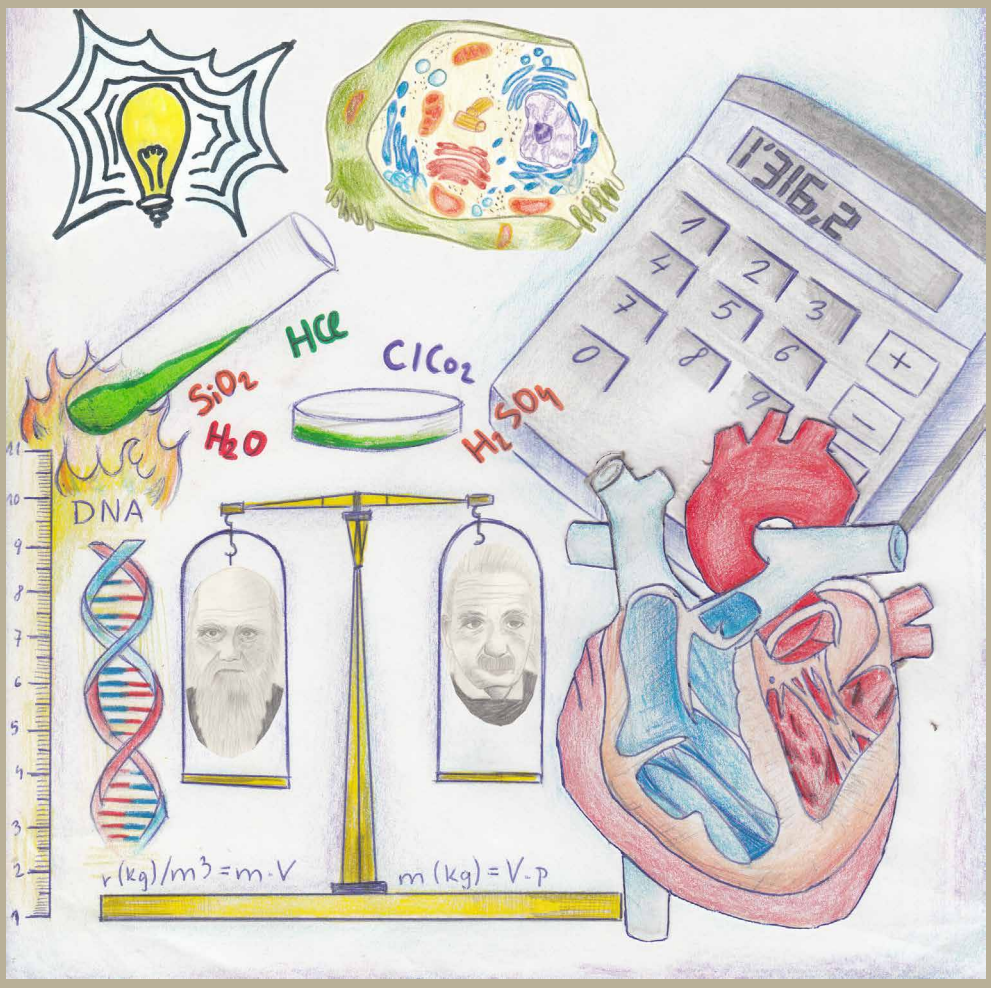
75 EXPERIMENTOS EN EL AULA

Ministerio
de Educación, Cultura
y Deporte

Secciones Bilingües de Eslovaquia

I. física y matemáticas
II. química y biología



Catálogo de publicaciones del Ministerio: www.mecd.gob.es
Catálogo general de publicaciones oficiales: www.publicacionesoficiales.boe.es

Autores:
Fernando Antolín Morales
Rafael Calderón Rodríguez
Javier Castro Bayón
Israel Fariza Navarro
Ruth Mª Frutos Morales
Luis Gil Guerra
Javier Martínez Ruiz
Anna Micó Tormos
Julio Ruiz Monteagudo
Clara Mª Dolores Rodríguez Fernández
Nahikari San José Huerga
Cristina Sobrado Taboada
Juan Pablo Tovar Mesa
Mónica Vergara De Andrés

COORDINADORES: Javier Castro Bayón y Anna Micó Tormos

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE

Subdirección General de Cooperación Internacional

Edita:
© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General
de Documentación y Publicaciones

© De los textos: los autores

Catálogo de publicaciones del Ministerio
www.educacion.gob.es

Texto completo de esta obra en versión electrónica:
http://www.mecd.gob.es/eslovaquia/dms/consejerias-exteriores/eslovaquia/publicaciones/material-did-ctico/75experimentos2014.pdf

Fecha de edición: noviembre de 2014

NIPO: 030-14-164-1
ISBN 978-80-89137-89-3

Diseño de portada: Las alumnas de la SS.BB. de Nové Mesto nad Váhom Mária Gagová, Beata Loffayová, Lenka Rabčanová.

Imprime: Anapress Bratislava

ÍNDICE

Pág.

PRESENTACIÓN **8**

AGRADECIMIENTOS **9**

BIOLOGÍA

PRÁCTICA 1: Mi primer ecosistema **12**
Rafael Calderón Rodríguez

PRÁCTICA 2: Smog en los ecosistemas **15**
Rafael Calderón Rodríguez

PRÁCTICA 3: Derrame de petróleo **18**
Rafael Calderón Rodríguez

PRÁCTICA 4: ¿Qué caldo tiene bacterias? **20**
Rafael Calderón Rodríguez

PRÁCTICA 5: Equilibrio osmótico **22**
Julio Ruiz Monteagudo

PRÁCTICA 6: Extracción de ADN **25**
Israel Fariza Navarro, Julio Ruiz Monteagudo, Nahikari San José Huerga

PRÁCTICA 7: La célula **29**
Juan Pablo Tovar Mesa

PRÁCTICA 8: Reproducción y desarrollo embrionario en plantas **32**
Juan Pablo Tovar Mesa

PRÁCTICA 9: Absorción y transpiración de las plantas **35**
Julio Ruiz Monteagudo

PRÁCTICA 10: Geotropismo y fototropismo **37**
Julio Ruiz Monteagudo

PRÁCTICA 11: Separación de pigmentos fotosintéticos **40**
Julio Ruiz Monteagudo

PRÁCTICA 12: Interpretación de rastros de animales **43**
Julio Ruiz Monteagudo

PRÁCTICA 13: La selección natural **46**
Juan Pablo Tovar Mesa

PRÁCTICA 14: El punto ciego del ojo humano **49**
Israel Fariza Navarro

PRÁCTICA 15: Funcionamiento de los músculos del brazo **51**
Israel Fariza Navarro

PRÁCTICA 16: Elaboración de un dentífrico natural **53**
Israel Fariza Navarro

PRÁCTICA 17: Funcionamiento de la caja torácica en la respiración **55**
Israel Fariza Navarro

PRÁCTICA 18: Disección de un riñón de cerdo **57**
Javier Martínez Ruiz

PRÁCTICA 19: Observación sanguínea **60**
Javier Martínez Ruiz

PRÁCTICA 20: Elaboración de una dieta **63**
Javier Martínez Ruiz

PRÁCTICA 21: Primeros auxilios **72**
Javier Martínez Ruiz

FÍSICA

PRÁCTICA 1: El movimiento uniforme **77**
Luis Gil Guerra

PRÁCTICA 2: El principio de acción y reacción **80**
Luis Gil Guerra

PRÁCTICA 3: El movimiento rectilíneo y uniformemente acelerado **82**
Luis Gil Guerra

PRÁCTICA 4: La ley de la inercia **85**
Luis Gil Guerra

PRÁCTICA 5: La fuerza de rozamiento **87**
Luis Gil Guerra

PRÁCTICA 6: El tiro horizontal **89**
Luis Gil Guerra

PRÁCTICA 7: Cálculo de la constante elástica de un muelle **91**
Mónica Vergara de Andrés

PRÁCTICA 8: Efecto de la gravedad **93**
Mónica Vergara de Andrés

PRÁCTICA 9: Vela oscilante **95**
Mónica Vergara de Andrés

PRÁCTICA 10: Presión atmosférica **97**
Javier Castro Bayón

PRÁCTICA 11: Efecto Magnus **99**
Javier Castro Bayón

PRÁCTICA 12: Electroscopio **101**
Mónica Vergara de Andrés

PRÁCTICA 13: Electrostática divertida **103**
Mónica Vergara de Andrés

PRÁCTICA 14: Imanes en agua **105**
Mónica Vergara de Andrés

PRÁCTICA 15: Fabricación de una brújula **107**
Mónica Vergara de Andrés

PRÁCTICA 16: Visualización de las líneas de campo magnético **109**
Mónica Vergara de Andrés

PRÁCTICA 17: Cálculo de g **111**
Javier Castro Bayón

PRÁCTICA 18: Resonancia **113**
Javier Castro Bayón

PRÁCTICA 19: Cálculo del índice de refracción y de la velocidad de la luz en el agua **115**
Javier Castro Bayón

MATEMÁTICAS

PRÁCTICA 1: Quién es quién **119**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 2: ¡No te quedes el último! **122**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 3: El juego de los bolis **124**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 4: Consigue la misma mezcla **126**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 5: ¡Echa raíces! **128**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 6: ¿Cuál es el siguiente? **130**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 7: Llenando botellas **133**
Ruth María Frutos Morales

PRÁCTICA 8: Que lo mida tales **135**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 9: A la vieja usanza **137**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 10: Sólidos platónicos **139**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 11: Geometrías no euclídeas **141**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 12: Luces y cónicas **143**
Ruth María Frutos Morales

PRÁCTICA 13: Rellenando el suelo **146**
Ruth María Frutos Morales

PRÁCTICA 14: Aumentando y disminuyendo **151**
Ruth María Frutos Morales

PRÁCTICA 15: Juegos de azar **155**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 16: Probabilidad experimental **157**
Fernando Antolín Morales

PRÁCTICA 17: ¿Nos medimos? **159**
Ruth María Frutos Morales

PRÁCTICA 18: ¿Votamos? **161**
Ruth María Frutos Morales

QUÍMICA

PRÁCTICA 1: Concentración, solubilidad y proporciones: comprobación experimental del punto de saturación **164**
Clara María Dolores Rodríguez Fernández, Javier Castro Bayón

PRÁCTICA 2: Formación de estalactitas **167**
Nahikari San José Huerga

PRÁCTICA 3: Factores que afectan a la velocidad de una reacción química 170
Clara María Dolores Rodríguez Fernández, Anna Micó Tormos

PRÁCTICA 4: Reacciones ácido-base. Identificación de pH con col lombarda 173
Clara María Dolores Rodríguez Fernández, Anna Micó Tormos

PRÁCTICA 5: El equilibrio químico visto desde un globo 176
Cristina Sobrado Taboada

PRÁCTICA 6: El color de las bebidas 179
Cristina Sobrado Taboada

PRÁCTICA 7: Oxidación del hierro 181
Cristina Sobrado Taboada

PRÁCTICA 8: Sal común, NaCl 185
Anna Micó Tormos

PRÁCTICA 9: Cromatografía 187
Anna Micó Tormos

PRÁCTICA 10: Estereoisómeros comestibles 189
Cristina Sobrado Taboada

PRÁCTICA 11: El poder del ácido 191
Cristina Sobrado Taboada

PRÁCTICA 12: Esterificación: fabricación de un jabón 194
Anna Micó Tormos, Nahikari San José Huerga

PRÁCTICA 13: Cómo fabricar un polímero (acetato de polivinil-boro) 198
Anna Micó Tormos

PRÁCTICA 14: Reciclaje: cómo deshacer un polímero (poliestireno expandido o EPS) 201
Anna Micó Tormos

PRÁCTICA 15: Observación de almidón 204
Nahikari San José Huerga

PRÁCTICA 16: Bebida isotónica 207
Nahikari San José Huerga

PRÁCTICA 17: Creación de una tinta invisible 209
Juan Pablo Tovar Mesa

BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFÍA: 212

PRESENTACIÓN

El propósito de esta publicación es la elaboración de una serie de experiencias a realizar en el aula de forma que se facilite la práctica de las materias de ciencias. El objetivo de la misma es acercar las disciplinas de ciencias a los alumnos de forma práctica, a la par que entretenida, para que los conceptos vistos en las clases teóricas se desarrollen de forma experimental, con adecuaciones a hechos y experiencias de la vida cotidiana. Se pretende por tanto que los alumnos entiendan las aplicaciones de estos conceptos a su realidad, de manera que vean que lo que estudian en clase no es sólo teoría ajena a su mundo, sino que es parte fundamental de él. Incluimos también un apartado sobre las matemáticas, a pesar de ser considerada una disciplina de carácter más teórico, pero que como se ve a lo largo del texto también encuentra sus aplicaciones experimentales equiparables a los de las otras disciplinas.

Siendo la finalidad de estos experimentos su realización en el aula, se han mantenido, a lo largo del desarrollo de los mismos una serie de pautas para facilitar su aplicación en la clase. Las prácticas son fáciles de realizar, tanto para los alumnos más jóvenes como para los más mayores; los materiales requeridos son baratos o se pueden traer de casa; no se requieren dispositivos de seguridad específicos de un laboratorio, ya que no se utilizan materiales ni reactivos peligrosos, aunque el profesor debe estar siempre atento al desarrollo de las experiencias por parte de los alumnos. La mayoría de las prácticas se pueden realizar en una misma sesión, aunque algunas de ellas requieren mayor tiempo, e incluso en algunos casos se debe realizar un seguimiento de la práctica durante varias semanas.

El libro está organizado por materias (Biología, Física, Matemáticas y Química), y dentro de cada materia por áreas. Dentro de cada área están ordenadas por curso según el plan de estudios vigente en la actualidad.

Todas las prácticas responden a un mismo esquema. Comienzan con una ficha-resumen en las que se enumeran los aspectos básicos de la práctica: objetivo, materiales, duración, coste aproximado, consejos y precauciones. Le sigue una introducción conceptual y un desarrollo experimental en el que se describe cómo realizar la práctica. Se desarrollan posteriormente las normas enumeradas en la ficha-resumen, seguidas de unas cuestiones para que los alumnos analicen y reflexionen sobre lo que han hecho. Continúan con unas conclusiones que ayudan al alumno a asentar los conocimientos adquiridos durante la práctica. Finaliza cada práctica con dos apartados que pretender avivar su curiosidad; uno para ampliar la información proporcionada en la práctica, y otro con alguna curiosidad o aplicación relacionada con los conceptos tratados en la misma.

La publicación ha sido realizada por profesores españoles de todas las disciplinas científicas pertenecientes al programa de Secciones Bilingües en Eslovaquia, así como por antiguos profesores del mismo programa, aportando cada uno su experiencia didáctica y práctica.

