Repetimos el experimento añadiendo nuevos agujeros o agrandando un poco los agujeros que tenemos. Vemos que sorprendentemente el agua tarda mucho en caer.</p>	<p>En el agua en estado líquido existen fuerzas intermoleculares atractivas que mantienen a las moléculas unidas. En la superficie del agua dichas fuerzas generan una tensión superficial que hace que la superficie del agua se comporte como si fuera una membrana elástica.</p> <p>Si por ejemplo se deja agua en un vaso existen, además de las fuerzas intermoleculares citadas, otras fuerzas atractivas entre las moléculas de agua y las paredes del recipiente. Si te fijas el agua sube un poco por las paredes del vaso.</p> <p>En nuestro experimento estas fuerzas citadas permiten que el agua no caiga al colocar la botella boca abajo. Dependiendo de la cantidad de agua de la botella y de la cantidad y tamaño de los agujeros el agua se mantendrá sin caer. Pero si te fijas bien en la botella boca abajo, verás que algunas gotas de agua salen de la botella por los agujeros y se resisten a caer. Las fuerzas atractivas citadas son las que impiden que le agua caiga.</p> <p>Por otra parte al salir algo de agua disminuye la presión del aire atrapado en la botella y la presión atmosférica superior ayuda a mantener la columna de agua sobre los agujeros. Si aprietas ligeramente la botella de plástico aumenta la presión interna y cae algo de agua.</p>
Tensión superficial	Bolas que flotan	un vaso de plástico con agua y unas bolitas de corcho blanco.	<p>Llenamos el vaso con agua sin llegar al borde del vaso y luego dejamos sobre el agua unas bolitas de corcho. Las bolitas se pegan a las paredes y se atraen unas a otras evitando el centro del vaso. Si luego llenamos el vaso con agua hasta el mismo borde del vaso vemos que las bolitas se atraen y se mueven hasta colocarse en el centro del vaso lejos del borde del vaso.</p>	<p>Las bolitas de son atraídas por el vaso de plástico y repelidas por el agua. Si no se llena el vaso hasta el borde las bolitas se pegan a las paredes del vaso de plástico alejándose del agua. Si se llena el vaso hasta el mismo borde las bolitas no pueden pegarse a las paredes del vaso de plástico y se mueven hacia el centro, pegándose unas a otras, para alejarse del agua lo máximo posible.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Tensión superficial	Tensión superficial	un recipiente con agua, jabón, polvos de talco, pimienta molida, unos palillos de madera y unos alfileres.	<p>Pretendemos estudiar los efectos que provoca el jabón en la superficie del agua. Para ello podemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esparcir polvos de talco en la superficie de agua. - Esparcir pimienta molida. - Colocar unos alfileres flotando en la superficie del agua. <p>Si tocamos la superficie del agua con un palillo de madera mojado en jabón vemos que se rompe la tensión superficial. Los polvos de talco y la pimienta se alejan del lugar donde introducimos el palillo de madera y los alfileres se hunden.</p>	<p>La tensión superficial se debe a las fuerzas intermoleculares y produce que la superficie del agua se comporte como si fuera una delgada película elástica. Esto permite que unos alfileres de acero puedan flotar en el agua. Al romperse la tensión superficie los alfileres acero, más densos que el agua, se hunden.</p> <p>¿Qué tiene que ver la tensión superficial con la crisis económica?</p>