Bratislava, noviembre 2014

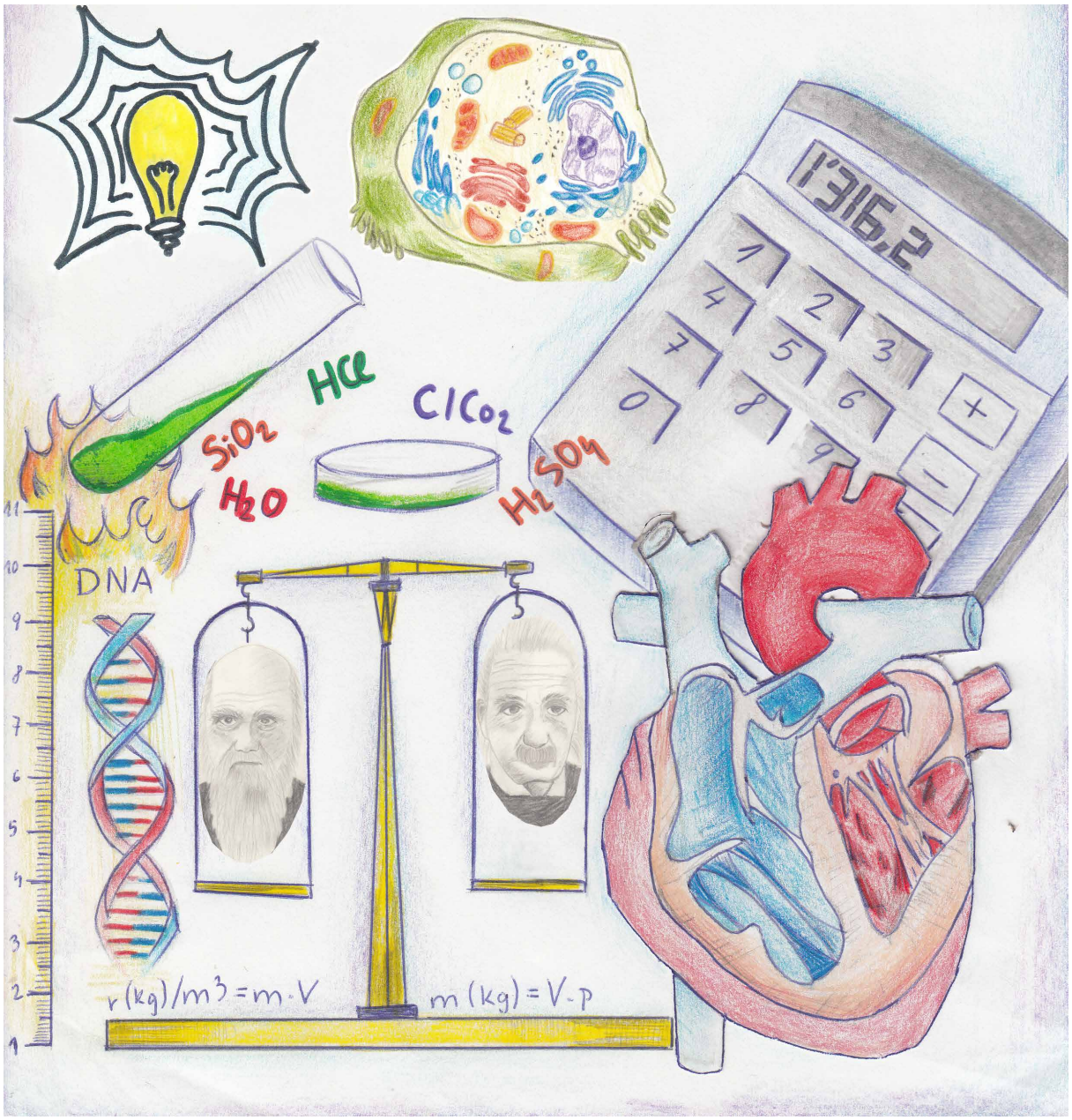
AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer:

- A la Agregaduría de Educación de la Embajada de España en Eslovaquia por hacer posible este proyecto y su publicación, y especialmente a Mária Bileková por su ayuda e información en los aspectos administrativos de esta publicación.
- Al instituto de Formación del profesorado, Investigación e Innovación Educativa del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, por incluir este proyecto en su plan de formación del profesorado.
- A todas las Secciones Bilingües de Eslovaquia, por facilitar la participación de los diferentes profesores en el grupo de trabajo.
- A todos aquellos que nos han ayudado en la elaboración de este libro.

Ninguna parte de esta publicación se puede utilizar con fines comerciales sin el permiso de los autores.

Estamos rodeados de biología, física, matemáticas y química, sólo tenemos que abrir nuestros ojos



BIOLOGÍA

PRÁCTICA 1: MI PRIMER ECOSISTEMA

Material (cada 2 alumnos)	Grava, tierra de jardín, rocas y agua. Un embudo. Un frasco grande transparente. Plantas que no den flores e insectos. Un termómetro.
Duración	Unos cuantos días para poder observar los resultados.
Coste aprox.	Un termómetro, aproximadamente 3 euros. El material se puede traer de casa o de un jardín cercano.
Objetivos	Diseñar un ecosistema en miniatura para poder observar las comunidades que en él se establecen y las interacciones entre ellas.
Precauciones/ Consejos	Evitar coger tierra de jardín demasiado húmeda, que sean plantas de pequeño tamaño y mantener el ecosistema creado fuera del alcance de la luz directa.
Otros	Lograr un equilibrio adecuado entre la tierra, plantas y animales.

INTRODUCCIÓN

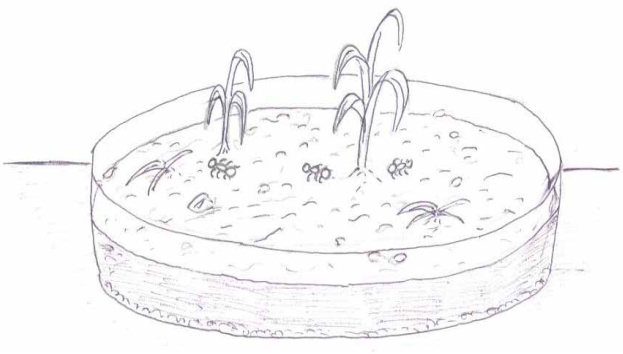
Los ecosistemas están formados por seres vivos que se agrupan en varios niveles de organización: poblaciones, comunidades y el ecosistema mismo, como conjunto globalizador. Los cambios en las condiciones de un ecosistema afectan tanto al conjunto de la comunidad, como a los organismos individualmente. Los ecosistemas no son estáticos sino que, por el contrario, permanecen en continuo cambio.

En el desarrollo de esta práctica podrás comprobar todo esto, desde el comienzo, donde se parte de grava y rocas desnudas, hasta constituir un ecosistema complejo, donde interactúan una serie de comunidades (pequeñas plantas, diversas comunidades de insectos…). Además, comprenderás cómo obtienen la materia los seres vivos y cómo ésta va pasando de unos a otros, describiendo ciclos entre los organismos y el medio ambiente creado.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Coloca al menos una capa de un centímetro y medio aproximadamente de grava en el fondo de tu frasco transparente. La grava ayudará que el ecosistema se drene y así proteger la vida de los organismos que tengamos en ella.
2. Añade unos dos centímetros de tierra de jardín y asegúrate de que no esté demasiado húmeda. Usa un embudo para añadirla y así evitas que la misma quede en las paredes del frasco. Después coloca rocas y otros elementos, como madera natural de tu jardín.
3. Incorpora especies de plantas pequeñas y evita usar abono. Es importante dejar el frasco destapado durante varios días antes de cerrarlo para que tenga un nivel de humedad bien equilibrado. No riegues demasiado tu ecosistema, mantén una ambientación fresca y evita que llegue la luz solar directa. Si recibe demasiada agua o luz solar, la humedad se condensará en las paredes y esto hará que disminuya la fotosíntesis.
4. Añade algunos gusanos, hormigas o moscas. Usa cualquier insecto vivo que encuentres fuera en la tierra. Mide la altura de las plantas y anota si los insectos se alimentan de ellas. Intenta conseguir un equilibrio adecuado de tierra, plantas y animales.
5. Mide la temperatura con un termómetro. Hazlo a la misma hora todos los días y lleva un diario „climático“. Cuenta los insectos que sobreviven, mide el crecimiento de las plantas y los niveles de humedad. Recuerda que la luz del ambiente afecta al crecimiento de las plantas.

NORMAS



- Recuerda echar una cantidad suficiente de grava en el fondo del frasco y que la tierra usada no esté demasiado húmeda.
- No riegues en abundancia tu ecosistema ni lo expongas todo el tiempo a la luz solar directa.
- No te excedas colocando comunidades. Una gran cantidad de insectos haría que el equilibrio del ecosistema se perdiera.
- En caso de que el frasco de cristal se rompa, dejad los trozos para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) Señala las posibles relaciones tróficas que se establecen en tu ecosistema entre los organismos que conviven en él.

b) ¿Se mantiene más o menos constante el número de seres vivos que lo pueblan?

c) ¿Qué organismos se adaptan mejor a las condiciones de tu ecosistema? ¿Por qué crees que es así? Razona la respuesta.

d) ¿Por qué no es recomendable exponer prolongadamente tu ecosistema a la luz solar directa?

e) ¿Cómo afecta la temperatura a las poblaciones existentes? Dibuja una gráfica donde se refleje la temperatura del día y el número de organismos de una población.

f) Formula una hipótesis sobre por qué suceden las cosas que observas, y piensa en ideas sobre cómo proteger mejor la biodiversidad.

CONCLUSIONES

- Los ecosistemas están en un continuo cambio. A lo largo de los días podrás comprobar cómo tu ecosistema sufre variaciones, cómo van cambiando las poblaciones y se describen ciclos entre los organismos y el medio ambiente.
- Los seres vivos que habitan en tu ecosistema mantienen entre sí relaciones tróficas que pueden representarse mediante cadenas y redes alimentarias.
- El suelo y su composición es otro elemento fundamental; su riqueza ayuda al crecimiento y buen desarrollo de las plantas.

PARA SABER MÁS

Ecosistema:

http://es.wikipedia.org/wiki/Ecosistema

Cadenas tróficas:

http://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_trófica

Los seres vivos y el medio ambiente:

http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2ESO/servivo/contenidos3.htm



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Una forma de cuantificar una población (hormigas, gusanos…) de tu ecosistema es valorar su densidad, que es el número de individuos presentes en el ecosistema por unidad de superficie o volumen:

$$Densidad = \frac{N^o\ individuos\ de\ la\ población}{Unidad\ de\ superficie\ o\ volumen}$$

En nuestro caso, la densidad de la población a tratar dependerá de dos factores, la tasa de natalidad (número de individuos que nacen por unidad de tiempo) y la tasa de mortalidad (número de individuos que mueren por unidad de tiempo), ya que no existe tasa de inmigración o emigración al ser un ecosistema aislado.

PRÁCTICA 2: SMOG EN LOS ECOSISTEMAS

Material (cada 2 alumnos)	Dos frascos de vidrio (tres en caso de tener un frasco control). Vinagre y cuchara. Cerillas. Papel de aluminio. Semillas germinadas de césped.
Duración	1 día.
Coste aprox.	El material puede ser traído de casa.
Objetivos	Los estudiantes podrán observar el impacto que tiene la exposición al smog en el crecimiento de las semillas de césped.
Precauciones/ Consejos	Hacer buen uso de las cerillas y precaución con el fuego.

INTRODUCCIÓN

Las actividades realizadas por los seres humanos generan importantes cantidades de gases que van a parar a la atmósfera y modifican su composición. Muchos de estos gases, como los óxidos de nitrógeno o azufre, son bastante tóxicos y, cuando sus concentraciones son altas, pueden perjudicar notablemente a los seres vivos.

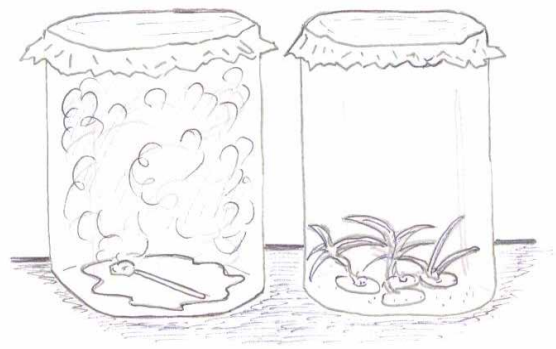
Principales gases contaminantes y sus efectos		
Gas contaminante	**Origen**	**Efectos**
Óxidos de azufre (SO_2 y SO_3)	Combustión de carbón y petróleo	Irritación de ojos y vías respiratorias
Sulfuros	Refinerías y procesos industriales	Malos olores. Son tóxicos
Monóxido de carbono (CO)	Combustiones incompletas (motores, calefacciones)	Tóxico
Dióxido de carbono (CO_2)	Combustión de productos orgánicos	Alteración de clima (efecto invernadero)
Hidrocarburos	Motores de gasolina	Son agentes cancerígenos

Se denomina smog al aire contaminado denso (mezcla de niebla con partículas de humo), que a menudo cubre las ciudades reduciendo la visibilidad. El término smog (*smoke* = humo y *fog* = niebla) fue introducido a comienzos del siglo XX con motivo de una niebla persistente en Londres, producida por la combustión de carbón. Es muy frecuente en nuestras ciudades, especialmente en invierno, por la abundancia de calefacciones.

A lo largo de la realización de esta práctica podremos comprobar los efectos de estos gases contaminantes sobre los seres vivos (en este caso, vegetales), y cómo la exposición a estos gases causa alteraciones en el desarrollo del organismo.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. En uno de los frascos de vidrio vamos a reproducir el smog. Para ello, vamos a verter dentro del mismo una cucharada de vinagre, vamos a añadir un fósforo encendido y vamos a sellar rápidamente el frasco con un trozo de papel de aluminio.
2. En el segundo frasco de vidrio vamos a colocar semillas germinadas de césped, sellándolo también con un trozo de papel de aluminio.



3. Vamos a colocar dos aberturas en ambos frascos por la zona del papel de aluminio y vamos a colocarlas enfrentadas una con otra; para ello inclinaremos los frascos.
4. Las semillas germinadas de césped empezarán a estar expuestas al smog reproducido en el primer frasco, pudiendo ver las consecuencias en su crecimiento y desarrollo con el paso del tiempo.
5. Una opción muy válida sería conservar semillas germinadas de césped en otro frasco sin ser expuestas al smog, pudiendo servirnos de frasco control para poder comparar el comportamiento en presencia y en ausencia del aire contaminado.

NORMAS

- Intentar no exponerse durante tiempo prolongado a los gases reproducidos en el primer frasco, ya que no son beneficiosos para el organismo.
- Precaución con el uso de fósforos.
- En caso de que un frasco de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué efectos tiene el smog sobre las semillas germinadas de césped?
b) ¿Cuáles son los principales gases contaminantes de la atmósfera?
c) ¿De qué actividades proceden?
d) ¿Cuáles son las principales medidas que pueden contribuir a frenar la contaminación atmosférica?
e) Completa el siguiente cuadro:

Actividad	Gases contaminantes	Efectos
Industrial		
Transporte		
Doméstica		

f) En los últimos años ha aparecido información sobre los posibles cambios climáticos que podrían afectar a nuestro planeta en un futuro. Elabora un resumen de las principales consecuencias que estos cambios pueden tener.

CONCLUSIONES

- El crecimiento de las semillas germinadas de césped disminuye cuando están expuestas a los efectos contaminantes del smog.
- Podemos denominar contaminante atmosférico a aquellas sustancias, compuestos o formas de energía que se encuentra en concentraciones o niveles tales que pueden causar daños o molestias a personas, animales, vegetación o materiales.
- Muchas de las actividades humanas generan cantidades importantes de gases, que se incorporan a la atmósfera y tienen efectos nocivos sobre los seres vivos.

PARA SABER MÁS

Smog:

http://es.wikipedia.org/wiki/Esmog

Contaminación atmosférica:

http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n_atmosf%C3%A9rica

Prevención de la contaminación en el aire:

http://www.contaminacionpedia.com/prevencion-contaminacion-aire

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Un individuo medio adulto intercambia unos 15 kg de aire al día. Teniendo en cuenta este dato podemos hacernos una idea de la importancia que tiene la atmósfera en nuestra vida.

La atmósfera terrestre es finita y su capacidad de autodepuración tiene unos límites. Por consiguiente, el aire es un recurso indispensable para la vida y su contaminación puede tener serias repercusiones sobre ella.



PRÁCTICA 3: DERRAME DE PETRÓLEO

Material (cada 2 alumnos)	Jarra grande de vidrio. Un litro de agua destilada. Colorante para alimentos. Aceite de cocina. Una libreta. Algún juguete de bañera de plástico.
Duración	10 minutos.
Coste aprox.	1 bote de agua destilada 1 l, aproximadamente 0,40 euros. 1 bote de colorante para alimentos, aproximadamente 3 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Ver el impacto que tiene un derrame de petróleo en el ecosistema y sus efectos nocivos.
Precauciones/ Consejos	Tener cuidado con el uso del colorante sobre la ropa y el cuerpo.

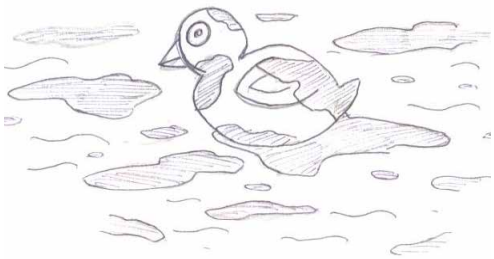
INTRODUCCIÓN

Las "mareas negras" (los vertidos de petróleo al océano) es una de las principales fuentes de contaminación de los mares y océanos. Sus principales afectos son:

- La capa superficial de petróleo que flota en la superficie del océano obstaculiza la entrada de luz y oxígeno al agua, impidiendo el desarrollo de la actividad fotosintética del fitoplancton marino (productores).
- Comienzan a morir los consumidores primarios (zooplancton) por falta de alimento y oxígeno, y como consecuencia de la escasez de los anteriores, los consumidores secundarios.
- Las plumas de las aves marinas, así como la piel y el pelo de los mamíferos, puede embadurnarse con el petróleo, lo que destruye el aislamiento que los protege de las bajas temperaturas.
- Debido a la imposibilidad de poder ver de cerca estos efectos, muchos de nosotros no llegamos a entender el grado de impacto que tienen estos acontecimientos. En este experimento se representará un derrame de petróleo para demostrar la repercusión que tiene sobre la vida marina.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Se toma la jarra grande de vidrio y se llena hasta la mitad con agua destilada.
2. Añade el colorante de alimentos en la jarra con agua destilada, preferentemente azul para así representar el color del mar. Agita bien para repartir el colorante por todos lados.
3. Coloca los juguetes de baño en el agua destilada con el colorante y déjalos flotar libremente. Estos juguetes simularan la vida marina que se da en el mar.



4. Vierte aceite de cocina en la jarra, evitando tocar los juguetes de baño. Observa lo que sucede.
5. Mueve la jarra (con precaución) para poder imitar a las olas en el mar. Observa lo que sucede.

NORMAS

- No malgastes el agua destilada.
- Usa los colorantes con precaución y sobre el agua destilada.
- En caso de que la jarra de vidrio se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) En función de lo observado, ¿Qué les ocurre a los juguetes de plástico de la jarra?

b) Explica cómo el vertido de petróleo puede afectar a las algas del fondo de los océanos.

c) La marea negra se origina por el vertido de crudo a los océanos y mares. ¿Cómo puede afectar la marea negra a los seres vivos de una zona próxima? ¿Y a su economía?

d) Busca información sobre cómo limpiar un vertido de crudo en el mar. ¿Son eficientes?

CONCLUSIONES

- El aceite, al ser menos denso que el agua, se quedó en superficie, no se mezcla con el agua, a diferencia del colorante que se agregó con anterioridad. No importa lo mucho que remuevas o intentes mezclar el aceite y el agua, ya que no podrás.
- Los juguetes de goma fueron recubiertos fácilmente por el aceite, en todas partes, sobre todo cuando se imitó el movimiento de las olas de mar. Esto significa que cuando los animales marinos nadaran hacia la costa serían recubiertos por el aceite tóxico y con el tiempo esto dañaría su salud.
- El vertido de crudo en el mar afecta a toda la cadena trófica del ecosistema marino: la mancha de petróleo impide la entrada de luz y oxígeno; el plancton, alimento de los crustáceos, se destruye por falta de luz; los crustáceos, alimento de los peces, mueren, y los peces, sin alimento ni oxígeno, también están destinados a morir.

PARA SABER MÁS

Petróleo:

http://es.wikipedia.org/wiki/Petróleo

Evolución y comportamiento de las manchas de petróleo:

http://www.cetmar.org/documentacion/comportamiento.htm

Derrame de petróleo:

http://es.wikipedia.org/wiki/Derrame_de_petróleo

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



A medida que aumenta el tamaño de los petroleros, crecen las probabilidades de accidentes. Parece que la única solución ante esta plaga es el aumento de medidas de seguridad en la navegación, tanto estructurales (petroleros de doble casco) como activas (reglamentos de navegación más estrictos). El volumen de petróleo vertido a los océanos por actividades humanas (descargas, accidentes) asciende a más de 2.500.000 toneladas anuales.

PRÁCTICA 4: ¿QUÉ CALDO TIENE BACTERIAS?

Material (cada 2 alumnos)	Caldo de pollo. Agua y algún dispositivo o instrumental para poder calentarla. Tres tazas. Vinagre. Sal. Cuchara.
Duración	3 días.
Coste aprox.	Caldo de pollo 1,50 euros aproximadamente. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Poder observar el crecimiento de determinados microorganismos bajo unas condiciones específicas.
Precauciones/ Consejos	Tener cuidado a la hora de calentar el agua. Colocar las tres tazas en un lugar cálido y fuera del alcance de cualquier peligro externo.

INTRODUCCIÓN

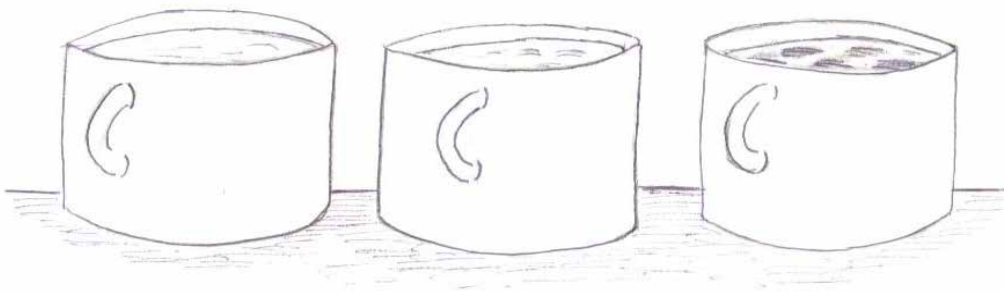
Dentro de la clasificación de los seres vivos, el reino monera está constituido por bacterias, organismos microscópicos, generalmente unicelulares, formados por células procariotas. Las bacterias llevan poblando la Tierra casi 4000 millones de años, así que pertenecen a la línea filogenética más antigua que existe.

Las bacterias constituyen un grupo muy heterogéneo y tienen todos los tipos de metabolismo conocidos. Desde el punto de vista de la nutrición se puede considerar a las bacterias como autótrofas o como heterótrofas, siendo dentro de las heterótrofas saprófitas, simbióticas o parásitas-patógenas. Por ejemplo, las bacterias saprófitas se alimentan descomponiendo materia orgánica; mediante fermentaciones diversas intervienen en el ciclo de la materia y presentan gran utilidad, tanto a nivel ecológico como industrial.

Vamos a comprobar como las bacterias son capaces de alimentarse y multiplicarse bajo condiciones adecuadas, y como su proceso se retarda bajo condiciones adversas o perjudiciales.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Cogemos las tres tazas, las llenamos de agua con caldo de pollo y las calentamos.
2. En una primera taza añadimos una cucharada de sal. En una segunda, introducimos una cucharada de vinagre. En la tercera no añadiremos ningún componente; servirá de control.
3. Colocamos las tres tazas en un lugar cálido y esperamos 2-3 días. Después de pasado ese tiempo observamos los resultados.



NORMAS

- Ten precaución a la hora de calentar el agua con caldo de pollo.
- No malgastes los componentes que se usan en la práctica.
- En caso de que las tazas se rompan, dejad las piezas para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) En función de lo observado, ¿Qué le ocurre a la taza donde se añadió sal? ¿Y a la taza donde se añadió vinagre? ¿Y a la taza control (donde no se añadió ningún componente)?

b) Dibuja los resultados en tu cuaderno y saca tus propias conclusiones.

c) ¿Qué tipos de bacterias heterótrofas existen en la naturaleza?

d) ¿Qué relación existe entre la presencia de las bacterias en diferentes ambientes y sus formas de nutrición? ¿Es la temperatura un factor importante en el crecimiento bacteriano? Infórmate y busca ejemplos.

CONCLUSIONES

- La taza que tenía vinagre en su interior es la taza con el contenido más claro. El vinagre no favorece el crecimiento de las bacterias en el caldo de pollo (retarda su crecimiento).
- La taza que tenía sal tampoco favorece el crecimiento de las bacterias, retardándolo.
- La taza control presenta un color más oscuro. El cambio de color es debido a la formación de grandes cantidades de bacterias que han aprovechado las condiciones adecuadas para desarrollarse. Es importante para ello las fuentes de energía (orgánicas como carbohidratos o proteínas, inorgánicas como amonio o nitrilos, y la luz), componentes estructurales celulares (componentes principales como el carbono o nitrógeno, elementos traza como el cobalto, o factores de crecimiento como aminoácidos) y agua. El caldo de pollo por sí solo, sin la presencia de vinagre o sal, a temperatura ambiente, contiene estas variables que favorecen el crecimiento del microorganismo.

PARA SABER MÁS

Bacterias:

http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria

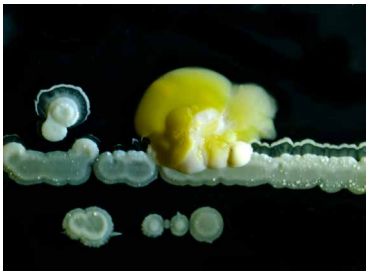
Cultivo (microbiología)

http://es.wikipedia.org/wiki/Cultivo_(microbiología)

Cómo cultivar bacterias en gelatina:

http://www.medicinajoven.com/2010/05/como-cultivar-bacterias-de-forma-casera.html

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Muchas industrias dependen en parte o enteramente de la acción bacteriana. Gran cantidad de sustancias químicas importantes como alcohol etílico, ácido acético, alcohol butílico y acetona son producidas por bacterias específicas. También se emplean bacterias para el curado de tabaco, el curtido de cueros, caucho, algodón, etc. Las bacterias (a menudo *Lactobacillus*) junto con levaduras y mohos, se han utilizado durante miles de años para la preparación de alimentos fermentados tales como queso, mantequilla, encurtidos, salsa de soja, chucrut, vinagre, vino y yogur.

PRÁCTICA 5: EQUILIBRIO OSMÓTICO

Material (cada 4 alumnos)	2 huevos crudos. 2 zanahorias del mismo tamaño. 2 botes de cristal iguales con tapa (deben tener el tamaño suficiente para que en ellos quepan los huevos). 2 vasos de cristal. Vinagre. Sal de cocina (NaCl). Rotulador.
Duración	30 minutos (además de la sesión en la que se realiza la práctica, es necesaria una sesión extra para interpretar los resultados).
Coste aprox.	Todo el material se puede traer de casa.
Objetivos	Estudiar el fenómeno de la ósmosis y el movimiento neto del agua a través de las membranas semipermeables en células que se encuentran en disoluciones con diferente concentración de sales.
Precauciones/ Consejos	Para no desperdiciar demasiados alimentos, se aconseja que el profesor realice la práctica con los huevos, mientras que los grupos de estudiantes experimentan con las zanahorias.
Otros	Los dos huevos deben ser preparados con anterioridad a la sesión de prácticas. Para ello coloca cada huevo crudo en uno de los botes de cristal. Añade vinagre hasta que los huevos queden cubiertos y rotula en cada bote los números 1 y 2. Déjalos en reposo) durante 2 o 3 días, hasta que la cascara se convierta en una especie de goma elástica.

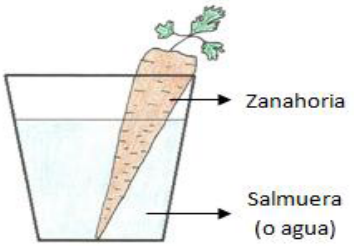
INTRODUCCIÓN

La ósmosis es un proceso por el cual las moléculas de agua pasan a través de una membrana semipermeable desde el lugar dónde hay menos concentración de soluto hasta el lugar donde existe más concentración de éste. Así, las células intercambian agua con su entorno con el fin de regular el equilibrio osmótico. En ocasiones, el entorno de la célula es hipertónico (posee una concentración de sustancias más elevada que el interior celular) de modo que la célula pierde agua a través de su membrana. Otras veces el medio en el que se encuentra la célula es hipotónico (su concentración de sustancias es menor que la del interior celular) por lo que el agua, en este caso, entra dentro de la célula. Por último, también es posible que una célula esté en un medio isotónico (con igual concentración de sustancias que el interior celular) en cuyo caso no existirá paso neto de agua a través de la membrana y, por ello, la célula ni perderá ni ganará agua.

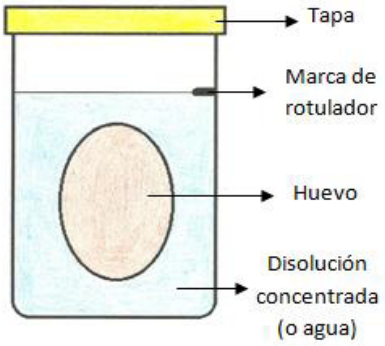
Teniendo en cuenta lo explicado anteriormente, se pueden esperar resultados diferentes si introducimos células animales o vegetales en disoluciones con distinta concentración de sales así como estimar el volumen de agua intercambiado entre los tejidos y el medio en el que se encuentran éstos.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Saca los huevos de los frascos con vinagre y sécalos cuidadosamente. Tira el vinagre y limpia los frascos. Observa y anota lo que ha ocurrido con los huevos.
2. Rellena el bote 1 con aproximadamente 300 ml de agua y el bote 2 con la misma cantidad de una disolución muy concentrada de NaCl. Haz una marca con el rotulador en el lugar dónde



llega el nivel del agua en cada bote. Introduce de nuevo los huevos en los botes de modo que queden sumergidos.



3. Tapa los botes y deja actuar durante 24 – 48 horas.
4. Al tiempo que se realizan los pasos anteriores, introduce una zanahoria en un vaso de cristal con agua, de modo que una parte de la zanahoria quede debajo del agua pero otra quede en contacto con el aire.
5. Coloca, al igual que en el paso anterior, una zanahoria en un vaso donde se ha preparado una salmuera bastante espesa. Para ello, mezcla bastante sal de cocina con un poco de agua hasta obtener un resultado pastoso.
6. Deja actuar ambas zanahorias durante 24 – 48 horas.

NORMAS

- En caso de que un vaso o bote de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor

CUESTIONES

a) Realiza un cálculo de la variación de volumen en cada uno de los botes que contenían los huevos. Para ello, puedes usar la fórmula del volumen de un cilindro ($V = \pi.r2.h$) donde h es la distancia entre la marca de rotulador y el nivel del agua después de 24 – 48 horas.

b) Describe el aspecto de los huevos y las zanahorias después del experimento.

c) ¿Por qué se han introducido los huevos en vinagre antes de la práctica? ¿qué reacción química ocurre entre la cáscara de huevo y el vinagre?

d) ¿Qué es la ósmosis? ¿qué diferencias hay entre la ósmosis y la difusión?

e) Relaciona los conceptos de medio hipotónico e hipertónico con el aspecto de las zanahorias, los huevos y el volumen de agua intercambiado medido en los botes de cristal.