Tensión superficial	Barquito de papel propulsado	un barco de papel pequeño, un palito de madera, un recipiente con agua y detergente.	<p>Se deja flotando sobre el agua el barco de papel y luego dejamos caer una gota de detergente cerca del barco. El barco se mueve alejándose del detergente.</p> <p>Otra posibilidad es mojar uno de los extremos del barco con detergente antes de dejarlo sobre el agua. El resultado es el mismo: el barco se mueve sobre el agua impulsado por el detergente.</p>	<p>En el agua en estado líquido existen fuerzas intermoleculares atractivas que mantienen a las moléculas unidas. En la superficie del agua dichas fuerzas generan una tensión superficial que hace que la superficie del agua se comporte como si fuera una membrana elástica que se puede estirar sin romperse.</p> <p>El detergente en contacto con el agua reduce la tensión superficial en ese punto y la tensión externa superior tira hacia afuera arrastrando el barco de papel.</p>
Varios	Reflejos	Regla o tira de cartón graduada Billete	<p>Sostenemos una regla o tira de cartón (o el billete) en la mano izquierda. Colocamos la mano derecha lista para coger el billete, pero con los dedos y el pulgar sin tocarlo. Si soltamos la regla, será fácil cogerla antes de que caiga al suelo.</p> <p>Después lo hacemos con otra persona. Dejamos que coloque su pulgar y sus dedos a cada lado de la regla como antes. Dejamos caer y medimos la distancia a la que la sujeta. Esto mide el tiempo de reacción</p> <p>Si lo hacemos con un billete, lo más probable es que sus dedos se cierran en el aire vacío.</p>	<p>La razón por la que el truco es tan fácil cuando lo probamos en nosotros mismos es que tu cerebro puede enviar señales de “liberación” y “captura” simultáneamente a tus dos manos.</p> <p>Cuando sostenemos el billete para que alguien más lo atrape, su cerebro debe primero ver el billete caer, y luego enviar una señal de captura a sus dedos. Esto lleva muy poco tiempo adicional pero lo suficiente para no permitir la captura.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Varios	Círculos concéntricos	Cartulina y alfiler	<p>Dibujamos cuatro líneas gruesas en una cartulina o un trozo de cartón rectangular, como se muestra. Empujamos un alfiler por el centro y, sosteniendo el alfiler, giramos la tarjeta. Sorprendentemente, veremos dos círculos concéntricos.</p> 	Se trata de una ilusión óptica
Varios	Bumerán	Cartulina y tijeras	<p>Cortamos un pequeño bumerán en forma de L de un pedazo de cartón. La forma y el tamaño exactos no importan, pero los extremos deben ser redondeados como se muestra. Lo dejamos sobre un libro, inclinando el libro hacia nosotros. Luego golpeamos el extremo que sobresale con un lápiz.</p> 	<p>El bumerán girará hacia adelante y hacia arriba, y luego se deslizará hacia nosotros por el mismo camino. Hay que practicar para conseguir la destreza.</p> <p>El giro del bumerán es esencial para su funcionamiento, porque convierte el cartón en un giroscopio. Mientras gire mantendrá el mismo plano de rotación. Cuando cae, la fuerza del aire sobre las palas giratorias e inclinadas empuja el bumerán hacia ti.</p>
Varios	Atravesar un globo sin explotarlo	una aguja metálica (o un palito de madera), un globo y un poco de aceite	<p>1 Infla el globo 2 Unta la aguja con aceite. 3 Con un ligero movimiento giratorio, inserta la aguja cerca del nudo del globo. 4 Saca la aguja por el extremo opuesto al nudo.</p> <p>Con cuidado es posible atravesar el globo con la aguja sin que explote.</p>	<p>La membrana elástica del globo no tiene una tensión uniforme. Cerca del nudo y en el extremo opuesto la tensión es menor. Por este motivo se puede insertar la aguja sin que explote el globo.</p> <p>Al retirar la aguja el globo se desinfla lentamente al salir el aire por los dos agujeros. El aceite ayuda a deslizar la aguja.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Varios	Cinta de Moebius	un folio, una regla, un rotulador, unas tijeras y pegamento o cinta adhesiva.	En primer lugar recortamos unas tiras de papel de unos 2'5 cm de ancho. Si se pegan los extremos de un tira de papel tenemos una cinta normal y corriente con sus dos caras y sus dos bordes. Pero si antes de pegar los extremos de la cinta de papel se da media vuelta a uno de los extremos se obtienen una cinta de Moebius.	