CONCLUSIONES

- Al introducir tejidos o células en disoluciones con diferentes concentraciones de sal se produce un intercambio de moléculas de agua. A este fenómeno se le denomina ósmosis.
- Si la disolución que contiene los tejidos o células tiene una alta concentración de sales (es hipertónica) el agua sale a través de las membranas semipermeables y, por ello, los tejidos se deshidratan y disminuyen su volumen.
- Si la disolución que contiene los tejidos o células tiene una baja concentración de sales (es hipotónica) el agua entra a través de las membranas semipermeables y, por ello, los tejidos aumentan su volumen.

PARA SABER MÁS

Ósmosis:

http://www.um.es/molecula/sales06.htm

Difusión:

http://es.wikipedia.org/wiki/Difusi%C3%B3n_(f%C3%ADsica)

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



El fenómeno de la ósmosis es habitual en la manipulación de ciertos alimentos. Por ejemplo, cuando se ponen legumbres en remojo antes de ser cocinadas, éstas aumentan considerablemente su volumen ya que se encuentran en un medio hipotónico.

Por otro lado, al someter a salazón el jamón o ciertos pescados (como el bacalao) ocurre precisamente lo contrario, es decir, los tejidos pierden agua y volumen al estar en un medio hipertónico.

PRÁCTICA 6: EXTRACCIÓN DE ADN

Material (cada 2 alumnos)	½ vaso de guisantes, o un plátano. Licuadora, batidora, agitador o mortero. 1 pellizco de sal. Agua fría (el doble del volumen del alimento del cual se va a extraer el ADN). Colador o papel de filtro (pueden ser filtros para el café). Un embudo. 2 recipientes de plástico. 2 cucharadas soperas de jabón líquido (detergente líquido, lavavajillas o champú). 3 o 4 tazas o vasos de tubo. Unas gotas de zumo de piña natural. Etanol 96%. Palillos de dientes o bastoncillos para los oídos. 1 cucharilla.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	1 bote de alcohol, aprox 3 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar la estructura fibrilar del ADN cuando está en forma de cromatina, el cual estará extraído de un compuesto biológico (la fruta).
Precauciones/ Consejos	Evitar en la medida de lo posible el contacto del alcohol o jabón líquido con cualquier mucosa corporal. No utilizar fuentes de ADN con mucha agua, como fresas o uvas. El alcohol debe estar lo más frío posible. La agitación y mezclas manuales deben hacerse con mucho cuidado, si no, se puede romper la molécula de ADN.
Otros	Si no se puede observar bien el ADN, mira detalladamente al lado de las pequeñas burbujas que se forman como resultado final. La fuente de ADN también puede ser lechuga, ciruela, cebolla o brócoli. Aunque este experimento también funciona bien con una muestra de saliva, por lo que puede ser interesante que una pareja de alumnos trabajen con dicha muestra.

INTRODUCCIÓN

El ácido desoxirribonucleico (ADN) es una biomolécula de especial importancia, pues en ella se encuentran los genes, que son la unidad básica de la herencia en los seres vivos. El ADN está presente en el núcleo de todas las células eucariotas, y porta la información genética en todo ser vivo, desde una bacteria hasta una ballena, pasando por una cebolla. Contiene la información para controlar la síntesis de enzimas y proteínas de una célula u organismo, es capaz de autocopiarse con gran fidelidad, tiene un nivel bajo de mutación y está localizado en los cromosomas. El ADN es, en resumen, el portador de la información genética.

Durante la interfase del ciclo celular, el ADN presenta una estructura fibrilar que se denomina cromatina, mientras que durante la división celular (mitosis o meiosis) el ADN se condensa formando los cromosomas. Teniendo en cuenta que la interfase ocupa la mayor parte del tiempo del ciclo de una célula, se puede suponer al tratar una muestra, como puede ser de una fruta, que la mayoría de sus células se encuentran en interfase y, por tanto, su ADN está en forma de cromatina. Para observarlo, debemos romper diferentes barreras que lo protegen, como son la membrana plasmática y después la nuclear, ya que en las células eucariotas, la mayor parte del

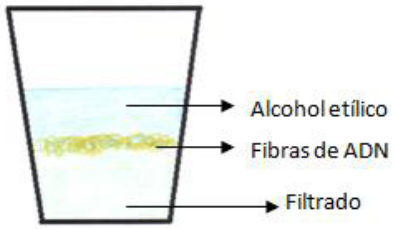
ADN se encuentra en el núcleo. Y si además se trata de una célula vegetal, como es el nuestro caso, también tenemos que destruir la pared vegetal. La sal y el jabón nos ayudarán en esta función.

Unidas al ADN se encuentran unas proteínas que debemos romper para aislar la molécula de ADN. Esto lo lograremos gracias a las enzimas artificiales que añadiremos con el zumo de piña, y después las podremos ver con ayuda del alcohol, ya que en agua esta molécula es soluble, pero no precipita.

Cada ser humano tiene un ADN único salvo los gemelos monocigóticos que comparten exactamente la misma información genética.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Vierte el etanol en un recipiente grande y ponlo en el congelador para que se enfríe.
2. Echa ½ vaso de guisantes, o un plátano pelado en una jarra o cualquier otro recipiente.
3. Añade a los guisantes una pizca de sal, más o menos la punta de una cucharilla. Con esto se consigue destruir la envoltura nuclear por choque osmótico, liberando así las fibras de cromatina.
4. Vierte agua fría en el recipiente, el doble del volumen de la fuente de ADN, en este caso 1 vaso. Si echas demasiada agua, el ADN no será fácilmente visible. Debe quedar una mezcla opaca.
5. Licua o bate toda la mezcla a máxima velocidad durante unos 15 segundos (si no tienes batidora, utiliza el mortero).
6. Con un colador o filtro, vierte el contenido ya diluido en otro recipiente (vaso de plástico o taza medidora), recogiendo de este modo el líquido que contiene los núcleos celulares.
7. Añade dos cucharadas soperas de jabón a la mezcla filtrada y mézclalo despacio (¡no tiene que formar espuma!). Deja reposar la mezcla 10 minutos. Esto formará un complejo con las proteínas presentes en el líquido, quedando libre el ADN.
8. Vierte la mezcla en los tubos de ensayo u otros recipientes pequeños de vidrio (vasos de chupito).
9. Añade una pizca de zumo de piña a cada tubo (un par de gotas). Agítalo con cuidado.
10. Coloca el tubo de ensayo o vaso de lado y poco a poco vierte el alcohol sobre la pared del tubo o del vaso. Esto se hace para evitar que el alcohol añadido se mezcle con el resto del filtrado. Debe tener más o menos la misma cantidad de alcohol que de mezcla (1/3 de alcohol).
11. Espera unos 2 o 3 minutos aproximadamente, hasta que observes que se han formado unos filamentos (la cromatina) en la zona de transición entre el alcohol y el resto del líquido. El moco blanco observado es el ADN.
12. El ADN deberá subir desde la mezcla hasta la capa de alcohol.
13. Recoge con un palillo los filamentos de ADN. Para hacerlo, gira el palillo siempre en el mismo sentido sin que este toque el fondo del vaso ni sus paredes.
14. Si quieres, puedes conservar el ADN en un recipiente hermético y limpio a -20º C para su conservación y posterior análisis.



NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el medio ambiente, por tanto no malgastes el alcohol.
- En caso de que el alcohol entre en contacto con la piel, debes lavarte con abundante agua
- En el caso de que un vaso de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.
- No ingerir el etanol.

CUESTIONES

a) ¿Cómo afecta al resultado el agitar más o menos fuerte la mezcla?
b) ¿Cuál es el objetivo del detergente de lavavajillas en la práctica?
c) ¿Qué función tiene la sal y el alcohol?
d) ¿Por qué es necesario romper las membranas celulares y dejar libres los núcleos?
e) ¿Por qué se forman los aglomerados de ADN?
f) Explica la influencia de la enzima para la observación de ADN.
g) ¿Qué es la cromatina?
h) ¿En qué momento del ciclo celular se observa la cromatina?
i) Busca en Internet y realiza un dibujo de la estructura del ADN y de la cromatina.

CONCLUSIONES

- La información genética se encuentra generalmente en el ADN, que es una biomolécula de estructura filamentosa que se encuentra en los núcleos de las células eucariotas, así como en algunos orgánulos, como por ejemplo las mitocondrias y los cloroplastos.
- La estructura filamentosa del ADN hace posible que la biomolécula quepa en el núcleo celular. Durante la interfase, el ADN está en forma de cromatina, que es una red densa de filamentos sin forma determinada. Sin embargo, cuando se va a realizar la división celular (mitosis o meiosis), el ADN se compacta para formar los cromosomas.
- Es posible usar métodos químicos sencillos para extraer el ADN de los núcleos y aislarlo del resto de los materiales celulares. De este modo, resulta fácil observar la estructura filamentosa de esta biomolécula.
- El licuado ayuda a la separación de las células.
- El jabón rompe la membrana celular disolviendo los lípidos y las proteínas de las células observadas, dejando libre la molécula de ADN. Posteriormente, se une a estos lípidos y proteínas permitiendo su eliminación de la solución.
- El ADN queda en el líquido del filtrado, y la sal (iones Na y Cl) permite precipitar el ADN del filtrado usando una solución alcohólica fría (etanol).

El alcohol es menos denso que el agua, por eso lo vemos flotar en la parte de arriba y el ADN se queda en forma de precipitado en esta capa porque es insoluble en alcohol.

PARA SABER MÁS

Proyecto Biosfera:

http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/2bachillerato/1.htm

ADN:

http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_desoxirribonucleico

Cromatina:

http://es.wikipedia.org/wiki/Cromatina

Ciclo celular:

http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_celular

¿De quiénes son tus genes?

http://www.bionetonline.org/castellano/content/gh_cont1.htm

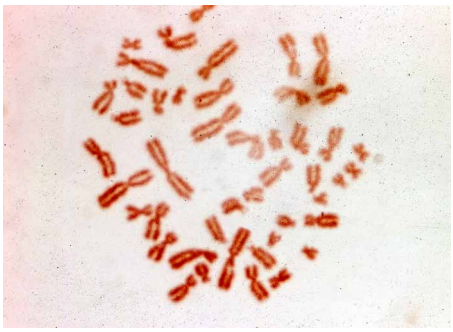
Análisis genéticos

http://www.coe.int/t/dg3/healthbioethic/activities/07_human_genetics_en/brochure/es_geneticTests_bd.pdf

Construye una molécula de ADN

http://learn.genetics.utah.edu/es/units/basics/builddna/

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Existen diversos cálculos que intentan estimar la longitud del ADN que se encuentra en una sola célula. Así, en la especie humana, como término medio, la longitud del ADN de cada cromosoma es de 5,1 cm. Si consideramos que las células humanas tienen 46 cromosomas, podemos calcular la longitud total del ADN de una célula humana con la siguiente operación: 5,1.46 = 234,6 cm. De este modo, aunque parezca increíble, la longitud de la fibra de ADN que cabe en el núcleo de una célula humana es de 2,346 metros.

Al ser humano se le llama también ‚la increíble máquina humana', aunque en cuanto a genes sólo tenemos un 30% más que algunas especies de gusanos que miden 1 mm y que contienen unas 900 células, y nuestro cuerpo está formado por unos 100 billones de ellas. Si nos comparamos con el arroz, esta planta tiene muchos más genes que una persona.

El ADN es usado en juicios como pruebas de culpabilidad e inocencia. En 1988 en Inglaterra se condenó por primera vez a un hombre por asesinato usando pruebas de ADN. Además las pruebas demostraron la inocencia de un joven detenido acusado del crimen.

PRÁCTICA 7: LA CÉLULA

Material (cada 2 alumnos)	Microscopio. Portaobjetos y cubreobjetos. Cuchilla. Pinzas. Bulbos de cebolla.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	Precio de la cebolla (menos de 1 euro por pareja).
Objetivos	Observar una célula eucariota vegetal y sus partes.
Precauciones/ Consejos	Hay que tener cuidado al cortar la cebolla y al utilizar el microscopio.

INTRODUCCIÓN

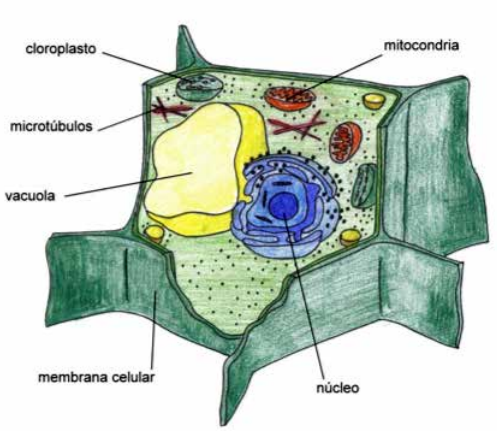
A la pregunta "¿de qué está hecho el organismo humano?", se puede contestar que ésta hecha de átomos. También que estamos hechos de moléculas e, incluso, se puede decir que estamos hechos de macromoléculas, orgánulos y células. Todos los seres vivos estamos formados por células que pueden agruparse dando lugar a complejas estructuras como tejidos, órganos, etc. Pero las células están constituidas por componentes más pequeños. Estos, a su vez, están formados por otras unidades aún menores.

Un organismo humano está formado por billones de células. Cada célula, a su vez, está altamente organizada y es capaz también de nutrirse, relacionarse y reproducirse, así que podemos decir que el organismo humano es una enorme superorganización.

Schleiden y Scwann (entre 1838 y 1839) enunciaron la Teoría Celular, cuyos puntos principales son:

- Todos los seres vivos están formados por una o más células.
- La célula es la unidad anatómica y fisiológica de los seres vivos.
- Toda célula procede de otra célula, por división de la primera.

DESARROLLO EXPERIMENTAL



1. Con la ayuda de una cuchilla y unas pinzas, aislar una parte de la epidermis correspondiente a la zona cóncava de la tercera o cuarta escama de la cebolla y colocarla extendida en un portaobjetos, al que colocaremos un cubreobjetos.
2. Observa con el microscopio óptico.
3. Con el objetivo de menor aumento podremos ver toda la preparación, apreciando que está formada por células alargadas que encierran el núcleo.
4. Aunque no se puede observar la estructura en su totalidad con este método, sí que podemos diferenciar la típica célula vegetal. Debemos fijarnos en la parte más externa, la pared celular, que rodea y protege el material vivo de la célula: el protoplasma.

5. Nos fijamos igualmente, que la parte que rodea a ese protoplasma y que está en contacto con la pared celular, es la membrana celular, pero que en estas células aparecerá aprisionada contra la pared celular y no será fácil su observación.
6. La capa irregular que puede observarse, granulada, es el citoplasma. En cuyo interior vemos el núcleo, que aparece como una masa homogénea.

NORMAS

- Seguir siempre las instrucciones del profesor.
- Cuidar el microscopio.

CUESTIONES

a) Explica el significado de la frase "la célula es la unidad estructural y funcional de los seres vivos".
b) ¿A qué crees que se debe la enorme variedad de tipos celulares que existen en el cuerpo humano?
c) ¿Podría observarse a simple vista un óvulo humano? ¿Y un espermatozoide?
d) Haz un esquema de los tipos de células que conoces.
e) Diferencia la célula eucariota de la procariota
f) Diferencia la célula eucariota animal y la vegetal.

CONCLUSIONES

- La célula es la unidad básica de vida que cumple las funciones vitales
- Existen dos tipos de células: procariotas y eucariotas, estas últimas se diferencian en células animal y vegetal.
- Las células se pueden agrupar en los organismos pluricelulares y formar tejidos, órganos, sistemas o aparatos y, finalmente, el organismo.

PARA SABER MÁS

La célula:

http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula

Vídeo sobre la práctica para la observación de la célula de cebolla:

http://www.youtube.com/watch?v=bekyHGYzZmM

http://www.youtube.com/watch?v=CIitP9SOreo

Vídeo sobre las células de cebolla:

http://www.youtube.com/watch?v=fDy9-spl70E

Juegos online sobre células:

http://www.abcjuegos.net/b/celulas

Juego online para identificar las partes de una célula animal

http://www.dibujosparapintar.com/juegos_ed_nat_partes_celula_animal.html

Página web con mucha información, dibujos, esquemas y animaciones:

http://www.arrakis.es/%7Elluengo/biologia1.html

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



¿Sabes que durante las primeras semanas de la formación de un feto, el embrión contiene material genético versátil que es conocido como "células madre"? ¿Sabes que a partir de esas células madre se forman el resto de tejidos y órganos de tu cuerpo? ¿Y sabías que, las investigaciones indican que las células madre, cultivadas a partir de un embrión en la fase "blastocito", podrían reemplazar células dañadas por enfermedades del corazón, diabetes, Parkinson u otras enfermedades? ¿Pero sabes que es uno de los debates éticos más importantes a día de hoy? El problema es que el embrión se destruye durante esta fase de extracción de células madre.

PRÁCTICA 8: REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO EMBRIONARIO EN PLANTAS

Material (cada 2 alumnos)	Ocho tubos de plástico. Semillas de legumbres (lentejas). Algodón. Pinzas. Rotulador.
Duración	45 minutos de realización de práctica. Observamos los resultados durante 2 semanas.
Coste aprox.	Se puede hacer la compra de los tubos de plástico, semillas y algodón entre toda la clase y cada alumno toca a 1 o 2 euros.
Objetivos	Observar cómo a partir de una semilla crece una planta y cómo las condiciones del ambiente lo determinan.
Precauciones/ Consejos	Seguir siempre las instrucciones del profesorado.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la reproducción es la formación de nuevos seres vivos y que la información genética vaya pasando a sucesivas generaciones. Existen 2 tipos de reproducción: la asexual (en la que no hay intercambio de información genética y se produce gracias a la mitosis) y la sexual (en la que sí se produce intercambio de información genética gracias a la existencia de distinto sexo y al proceso de la meiosis).

Los organismos que realizan reproducción sexual necesitan un mecanismo por el cual sus células haploides (n), resultantes de la meiosis, recuperen su número de cromosomas y, por tanto, su dotación diploide (2n). Este proceso es conocido como fecundación y da lugar a la formación de la célula huevo o zigoto.

En las plantas pueden aparecer casos de reproducción asexual y también de reproducción sexual. En el caso de la reproducción sexual hay una fase de la vida de la planta en la que se desarrolla el embrión (formado gracias a la fecundación de un óvulo procedente del pistilo y de un espermatozoide procedente del estambre) para formar una nueva planta adulta. Esta fase es la que se conoce como germinación.

La germinación comienza el crecimiento del embrión cuando las condiciones externas son favorables, es decir, que favorezcan la aparición de la vida. Estas condiciones son: cantidad de agua apropiada, temperatura y oxígeno.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Señala los 8 tubos con el rotulador de la siguiente manera: 1 A, 2 A, 3 A, 4 A, 1 B, 2 B, 3 B, 4 B.
2. Coloca 5 semillas en el fondo de los tubos 1 A y 1 B y llénalos con algodón seco.
3. Coloca 5 semillas en el fondo de los tubos 2 A y 2 B y llénalos con algodón, pero esta vez empapado en agua.
4. Llena los tubos 3 A y 3 B de algodón seco y a continuación coloca 5 semillas entre ese algodón y la parte alta de las paredes de cada tubo.
5. Llena los tubos 4 A y 4 B de algodón empapado en agua y a continuación coloca 5 semillas entre ese algodón y la parte alta de las paredes de cada tubo.

6. Coloca todos los tubos que tienen la letra A en un lugar frío y los que tienen la letra B en un lugar caliente.
7. Observa de manera diaria durante 2 semanas las semillas de cada tubo. Añade agua a los algodones que la necesiten.
8. Ve anotando día a día lo que vas observando.

NORMAS

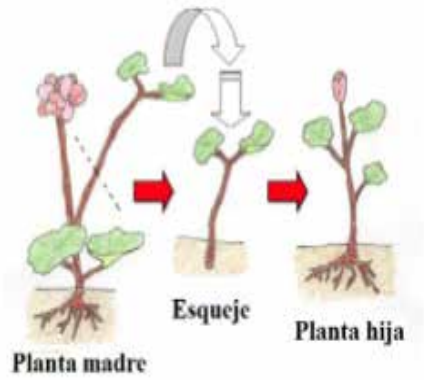
- Asegura que se cumplen las condiciones que tienes enumeradas arriba.
- Sigue siempre las instrucciones del profesorado.

CUESTIONES

a) Explica en qué consiste la función de reproducción.
b) Diferencia la reproducción sexual de la reproducción sexual.
c) Haz una tabla donde anotes las observaciones de cada uno de los tubos con su fecha.
d) ¿Influye la temperatura en el proceso de la germinación?
e) ¿Germinaron las semillas que había en los tubos sin agua?
f) ¿Se necesita el oxígeno para el proceso de la germinación?
g) ¿Por qué se utiliza el agua oxigenada para curar las heridas?

CONCLUSIONES

- La función de reproducción permite la perpetuación de la especies y es una de las funciones vitales.
- Diferenciamos reproducción asexual y reproducción sexual.
- El proceso de la germinación es el que permite el desarrollo del embrión, formado en la reproducción sexual tras el proceso de la fecundación (unión de los gametos masculino y femenino.
- Se define desarrollo embrionario como el proceso por el cual a partir de un zigoto, formado tras la fecundación de los gametos, se desarrolla por mitosis un organismo pluricelular, vegetal o animal, llamado embrión.



PARA SABER MÁS

Desarrollo vegetal:

http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_vegetal

Vídeo sobre el crecimiento vegetal y los factores asociados al mismo:

http://www.youtube.com/watch?v=2qWFve5249w

Juegos en línea sobre el ciclo de las plantas:

http://www.ehowenespanol.com/juegos-linea-ciclo-vida-plantas-ninos-sobre_145510/

Web interesante con contenidos variados, actividades y animaciones varias:

http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1bachillerato/reino_vegetal/contenidos11.htm

Página muy interesante con términos botánicos, curiosidades sobre plantas, artículos, crucigramas, animaciones, actividades interactivas… :

http://botanical-online.com/botanica2.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

¿Sabes que ya en el año 1755 el rey Fernando VI ordenó la creación de un jardín botánico? Desde entonces se han consolidado como centros de investigación en las que se realizan actividades educativas, investigadoras y de conservación.¡Prueba a montar tu propio jardín botánico!



PRÁCTICA 9: ABSORCIÓN Y TRANSPIRACIÓN DE LAS PLANTAS

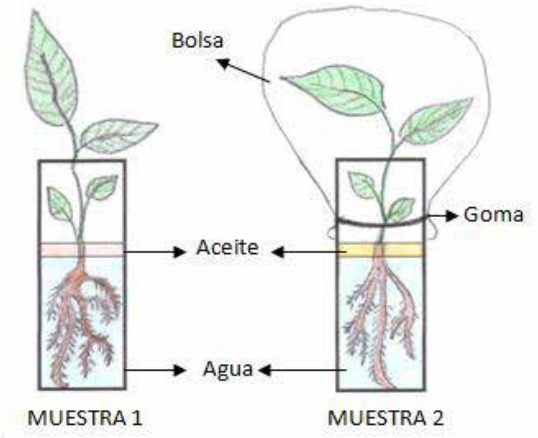
Material (cada 2 alumnos)	2 pequeñas plántulas que tengan raíces de 3 a 5 cm de longitud. 2 vasos de tubo cilíndricos. Bolsa de plástico transparente. Goma elástica. Aceite. Rotulador.
Duración	30 minutos (además de la sesión en la que se realiza la práctica, es necesaria una sesión extra para interpretar los resultados).
Coste aprox.	Todo el material se puede traer de casa.
Objetivos	Estudiar el movimiento del agua en las plantas y relacionarlo con los conceptos de absorción y transpiración.
Precauciones/ Consejos	Los resultados de la práctica son más interesantes si cada grupo de alumnos trae diferentes plantas, cuyas hojas y raíces tengan tamaños distintos.
Otros	Las plántulas se pueden recoger en el campo. No obstante, si esto no es posible, también se pueden preparar antes de la realización de la práctica. Para ello, coloca varias ramitas de yedra en un vaso con agua. Al cabo de algunos días, las plantas desarrollarán raíces. La plántula estará preparada cuando las raíces midan entre 3 y 5 cm.

INTRODUCCIÓN

Las plantas absorben la savia bruta (agua y sales minerales) a través de las raíces, concretamente gracias a unas estructuras que se denominan pelos absorbentes. De este modo, el agua se reparte por todo el organismo a través de los tejidos conductores (xilema y floema) arrastrando con ella diversos materiales como pueden ser, por ejemplo, las sales minerales o la materia orgánica resultante de los procesos fotosintéticos. Una parte del agua que se encuentra en las plantas se utiliza para las reacciones de la fase lumínica de la fotosíntesis pero, sin embargo, una gran cantidad de esta molécula es expulsada a la atmósfera en forma de vapor, gracias a un proceso llamado transpiración. Dicho fenómeno ocurre a través de los estomas, que son pequeñas aberturas que pueden abrirse o cerrarse y que están situadas principalmente en las hojas.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Introduce dos plántulas en dos vasos de tubo diferentes. Rellena con agua ambos vasos hasta que las raíces queden totalmente cubiertas. Marca en el vaso con el rotulador el nivel que alcanza el agua.
2. Añade un poco de aceite a cada vaso, hasta alcanzar 5 mm de espesor. Cuida que las raíces estén cubiertas por agua y no por aceite.
3. Tapa las hojas de una de las plántulas con la bolsa de plástico transparente. Para ello, fija la bolsa al vaso con una goma elástica.
4. Deja las plántulas en un lugar iluminado durante una semana. Posteriormente las muestras estarán preparadas para la interpretación de los resultados. Marca en el vaso con un rotulador el nivel del agua después de la semana.



NORMAS

- En caso de que un vaso de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) Realiza un cálculo del volumen de agua absorbido en cada una de las muestras. Para ello, puedes usar la fórmula del volumen de un cilindro ($V = \pi.r2.h$) donde h es la distancia en la columna de agua perdida por absorción y transpiración, es decir, la distancia entre las dos marcas realizadas con el rotulador.

b) Compara los datos obtenidos en las dos muestras con los de tus compañeros de clase. Intenta sacar conclusiones que expliquen los resultados.

c) ¿Qué es la absorción? ¿y la transpiración? ¿cómo puedes explicar el estado de la bolsa de plástico después de una semana?

d) ¿A través de qué órganos vegetales se pierde agua?

e) ¿Por qué se añade aceite a las muestras?

CONCLUSIONES

- Las plantas recogen el agua por las raíces, junto a las sales minerales, gracias a un fenómeno denominado absorción.
- Una parte del agua que no se usa durante la fotosíntesis es expulsada en forma de vapor principalmente por las hojas gracias a la transpiración. Este proceso se realiza a través de los estomas, que son estructuras que se encuentran habitualmente en el envés de las hojas.
- Cuanto mayor es la superficie de las hojas de una planta mayor es la cantidad de agua perdida por transpiración y viceversa.

PARA SABER MÁS

La nutrición en las plantas:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esobiologia/2quincena7/2quincena6_contenidos_3a.htm

Transpiración:

http://es.wikipedia.org/wiki/Transpiraci%C3%B3n

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Algunas plantas, que viven en lugares donde el agua es escasa, tienen la superficie de las hojas muy reducida, con el fin de minimizar las pérdidas de agua por transpiración y poder conservar este recurso.

Un bonito ejemplo son los cactus de los desiertos, cuyas hojas son las espinas, cuya función es proteger al individuo y evitar que las tasas de transpiración sean demasiado altas. Por eso, la función fotosintética en este tipo de organismos vegetales la realiza el tallo, que es la parte verde de la planta.



PRÁCTICA 10: GEOTROPISMO Y FOTOTROPISMO

Material (cada 2 alumnos)	Judías y lentejas. 2 envases de yogur. 2 botes de cristal. 1 caja de zapatos. Papel de filtro. Algodón. Tijeras. Agua. Tierra.
Duración	30 minutos (además de la sesión en la que se realiza la práctica, es necesaria una sesión extra para interpretar los resultados).
Coste aprox.	Algodón, aprox 1 euro. Papel de filtro, aprox 2 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Estudiar el movimiento de las plantas ante diferentes estímulos, como la luz y la gravedad, y relacionar dichos movimientos con los mecanismos fisiológicos vegetales implicados.
Precauciones/ Consejos	Además de las dos sesiones necesarias para la realización e interpretación de la práctica se aconseja que los estudiantes, tras la clase experimental, se lleven las plantas a casa y vayan observando, anotando y haciendo fotos de lo que sucede.
Otros	Para la realización de la parte de fototropismo es conveniente preparar con anterioridad las plántulas. Para ello, pon en remojo durante una noche varias lentejas y judías. Al día siguiente siembra 2 lentejas y 2 judías en cada envase de yogur, que previamente habrás rellenado con tierra. Riega de vez en cuando hasta que las semillas germinen y los tallos superen en 1 cm aproximadamente el envase de yogur. Es entonces cuando las plántulas estarán preparadas. Para la realización de la parte de geotropismo basta con poner en remojo varias lentejas y judías durante la noche anterior a la realización de la práctica.

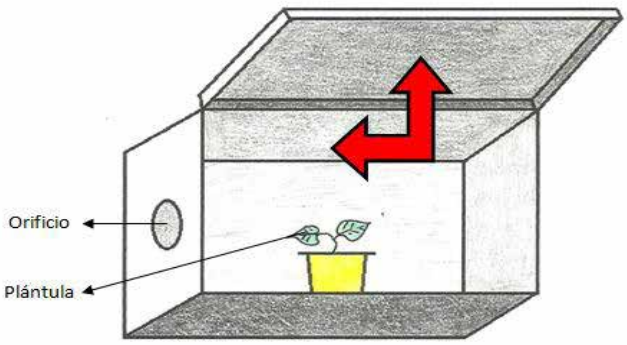
INTRODUCCIÓN

Los tropismos son movimientos que experimentan las plantas al detectar ciertos estímulos como son, por ejemplo, la luz, la fuerza de la gravedad o la presencia de algunas sustancias químicas. El movimiento que implica el crecimiento del organismo en dirección a un estímulo luminoso se denomina fototropismo mientras que el conjunto de respuestas relacionadas con la fuerza de la gravedad, que ocurren durante el desarrollo de una planta, se llama geotropismo. En este último caso, que es vital durante la germinación, el tallo crece en contra de la fuerza gravitatoria mientras que la raíz lo hace a favor de ésta. Por eso, se dice que el tallo presenta un geotropismo negativo mientras la raíz tiene un geotropismo positivo.