<p>Propiedades sorprendentes de la cinta de Moebius:</p> <p>Si se pinta con un rotulador sobre la cinta de Moebius empezando por la aparente cara exterior vemos que al final queda pintada toda la cinta y no tiene realmente sentido hablar de la cara exterior y de la cara interior. La cinta de Moebius es una superficie con una sola cara.</p> <p>Si se hacen unos pequeños cortes en la cinta de Moebius empezando por el borde superior vemos que al final todo el borde queda lleno de cortes de tijera y no tiene sentido hablar de borde superior y borde inferior. La cinta de Moebius es una superficie con un único borde.</p> <p>Si se corta una cinta normal y corriente a lo largo se obtienen dos cintas. Pero si se corta una cinta de Moebius a lo largo se obtienen dos resultados diferentes dependiendo de dónde se efectuó el corte.</p> <p>Si se corta la banda de Moebius justo por la mitad se obtiene una cinta más larga pero con dos vueltas. Pero si no se corta justo por la mitad se obtienen dos cintas entrelazadas diferentes.</p>
Varios	Geometría con papel doblado	Papel y útiles de dibujo	Recortamos un triángulo de papel y lo colocamos de manera que el lado mayor sea la base del triángulo. Luego trazamos una recta perpendicular a la base que pase por el vértice superior del triángulo. Si doblamos el papel de manera que los tres vértices del triángulo coincidan en el punto de corte de la altura con la base, los ángulos del triángulo quedarán dispuestos uno a continuación del otro sumando 180°.	Podemos demostrar que la suma de los tres ángulos internos de un triángulo es igual a 180 grados utilizando papel doblado.

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Varios	Forma correcta de usar un tetrabrik	Tetrabrik vacío y agua	<p>En primer lugar vertemos el contenido del tetrabrik con el orificio de salida hacia abajo. En este caso vemos que el líquido sale a borbotones y es normal que parte del líquido termine fuera del vaso.</p> <p>Si colocamos el tetrabrik con el orificio de salida hacia arriba vemos que el líquido sale formando un chorro continuo.</p>	<p>En el primer caso, con el orificio de salida hacia abajo, al salir el líquido del tetrabrik aumenta el espacio disponible para el aire atrapado en su interior y esto hace que disminuya la presión ejercida por el aire en el interior de tetrabrik. Para mantener la presión interna el recipiente se aplasta un poco para disminuir el volumen y entra aire por el agujero de salida del líquido. Con la entrada de aire el líquido sale a borbotones.</p> <p>Al colocar el orificio de salida hacia arriba el líquido sale por una parte del agujero, el aire entra por la otra parte y se mantiene constante la presión en el interior del tetrabrik. En este caso el líquido sale formando un chorro continuo.</p> <p>Con un frasco transparente que tenga un agujero en la tapadera se puede ver mejor la entrada de aire y salida del líquido en cada caso.</p>
Varios	Fahrenheit 451	un colador metálico, tiras de papel y una vela.	<p>Llenamos el colador de tiras de papel de periódico. Luego encendemos una vela y ponemos el colador sobre la llama. Vemos que el papel no arde.</p>	<p>Para que el papel se quemara tiene que alcanzar una temperatura de unos 233 °C (451 grados Fahrenheit). La alta conductividad térmica del acero del colador impide que el papel logre la temperatura necesaria para arder.</p> <p><i>"Fahrenheit 451" es el título de una novela publicada en 1953 por el escritor norteamericano Ray Bradbury.</i></p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Varios	Caída libre	una moneda y un disco de papel de diámetro algo inferior al de la moneda.	<p>Si soltamos desde la misma altura la moneda y el disco de papel la moneda que cae con mayor velocidad llegará en primer lugar al suelo.