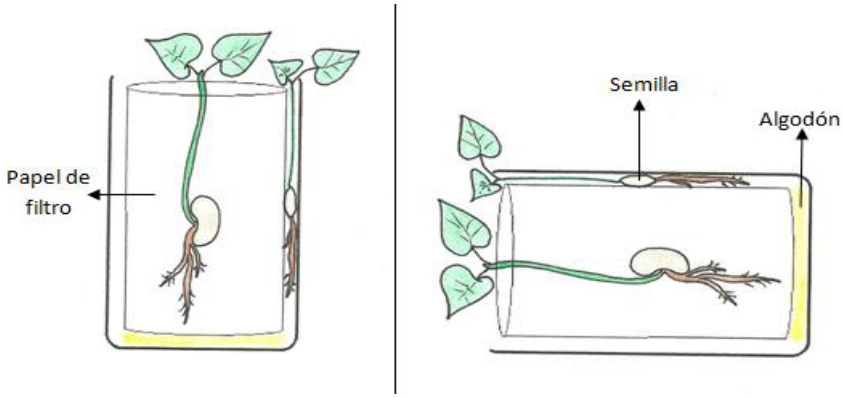
Tanto el fototropismo como el geotropismo están controlados por unas fitohormonas (hormonas vegetales) que reciben el nombre de auxinas. Éstas provocan la elongación de las células, favoreciendo así el crecimiento del vegetal. La luz inhibe la síntesis de auxinas y así, las zonas no iluminadas de los tallos crecen más rápido que las zonas iluminadas, obligando a que éste órgano vegetal se curve hacia la luz. Por otro lado, las plantas detectan la fuerza de la gravedad gracias a los amiloplastos, que son orgánulos que al detectar la gravedad se sitúan la parte inferior de las raíces y en los ápices de los tallos. Este fenómeno desencadena la síntesis de auxinas y, por tanto, el crecimiento del vegetal.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Realiza con las tijeras un orificio circular de unos 2-3 cm de diámetro en el lateral de la caja. Procura que dicho orificio se sitúe a una altura intermedia.
2. Riega bien los envases de yogur con las plántulas ya preparadas. Introduce uno de los envases en la caja de modo que ésta se pueda abrir.
3. Deja la caja en un lugar dónde llegue suficiente luz al orificio.
4. Abre la caja con cuidado cada 2 días. Riega la plántula si es necesario y anota lo que sucede.
5. Al tiempo que se desarrolla la planta de la caja, deja crecer la otra plántula que hay en el envase de yogur fuera de la caja, en un lugar con suficiente luz.
6. Por otro lado, coloca en el fondo de los 2 botes de cristal algodón empapado.



7. Rodea el algodón de cada bote con papel de filtro.
8. Coloca 3 lentejas y 3 judías (que han estado en remojo la noche anterior) entre el papel de filtro y las paredes de cristal de ambos botes. Intenta que las semillas queden a media altura.
9. Durante los días siguientes, añade agua al algodón cuando observes que se está secando.
10. Cuando las semillas germinen, deja que las plantas crezcan hasta que los tallos sobrepasen la boca de los botes. Cuando esto ocurra, tumba uno de los botes dejando que el otro permanezca de pie.
11. Deja que las plantas sigan creciendo durante varios días. Anota lo que va sucediendo con los individuos de cada uno de los botes.



NORMAS

- En caso de que un bote de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué tipos de tropismos conoces? ¿en qué consiste cada uno de ellos?
b) ¿Por qué se realiza un orificio en el lateral de la caja de cartón?
c) ¿Por qué se tumba uno de los botes de cristal mientras que el otro queda en pie?
d) Realiza un dibujo de cada una de las plantas resultantes de los experimentos.

e) ¿A qué se debe el peculiar crecimiento de la planta situada en el interior de la caja? ¿y el de las plantas que se encuentran en el bote tumbado? ¿qué fitohormonas están implicadas en cada caso? ¿cómo actúan estas fitohormonas?

f) Compara la distancia entre los entrenudos de la planta que ha crecido dentro de la caja con la planta que ha crecido fuera. Intenta sacar conclusiones.

CONCLUSIONES

- Las plantas alteran sus patrones de crecimiento si están expuestas a diferentes estímulos como pueden ser, por ejemplo, la presencia de luz o la fuerza de la gravedad.
- El crecimiento de los tallos en contra de la fuerza gravitatoria y de las raíces a favor de ésta se denomina geotropismo. Dicho fenómeno se puede observar en las plantas que crecen en el bote tumbado.
- El crecimiento de los tallos en dirección a la luz recibe el nombre de fototropismo, lo que se observa en la planta que crece en la caja de cartón.
- Tanto en los fenómenos de fototropismo como geotropismo están implicadas las auxinas, que son fitohormonas (hormonas vegetales) que promueven el crecimiento del individuo.

PARA SABER MÁS

Tropismos:

http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Tropismos.htm

Fitohormonas:

http://www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/auxinas.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Un bonito ejemplo de fototropismo es el que realiza la planta del girasol (*Helianthus annuus*). Las inflorescencias de esta especie vegetal giran en torno al sol y, por ello, es normal observar en los amplios cultivos de girasoles cómo todos ellos se orientan hacia el mismo lugar, dependiendo del momento del día, es decir, de la posición del sol.



PRÁCTICA 11: SEPARACIÓN DE PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS

Material (cada 2 alumnos)	Hojas de diferentes plantas. Mortero. Tijeras. Embudo. Papel de filtro (pueden ser filtros de café). Alcohol etílico 96 %. Vaso o bote de cristal. Pinza de tender.
Duración	60 minutos (se puede usar una sesión de clase para realizar la práctica y otra para interpretar los resultados).
Coste aprox.	Alcohol etílico 96 %, aprox 3 euros. Filtros de café, aprox 2 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Separar y observar los distintos pigmentos fotosintéticos que se encuentran en las hojas de las plantas.
Precauciones/ Consejos	Evitar, en la medida de lo posible, el contacto del alcohol etílico con los ojos o la piel. Los resultados de la práctica son más interesantes si cada grupo de alumnos usa hojas de distintos colores. Se pueden recolectar hojas con distintos pigmentos durante el otoño, obteniendo así resultados más variados.
Otros	En la práctica se propone que se use como disolvente alcohol etílico, ya que éste es fácil de conseguir. Sin embargo, la separación de los pigmentos es más evidente si se utilizan otros disolventes orgánicos, como por ejemplo acetona.

INTRODUCCIÓN

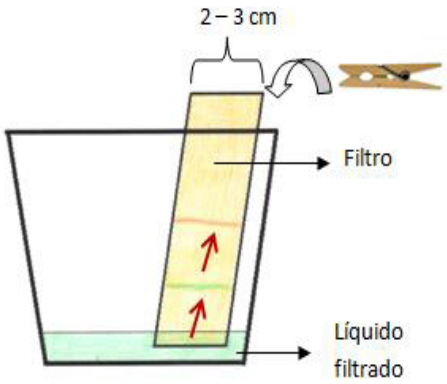
Los pigmentos fotosintéticos son compuestos químicos característicos de los vegetales, que son además los responsables de los colores típicos de las plantas. Durante la fotosíntesis generalmente funcionan como moléculas antena, es decir, están especializados en captar la energía lumínica de la luz. Además, en muchos vegetales superiores la presencia de los distintos pigmentos varía según la época del año, lo que implica los cambios de colores típicos que se dan en los árboles de hoja caduca durante los periodos otoñales.

Los pigmentos más habituales son los siguientes:

- Clorofilas: Se encuentran prácticamente en todas las plantas superiores, especialmente en los órganos que están más expuestos a la luz, como pueden ser las hojas. Se sitúan en los cloroplastos, concretamente en las membranas de los tilacoides. Aunque hay varios tipos de clorofilas, los más importantes son la clorofila A, de color verde azulado, y la clorofila B, de color verde amarillento.
- Carotenos: Se localizan en los cloroplastos de las células vegetales y poseen colores normalmente anaranjados.
- Xantófilas: Al igual que los anteriores, son pigmentos presentes en los cloroplastos. Suelen ser de color amarillo.

Estos pigmentos tienen propiedades físico-químicas diferentes como pueden ser, por ejemplo, su peso molecular o su solubilidad en disolventes orgánicos, como el alcohol etílico. Así, al hacer ascender por capilaridad a lo largo de un filtro una disolución que contenga estas moléculas se obtendrán líneas de diferentes colores, que corresponderán a los distintos pigmentos.

DESARROLLO EXPERIMENTAL



1. Corta con las tijeras la muestra de hojas en trozos pequeños y colócalos en el mortero.
2. Añade un poco de alcohol etílico hasta que la muestra de hojas quede cubierta por el líquido.
3. Tritura la muestra hasta que el alcohol se tiña de un verde intenso (en el caso de que las hojas sean verdes).
4. Filtra el líquido utilizando el embudo y un filtro de café. Recoge el filtrado en un vaso.
5. Recorta tiras de papel de filtro de unos 2-3 cm de ancho. Coloca las tiras en el vaso de forma que toquen el líquido. Intenta que las tiras se mantengan verticales ayudándote con la pinza.
6. Espera unos 30 minutos hasta que el líquido ascienda por el filtro y se formen bandas de colores.

NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el medio ambiente, por tanto no malgastes el alcohol etílico.
- En caso de que el alcohol etílico entre en contacto con tu piel, debes lavarte con agua.
- En caso de que un vaso de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) Realiza un dibujo de las bandas obtenidas en el filtro e intenta identificar los diferentes pigmentos.

b) ¿Por qué crees que algunos pigmentos llegan más arriba en el filtro que otros?

c) ¿Cuál es la función de los pigmentos en las plantas? ¿dónde se encuentran estas moléculas?

d) ¿Qué cambios piensas que se producen en un árbol de hoja caduca cuando sus hojas cambian de color durante el otoño?

e) Busca en Internet posibles funciones de pigmentos en plantas aparte de la función fotosintética.

CONCLUSIONES

- Los pigmentos fotosintéticos son importantes moléculas vegetales cuya principal función es captar la energía de la luz, lo cual es de especial importancia durante los procesos fotosintéticos.
- En las plantas superiores existen varios tipos de pigmentos, cada uno de ellos con un color diferente. Uno de los pigmentos fotosintéticos más abundante es la clorofila, que está presente en los tilacoides de los cloroplastos de muchas células vegetales y que es el responsable del color verde característico de las plantas.
- Además de las clorofilas, se pueden observar en esta práctica otros pigmentos, que suelen ser menos evidentes al observar el organismo a simple vista. Ejemplos de estos pigmentos son los carotenos y las xantofilas.

PARA SABER MÁS

Clorofila:

http://es.wikipedia.org/wiki/Clorofila

Carotenoides:

http://es.wikipedia.org/wiki/Carotenoide

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Algunos de los pigmentos presentes en las plantas tienen especial interés desde el punto de vista nutricional. Los carotenoides, por ejemplo, son los responsables de la mayoría de los colores amarillentos, anaranjados y rojos de las verduras y los frutos.

Estas moléculas tienen gran capacidad antioxidante, poseen propiedades preventivas contra algunas enfermedades, fortalecen los sistemas inmunitario y cardiovascular y protegen la sensibilidad de la piel.



PRÁCTICA 12: INTERPRETACIÓN DE RASTROS DE ANIMALES

Material (cada 2 alumnos)	Regla. Cámara de fotos. Cuaderno. Lápiz.
Duración	45 minutos (sesión en el aula) y salida al campo.
Coste aprox.	Todo el material se puede traer de casa.
Objetivos	Estudiar el comportamiento de algunos animales mediante la identificación e interpretación de sus rastros.
Precauciones/ Consejos	Para la realización de la práctica se dedicará una sesión en el aula para hacer una puesta en común, donde cada grupo de estudiantes presentará un breve resumen de los posibles rastros que se pueden encontrar en la zona. Posteriormente se realizará la salida al campo, donde se aplicarán los conocimientos adquiridos en el aula.
Otros	Una vez localizadas las huellas en el campo, es posible hacer un molde de yeso para obtener el positivo de la huella y llevarlo al laboratorio.

INTRODUCCIÓN

La interpretación de rastros es una herramienta muy útil en zoología ya que permite estudiar el comportamiento (especialmente el movimiento) de algunos seres vivos cuyo avistamiento normalmente es difícil. Los diferentes tipos de animales dejan rastros muy distintos y, por ello, la observación de éstos permite identificar el organismo en cuestión. Asimismo, en el caso de los vertebrados, el estudio de huellas hace posible saber el tipo de movimiento realizado, es decir, si el individuo se movía caminando, a trote o corriendo. También, las huellas pueden servir para saber el tamaño aproximado del animal, el momento en el que el éste pasó por un determinado lugar e incluso el ambiente en el que vive.

Además de las huellas, existen otros rastros animales como los excrementos o las egagrópilas, que consisten en cúmulos de materiales de desecho no digeribles que expulsan algunas aves por la boca. Suelen ser bolas formadas por plumas, huesos y pelo. Gracias al estudio y la interpretación de estos rastros se pueden deducir los hábitos alimenticios del individuo.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Reparte los estudiantes en 4 grupos. Cada grupo se encargará de preparar y exponer una pequeña presentación (5-10 minutos) sobre los rastros de algún tipo de animal de la zona. Durante la sesión en el aula se realizarán las presentaciones y la puesta en común de los diferentes grupos. Al final de dicha clase todos los estudiantes deben tener acceso a toda la información expuesta. Es importante que los alumnos lean previamente con atención las cuestiones y actividades de esta práctica, para que tengan claros los objetivos de su trabajo. Los grupos que se proponen son:



- Rastros de invertebrados.
- Rastros de anfibios y reptiles.

- Rastros de aves.
- Rastros de mamíferos.

2. Durante la salida al campo los estudiantes se agruparán de 2 en 2 y tratarán de buscar, fotografiar y dibujar diferentes rastros de animales. Además escribirán anotaciones, mediciones y descripciones sobre todos los aspectos relevantes relacionados con el rastro. Es importante que para cada rastro encontrado, además de la descripción cualitativa, se tomen medidas con una regla de sus diferentes dimensiones.
3. Cada grupo de estudiantes elegirá un rastro y lo seguirá, fotografiando, anotando y sacando conclusiones sobre el comportamiento del animal.

NORMAS

- Durante la excursión al campo debes ser respetuoso con la naturaleza, dejándola tal y como la encuentras.

CUESTIONES

a) Realiza un dibujo de las huellas encontradas.
b) ¿A qué animal pertenecen cada una de las huellas encontradas?
c) ¿Cómo crees que se movían cada uno de estos animales?
d) Intenta sacar conclusiones sobre el comportamiento de los animales rastreados.
e) Identifica, si es posible, los excrementos encontrados durante la salida al campo. Explica razonadamente el tipo de alimentación que crees que llevan a cabo los animales implicados.
f) Realiza una descripción del rastro seguido durante la salida al campo.

CONCLUSIONES

- La interpretación de rastros de animales es una herramienta útil para estudiar la presencia de animales en cierta época en una determinada zona.
- Mediante la observación y el estudio de las huellas también se pueden deducir algunas características etológicas de los organismos. Por ejemplo, las huellas de animales que tienen dedos unidos por membranas nos indican que el individuo pasa mucho tiempo en el agua.
- Los hábitos alimenticios de los animales también se pueden deducir a partir del estudio de las huellas. Así, por ejemplo, animales con grandes garras posiblemente son cazadores y, por tanto, carnívoros. Sin embargo, es más habitual utilizar otro tipo de rastros para los aspectos relacionados con la alimentación, como los excrementos o las egagrópilas.

PARA SABER MÁS

Huellas:

www.aldeaglobal.net/escolanaturacalafell/pdf/petjadesanimals.pdf

Excrementos:

http://blog.brookei.es/2006/11/identificacion-de-excrementos-de-mamiferos/

Egagrópilas:

http://es.wikipedia.org/wiki/Egagr%C3%B3pila



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

La interpretación de rastros no solo sirve para obtener información sobre los animales de la época actual, sino también puede ser útil para estudiar animales que vivieron en La Tierra hace millones de años. Así, por ejemplo, existen yacimientos fósiles de huellas de dinosaurios. Éstos son objeto de estudio de los paleontólogos, los que intentan reconstruir la historia de estos animales a través de los rastros que dejaron en su paso por el planeta.

PRÁCTICA 13: LA SELECCIÓN NATURAL

Material (cada 2 alumnos)	Una cartulina de color blanco. Una cartulina de color negro. 30 mariposas (15 de color blanco y 15 de color negro). Unas tijeras para recortar las mariposas.
Duración	45 minutos.
Coste aprox.	El precio de la cartulina es de, aproximadamente, 1 euro. Las mariposas las pueden hacer en un folio de sus cuadernos.
Objetivos	Conocer el funcionamiento de la selección natural en el proceso de la evolución.

INTRODUCCIÓN

La evolución se define como el conjunto de cambios que han experimentado y que siguen experimentando los seres vivos en la historia de la vida y que ha permitido que, a partir de un ancestro común, se hayan desarrollado con inmensa cantidad de formas de vida que conocemos actualmente y que es responsable de la diversidad del planeta. La diversidad de los seres vivos resulta fascinante. En menos de dos siglos se ha pasado de contabilizar varios miles de seres distintos a los más de diez millones que se conocen en la actualidad.

Actualmente, es un hecho aceptado que la gran diversidad de seres vivos que existen y las innumerables especies que han vivido en tiempos pasados surgieron de otras anteriores por un proceso natural de cambio continuo o evolución.

A lo largo de la historia, la diversidad existente en los seres vivos se ha explicado mediante dos tipos de teorías: las fijistas y las evolucionistas. Las teorías fijistas consideraban a los distintos seres invariables (fijos) y creados al principio de los tiempos. Las teorías evolucionistas, en cambio, aceptan la idea de que los animales cambian con el tiempo a consecuencia de fenómenos naturales.

En la actualidad, la teoría más aceptada es la teoría sintética o neodarwinismo, basada en la selección natural pero con ciertas modificaciones ya que explica los mecanismos de la evolución pero que, incluso en la actualidad, se siguen matizando y criticando algunos de sus planteamientos.

La teoría de la selección natural fue propuesta por Darwin y se basaba en:

Variabilidad. En cualquier población, los individuos presentan variaciones producidas al azar. Estas características deben ser heredables y no producidas por el ambiente.

Esta variabilidad implica diferencias en la supervivencia y éxito reproductor de las generaciones hijas, con lo que algunos de los caracteres nuevos que aparecen en los descendientes se pueden extender en una población, dando lugar al cambio evolutivo.

El resultado de este proceso es la adaptación de los organismos al ambiente. Con el tiempo, la acumulación de modificaciones origina la aparición de nuevas razas y variedades y, por último, la aparición de nuevas especies.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Disponemos de una cartulina de color blanco y otra de color negro.
2. Hacemos una representación de mariposas (polillas moteadas) sobre un folio., la mitad las dejamos de color blanco y la otra mitad las coloreamos de negro. Las mariposas (*Biston betularia*) serán todas de un tamaño de unos 3-4 cm.

3. Colocamos esas mariposas en las cartulinas, la mitad en la de color blanco y la otra mitad en la de color negro, asegurando que, aproximadamente, ponemos la mitad de las mariposas de cada color en cada una de las cartulinas.
4. Ponemos a un alumno/a de espaldas a la mesa donde hemos colocado las mariposas en la cartulina blanca y a otro/a en la de color negro. Se pide que cojan una mariposa al azar lo más rápidamente posible.
5. Repetimos varias veces.
6. Observamos los resultados de las mariposas que han cogido esos alumnos/as.

NORMAS

- Seguir las instrucciones del profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué resultados has observado?
b) ¿Por qué piensas que en la cartulina de color negro tus compañeros han cogido mariposas de color blanco?
c) ¿Y por qué en la blanca han cogido mariposas negras?
d) ¿Qué es la evolución?
e) ¿Piensas que el color del cuerpo puede permitir que una especie o unos individuos vivan más tiempo?
f) ¿Cuáles son los postulados de la selección natural propuesta por Darwin?
g) ¿Serías capaz de utilizar la teoría de la selección natural para explicar por qué antes había jirafas con cuello largo y jirafas con cuello corto y ahora solo hay de cuello largo?

CONCLUSIONES



- Hemos hecho una representación de algo que sucedió de manera real.
- En Inglaterra existen las dos variedades de *Biston betularia*, unas de color más claro y otras más oscuro.
- Las más claras eran más abundantes que las oscuras, pero esa situación cambió misteriosamente siendo más evidente en las zonas cercanas a las grandes ciudades.
- Ocurrió que se comenzó a utilizar el carbón como combustible y, por tanto, se liberó gran cantidad de suciedad a la atmósfera, haciendo que los árboles fueran oscureciendo su color.
- Las polillas de color más claro ya no podían camuflarse y su supervivencia se redujo.
- Las polillas de color oscuro podía escapar de sus depredadores al camuflarse en los "nuevos" árboles y, por tanto, sobrevivieron y pudieron reproducirse.
- En las zonas menos industrializadas no ocurrió este fenómeno.

PARA SABER MÁS

Evolución:

http://es.wikipedia.org/wiki/Evoluci%C3%B3n_biol%C3%B3gica

Selección natural:

http://es.wikipedia.org/wiki/Selecci%C3%B3n_natural

Actividades Evolución:

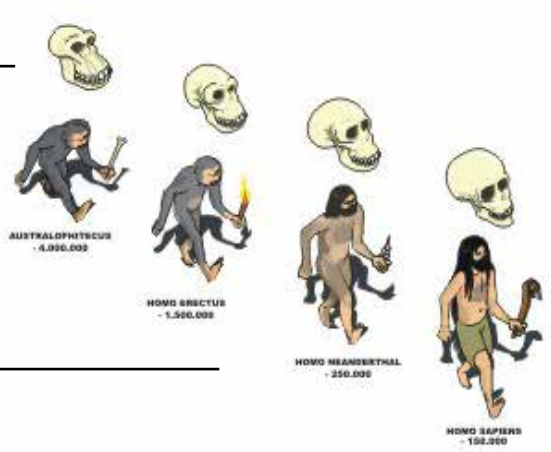
http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml_get_4794b5aa-c844-11e0-82fb-e7f760fda940/index.htm

Página web ideal para ampliar conceptos de evolución:

http://evolutionibus.eresmas.net

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

¿Sabes que en muchos de los Estados Unidos está prohibido que las escuelas enseñen y expliquen el proceso de la evolución porque no coincide con sus ideas religiosas? ¿Sabías que en un capítulo de Los Simpson hablan de este tema?



PRÁCTICA 14: EL PUNTO CIEGO DEL OJO HUMANO

Material (cada 2 alumnos)	1 cartulina blanca. 1 rotulador azul.
Duración	5 minutos.
Coste aprox.	Material de casa.
Objetivos	Comprobación práctica de la existencia del punto ciego en el ojo humano.

INTRODUCCIÓN

A través de los órganos de los sentidos y los diferentes receptores del organismo el cuerpo humano es capaz de recibir estímulos y producir sensaciones en el cerebro gracias al sistema nervioso.

El ojo es el órgano de los sentidos más importante y desarrollado en el hombre. Es capaz de recibir estímulos lumínicos (fotones) excitando unas células especiales (conos y bastoncillos) de la retina (la capa más interna del globo ocular formada por tejido nervioso). Estas envían unas señales nerviosas al cerebro a través del nervio ocular. En el lóbulo occipital (parte posterior del cerebro), se forma la imagen.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Dibuja en la parte de la izquierda de una cartulina blanca (15 x 20 cm) una X (3 cm).
2. Dibuja en la parte de la derecha de la cartulina (a unos 8 cm de la X) un círculo azul (3 cm).
3. Toma la cartulina y colócala a unos 20 cm de tu ojo derecho.
4. Cierra el ojo izquierdo y mira la cruz con el ojo derecho, acercando lentamente la cartulina hacia tu cara.
5. En un momento dado el círculo desaparecerá de tu campo de visión. En ese momento su imagen se forma sobre el punto ciego y no puedes verlo.
6. Si sigues acercando la cartulina hacia tu cara, el círculo volverá a aparecer.
7. Repite la experiencia cerrando tu ojo derecho y girando la cartulina 180º.

CUESTIONES

a) ¿Por qué desaparece el punto de nuestra visión?

b) ¿Qué es el punto ciego?

c) ¿Dónde se forma la imagen en el cerebro?

CONCLUSIONES

- El punto ciego es una pequeña región de la retina que no contiene fotorreceptores (conos y bastoncillos) y por lo tanto no puede captar la luz.
- Normalmente no percibimos el punto ciego porque al ver un objeto con ambos ojos la parte del mismo que llega sobre el punto ciego de uno de ellos, incide sobre una zona sensible del otro (uno de los ojos "ve").

PARA SABER MÁS

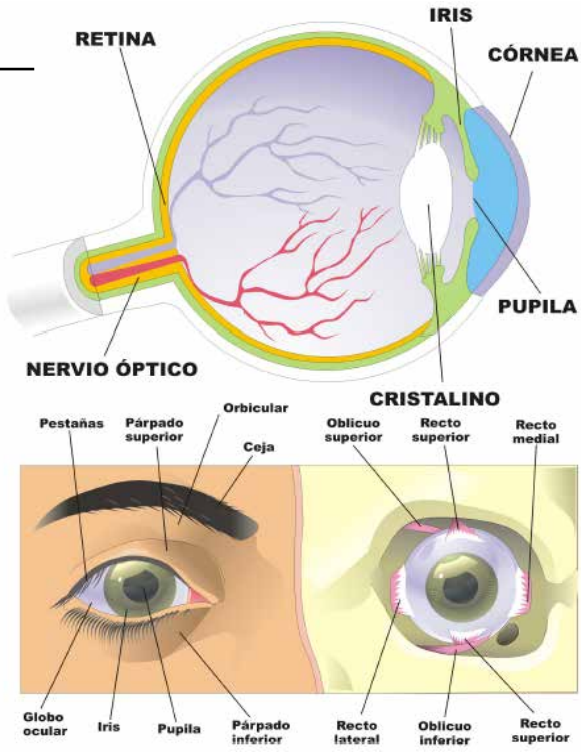
Proyecto Biosfera:

http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/3eso/1.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

La existencia del punto ciego no fue conocida hasta el siglo XVII debido a que el cerebro nos engaña y completa la parte que falta de la imagen, como sucede cuando cerramos uno de los ojos.

Los asombrosos avances científicos y tecnológicos del siglo XXI han logrado crear imágenes (aunque borrosas e imperfectas) en personas ciegas mediante el uso de chips eléctricos en el cerebro de dichas personas.



PRÁCTICA 15: FUNCIONAMIENTO DE LOS MÚSCULOS DEL BRAZO

Material (cada 2 alumnos)	2 listones de madera (20cm x 5cm x 2cm; largo, ancho y alto respectivamente, cada uno). 1 bisagra con sus tornillos. 1 destornillador. 1 goma elástica roja. 1 goma elástica azul. 6 cáncamos abiertos.
Duración	15 minutos.
Coste aprox.	Gomas y bisagra (5 euros). Material de casa.
Objetivos	Observar la flexión y la contracción de los músculos bíceps y tríceps.
Precauciones/ Consejos	Precaución con el destornillador y los cáncamos.

INTRODUCCIÓN

El sistema muscular permite que el esqueleto se mueva, mantenga su estabilidad y dé forma al cuerpo.

El cuerpo humano posee cerca de 640 músculos de tres tipos diferentes: músculo estriado (que mueve el esqueleto de manera voluntaria), músculo liso (que mueve órganos de manera involuntaria) y el músculo cardíaco (que mueve el corazón).

Los músculos representan el 40 % del peso corporal de una persona adulta. El magnesio (Mg) y el calcio (Ca) son minerales fundamentales para el correcto funcionamiento de los mismos.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Une los dos listones de madera con la bisagra por su lado ancho x alto. Usa el destornillador. Aparentemente parecerá que tienes un solo listón de 40cm de largo.
2. Atornilla los cáncamos a los listones en la cara de la bisagra según el siguiente proceder:

– un cáncamo a 3cm del extremo opuesto a la bisagra del listón 1.
– un cáncamo a 2cm del extremo de la bisagra del listón 1.
– un cáncamo a 3cm del extremo de la bisagra del listón 2.

3. Atornilla el resto de los cáncamos en la misma posición (o cerca) pero en la cara opuesta de los listones, donde no hay bisagra.
4. Pon la goma elástica roja (el músculo bíceps) entre los cáncamos de la cara de la bisagra.
5. Pon la goma elástica azul (el músculo tríceps) entre los cáncamos de la cara opuesta a la bisagra.
6. Cierra los listones con la bisagra y observarás como la goma roja se dobla (el músculo bíceps se contrae) y la goma azul se tensa (el músculo tríceps se relaja).

NORMAS

- Limpia la mesa en la que has realizado la práctica.

CUESTIONES

a) ¿Por qué se tensa la goma azul al doblar la bisagra?

b) ¿Por qué se dobla la goma roja al doblar la bisagra?
c) ¿Qué sucede cuando no doblamos la bisagra y los listones de madera permanecen separados?
d) ¿Qué controla el movimiento voluntario de los músculos en el cuerpo humano?

CONCLUSIONES

- El sistema muscular es un sistema desarrollado únicamente en el Reino Animal.
- Los músculos se pueden contraer y estirar para realizar sus funciones. Están controlados por el sistema nervioso.
- Típicamente se encuentran en pares, es decir, trabajan en conjunto. Además existen músculos que realizan funciones opuestas.

PARA SABER MÁS

Proyecto Biosfera:

http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/3eso/1.htm

Blog Ojo Científico:

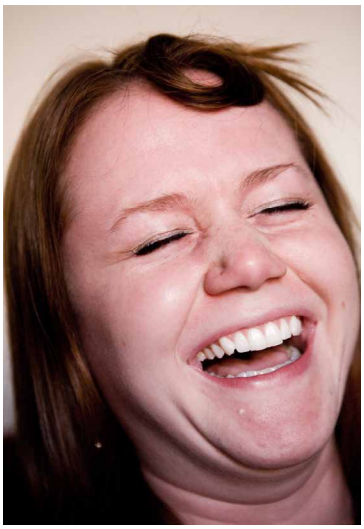
http://www.ojocientifico.com/2011/06/13/cuantos-musculos-tiene-el-cuerpo-humano

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El músculo que más se desarrolla es el miometrio (útero) cuyas fibras alargan su longitud de 3 micras a 500 micras en el momento del parto.

La risa es probablemente el movimiento involuntario que más músculos mueve, más de 400 músculos en todo el cuerpo.

Una sonrisa dura 6 segundos, mueve 17 músculos, activa la circulación y libera endorfinas que reducen el dolor físico y emocional. Además se cree que empezamos a sonreír en el útero materno, antes de nuestro propio nacimiento.