</p> <p>Es evidente que si colocamos el disco de papel debajo de la moneda y los soltamos llegarán al suelo al mismo tiempo. La moneda de metal arrastra al disco de papel en la caída.</p> <p>Pero si ahora colocamos la moneda debajo del disco de papel y los soltamos también llegarán al suelo al mismo tiempo. En la caída la moneda produce una corriente de aire descendente que arrastra al disco de papel y lo mantiene pegado a la moneda.</p>	<p>En la caída libre de un cuerpo actúan dos fuerzas: el peso (vertical y hacia abajo) y la fuerza de rozamiento aerodinámico (vertical y opuesta a la velocidad del cuerpo). La resistencia del aire es mayor en el disco de papel y se retrasa en la caída.</p>
Varios	Aeromotor/ anemoscopio	una hoja de papel, lápiz, regla, compás, tijeras y un soporte vertical.	<p>Dibujamos en la hoja de papel dos círculos concéntricos, de tres y seis centímetros de diámetro, procurando no perforar el papel con la aguja del compás. Luego dividimos los círculos en ocho partes iguales y trazamos unas rectas paralelas a los diámetros de manera que las rectas corten los dos círculos. Finalmente cortamos ocho porciones de papel y doblamos hacia abajo para dar forma a las palas o álabes de nuestra hélice de papel.</p>	<p>Se puede sostener la hélice en equilibrio sobre la punta de un clavo o aguja. Para evitar que se caiga podemos usar un lápiz para hundir ligeramente el centro de la hélice, procurando no perforar el papel.</p> <p>El aparato, un anemoscopio casero, es capaz de detectar corrientes de aire muy ligeras.</p> <p>Si la hélice se coloca a una cierta altura sobre la llama de una vela la corriente de aire caliente ascendente (corriente de convección) pondrá en marcha nuestro aeromotor que girará con una cierta velocidad.</p>
Varios	Resistencia al viento	Círculo de papel de unos 3 cm de diámetro y 3 alfileres clavados en una base	<p>El trozo de papel no se caerá por muy fuerte que se sople. Se puede usar un secador de pelo para que el experimento resulte más vistoso.</p>	<p>La corriente de aire que cae sobre la cara superior del trozo de papel aumenta la presión sobre los tres alfileres que sostienen el papel impidiendo que caiga. Si se baja el secador de pelo y se dirige el chorro de aire horizontalmente el trozo de papel sale volando al primer intento.</p>

TEMA	TÍTULO	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	EXPLICACIÓN
Varios	Papel que no se moja	Un vaso, una hoja de papel, un recipiente grande con agua	<p>1 Llenamos el recipiente con agua. 2 Colocamos la hoja de papel en el fondo del vaso de modo que no se caiga al darle la vuelta al vaso. 3 Sumergimos el vaso boca abajo en el agua hasta que toque el fondo del recipiente. Es importante no inclinar el vaso. 4 Sacamos el vaso y comprobamos que la hoja de papel permanece seca.</p>	El aire contenido en el vaso impide que entre el agua y llegue al papel que está en el fondo del vaso.
Varios	Remolino en una botella	dos botellas de plástico de 1'5 litros.	<p>Perforamos un agujero de 1 cm en los tapones de las dos botellas. Luego llenamos una de las botellas con agua hasta aproximadamente tres cuartas partes y unimos las dos botellas por los tapones. Para unir las dos botellas se puede emplear cinta aislante. Es muy importante una buena unión entre las botellas (no sean tacaños con la cinta aislante) Cuando la botella con agua está sobre la botella vacía se observa que el agua no cae fácilmente a la botella inferior, pero si le damos un movimiento circular a la botella superior se genera un remolino y el agua cae fácilmente.</p>	Al colocar la botella en la parte superior, no cae agua por la poca compresibilidad del aire encerrado en la botella inferior que no deja espacio al agua que cae. Cuando se genera el remolino al mover la botella superior, se pone en comunicación el aire que hay en ambas botellas y el agua de la botella superior cae fácilmente en la botella inferior.