PRÁCTICA 16: ELABORACIÓN DE UN DENTÍFRICO NATURAL

Material (cada 2 alumnos)	Salvia. Té. Sal marina. Aceite de oliva. Arcilla blanca. 2 tazas. 1 cuchara. 1 filtro.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	Salvia, arcilla blanca, té y filtro (25 euros). Material de casa.
Objetivos	Elaborar un dentífrico natural para la higiene dental y bucal.
Precauciones/ Consejos	Limpiar todo el material usado.

INTRODUCCIÓN

El aparato digestivo se encarga procesar los alimentos para obtener los nutrientes que éstos contienen de forma que puedan ser utilizados por las células del organismo.

Todo el procesamiento de los alimentos consta de cuatro fases: ingestión, digestión, absorción y eliminación. A su vez la digestión puede ser mecánica (como la que ocurre principalmente en la boca por acción de los dientes, lengua y saliva) y química (como la que ocurre principalmente en el duodeno del intestino delgado gracias a los jugos intestinales, pancreáticos y la bilis).

El ser humano debe además ingerir 3 litros de agua diarios para evitar la deshidratación. La mitad se obtiene por ingestión de frutas y verduras principalmente y la otra mitad por ingestión directa de agua.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Calienta una taza con agua en microondas durante 3 minutos.
2. Añade 1 cucharada de salvia y cubre la taza 15 minutos.
3. Filtra la solución en otra taza.
4. Añade al filtrado 2 cucharadas de té.
5. Añade 2 gotas de aceite de oliva.
6. Añade 1 pizca de sal marina.
7. Añade 3 cucharadas de arcilla blanca.
8. Remueve toda la mezcla con una cuchara.
9. La mezcla es un dentífrico natural que debe ser conservado en el frigorífico

NORMAS

- Limpia la mesa en la que has realizado la práctica.

CUESTIONES

a) ¿Por qué se usa la salvia en la elaboración de un dentífrico?
b) ¿Podemos reemplazarlo por alguna otra planta?

CONCLUSIONES

- La boca es la primera cavidad donde comienza la digestión mecánica y química.
- La limpieza diaria de los dientes previene la aparición de caries dentales y llagas bucales.

PARA SABER MÁS

Proyecto Biosfera:

http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/3eso/1.htm

Salvia:

http://es.wikipedia.org/wiki/Salvia



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Las hojas de salvia (*Salvia sp.*) eran usadas por los romanos para la limpieza de las encías y la higiene bucal. La salvia tiene propiedades antisépticas y antiinflamatorias. La arcilla blanca impide la proliferación bacteriana y microbiana en la boca. La sal marina ha sido usada para inflamaciones bucales y de garganta.

Disponemos de 32 piezas dentales pero aparentemente la dieta omnívora del ser humano está favoreciendo la desaparición del tercer molar (la muela del juicio) y de los caninos laterales superiores. Muchas personas carecen de ellos.

PRÁCTICA 17: FUNCIONAMIENTO DE LA CAJA TORÁCICA EN LA RESPIRACIÓN

Material (cada 2 alumnos)	1 botella de plástico grande (2 litros). 1 globo marrón. 2 globos azules. Plastilina. 2 pajitas de refresco. 2 gomas elásticas. Tijeras.
Duración	15 minutos.
Coste aprox.	Globos (2 euros). Material de casa.
Objetivos	Observar el efecto del diafragma en la expansión y contracción de los pulmones.
Precauciones/ Consejos	Precaución con las tijeras.

INTRODUCCIÓN

La respiración es el proceso que ventila los pulmones de aire de forma alterna. Consta de dos movimientos: la inhalación o entrada de aire y la exhalación o salida de aire. La respiración se produce por presión negativa.

El sistema respiratorio consta de varios órganos: las fosas nasales, la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios, los bronquiolos y los alvéolos pulmonares que forman los pulmones. Además es ayudado por los músculos intercostales, el esternón y el diafragma. Es en los alvéolos pulmonares donde se produce el intercambio gaseoso por diferencia de concentración: se capta oxígeno atmosférico (O_2) y se libera dióxido de carbono (CO_2).

La respiración es un proceso involuntario controlado por el bulbo raquídeo y la protuberancia del encéfalo (sistema nervioso autónomo).

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Corta la botella de plástico por la mitad. Desecha la mitad inferior y trabaja con la mitad superior.
2. Haz 2 agujeros en el tapón de la botella. Introduce las 2 pajitas por ellos.
3. Sujeta en el extremo inferior de cada pajita un globo azul usando las gomas.
4. Sella los agujeros del tapón con plastilina y enrosca el tapón en la botella con los dos globos azules en el interior de la botella.
5. Sujeta el globo marrón a la base de la botella con otra goma.
6. Tira del globo marrón (el diafragma) hacia abajo. Esto reduce la presión dentro de la botella y entra aire por las pajitas para rellenar este espacio por lo que los globos azules (los pulmones) se hinchan. Es el movimiento de la inhalación.
7. Empuja el globo marrón (el diafragma) hacia arriba. La presión dentro de la botella aumenta y hace los globos azules (los pulmones) expulsen el aire por las pajitas. Es el movimiento de la exhalación.

NORMAS

- Recicla todo el material usado en un contenedor de plásticos.

CUESTIONES

a) ¿Por qué se hinchan los globos azules?
b) ¿Por qué se deshinchan los globos azules?
c) ¿Qué sucede si no sellamos bien el tapón con la plastilina y no hay diferencia de presión entre el exterior de la botella y su interior?
d) ¿Qué controla el movimiento respiratorio en el cuerpo humano?

CONCLUSIONES

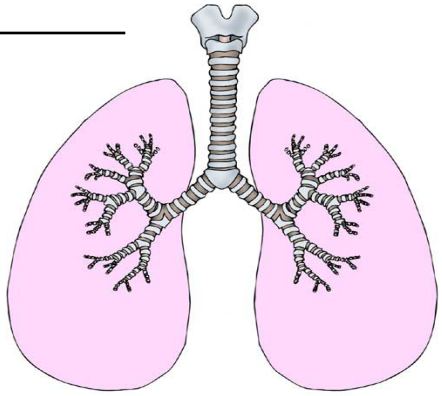
- La respiración consta de dos movimientos: la inhalación y la exhalación.
- Las diferencias de presión en la caja torácica hacen que los pulmones se expandan o contraigan. Esto lo logran los músculos intercostales, el esternón y el diafragma.
- La respiración es un movimiento autónomo e involuntario controlado por el bulbo raquídeo y la protuberancia del mesencéfalo.

PARA SABER MÁS

Proyecto Biosfera:

http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/3eso/1.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



En estado de reposo realizamos entre 10 y 14 respiraciones (inhalaciones y exhalaciones) por minuto. El volumen de aire inhalado y exhalado se denomina volumen corriente y es de aprox. 500 mL.

Siempre queda aire en los pulmones tras la exhalación. Este volumen se llama volumen residual.

La capacidad vital es el volumen máximo de aire que pueden contener los pulmones y varía según la constitución física y el sexo: 4,8 L en el varón y 3,4 L en la mujer.

PRÁCTICA 18: DISECCIÓN DE UN RIÑÓN DE CERDO

Material (cada 2 alumnos)	Bisturí, pinzas y tijeras. Cubeta de disección. Agua oxigenada y cuentagotas. Riñón de cerdo. Guantes (adicional).
Duración	45 minutos.
Coste aprox.	Agua oxigenada – 2 euros / Riñón cerdo – menos de 1 euro / Guantes – 2 euros.
Objetivos	Identificar la anatomía externa e interna de un riñón.
Precauciones/ Consejos	Evitar el contacto directo con la piel del agua oxigenada. Utilizar con cuidado el bisturí.
Otros	Podemos utilizar riñones de animales más grandes.

INTRODUCCIÓN

El aparato urinario consta de dos riñones, dos uréteres, una vejiga urinaria y la uretra. Los riñones son dos estructuras de color marrón con forma de alubia y constituidos por dos caras, un borde externo convexo, un borde interno y dos polos redondeados superior e inferior. Cerca del centro aparece una escotadura llamada hilio, lugar por donde entran y salen vasos sanguíneos, vasos linfáticos, nervios y el uréter. Se localizan a ambos lados de la columna vertebral. Las unidades funcionales del riñón son las nefronas.

El aparato urinario es el encargado de eliminar productos de excreción por la orina entre los que podemos destacar agua, productos nitrogenados, toxinas bacterianas y sales inorgánicas.

En esta práctica observaremos la anatomía externa e interna del riñón, además de las marcas de los tubos colectores y de las asas de Henle que son partes constituyentes de las nefronas.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

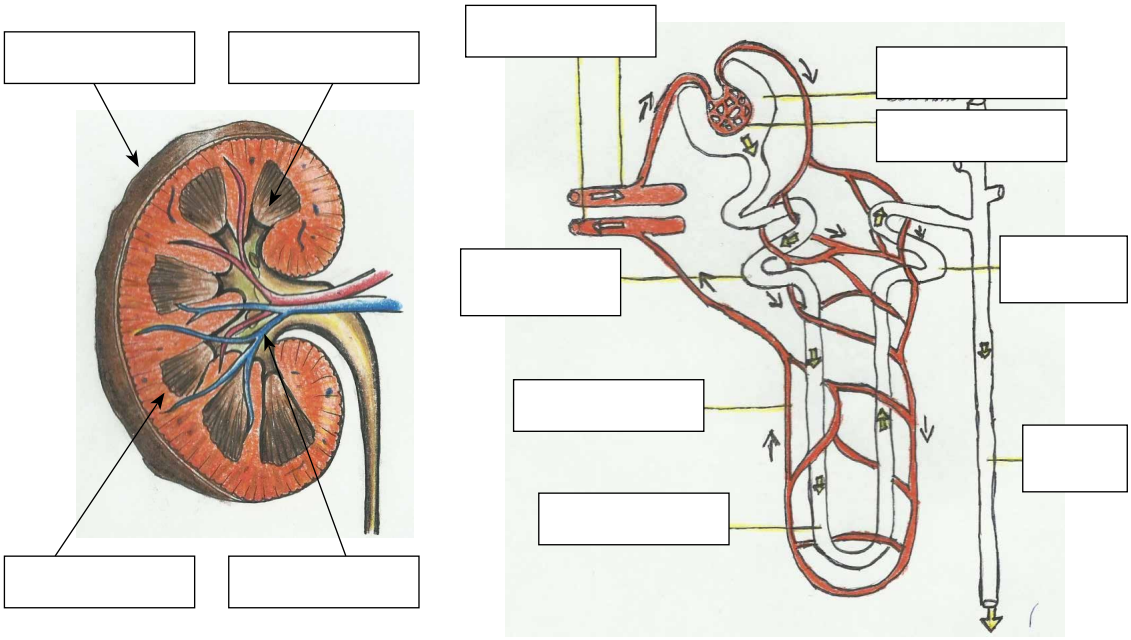
1. Lava el riñón con agua y colócalo en una cubeta de disección.
2. Quita la grasa superficial del riñón utilizando el bisturí (raspa suavemente).
3. Observa la morfología externa (color, tamaño, textura y forma).
4. Identifica el uréter, la arteria y vena renal (en caso de estar presente).
5. Corta longitudinalmente el riñón por la parte superior de la cara convexa.
6. Identifica las estructuras anatómicas internas: médula renal (túbulos colectores), cáliz renal, pelvis renal, cápsula fibrosa y corteza renal (cápsulas de nefronas).
7. Echa en la superficie interna del riñón unas gotas de agua oxigenada utilizando para ello el cuentagotas. Deja que se produzca efervescencia y cuando haya acabado, elimina las burbujas con papel de secar.
8. Observa las marcas de los tubos colectores y de las asas de Henle de las nefronas.

NORMAS

- Controla el uso del bisturí que mientras no se utiliza debe estar guardado para evitar cualquier tipo de accidente.
- Es conveniente el uso de batas (si es posible) para evitar cualquier salpicadura.

CUESTIONES

a) Completa los siguientes dibujos con el nombre correspondiente de la estructura señalada:



b) Relaciona mediante flechas ambas columnas:

Cápsula fibrosa	Almacena orina
Médula renal	Unidad funcional del riñón
Vejiga urinaria	Pirámides renales
Nefrona	Envoltura del riñón
Pelvis renal	Cavidad recolectora

c) ¿Qué compuestos forman la orina? ¿Qué significa la existencia de sangre en la orina? ¿A qué se puede deber? Explica tu razonamiento.

CONCLUSIONES

- El aparato excretor no solamente es el aparato urinario, también en la excreción participa el aparato respiratorio, hígado y glándulas sudoríparas.
- El aparato urinario es fundamental en mantener la homeostasis, controlando la composición, el volumen y presión de la sangre gracias a la pérdida y recuperación de agua y sales.

PARA SABER MÁS

Anatomía y fisiología del riñón:

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/excetor.htm

Enfermedades del aparato urinario:

http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/aparato_circulatorio/contenidos12.htm

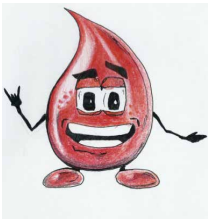
APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Para el buen funcionamiento del aparato urinario y la prevención de enfermedades es recomendable seguir estas pautas:

- Tomar mucha agua.
- No tomar mucha sal por riesgo a la aparición de cálculos renales.
- No abusar de alimentos ricos en ácido úrico (marisco, corazón, hígados, riñones).
- Evitar el consumo de alcohol, tabaco y el abuso de medicamentos.
- Mantener una higiene del conducto urinario externo.

PRÁCTICA 19: OBSERVACIÓN SANGUÍNEA

Material (cada 2 alumnos)	Pinzas de madera. Algodón. Lanceta. Alcohol 96º y metanol. Giemsa. Portaobjetos y microscopio óptico. Mechero Bunsen y cerillas. 
Duración	45 minutos.
Coste aprox.	Alcohol 96º – 2 euros / Metanol – 3 euros / Giemsa – 6 euros (depende de la cantidad).
Objetivos	Reconocer las células sanguíneas.
Precauciones/ Consejos	Utilizar una lanceta esterilizada por alumno para evitar cualquier infección.

INTRODUCCIÓN

La sangre es un derivado del tejido conectivo cuyas funciones principales son mantener el medio interno del organismo, transporte de sustancias y defensa del organismo. Está formada por dos componentes fundamentales, las células sanguíneas y un líquido con una gran cantidad de sustancias en disolución, el plasma. Las células se encuentran en diferentes proporciones y podemos diferenciar glóbulos rojos (eritrocitos), glóbulos blancos (leucocitos) y plaquetas (trombocitos).

En la siguiente práctica observaremos e identificaremos los elementos celulares de nuestra sangre utilizando el microscopio óptico.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Enciende los mecheros y esteriliza todas las lancetas.
2. Limpia perfectamente el portaobjetos con unas gotas de alcohol ayudándote con un algodón.
3. Desinfecta la yema de un dedo con algodón empapado en alcohol. A continuación realiza una punción en la yema con la lanceta previamente esterilizada.
4. Presiona el dedo y coloca una gota de sangre en un extremo del portaobjetos.
5. Extiende la gota por todo el portaobjetos realizando lo que se llama frotis de sangre. Para ello utiliza otro portaobjetos, deslizándolo de una manera continua e interrumpida, obteniendo una fina capa de sangre a lo largo del portaobjetos.
6. Seca la preparación al aire.
7. Fija la muestra añadiendo unas gotas de metanol y deja evaporar.
8. Cubre el portaobjetos con gotas de Giemsa y deja actuar durante cinco minutos.
9. Lava la muestra hasta quitar todo el colorante y sécala lentamente utilizando las pinzas de madera para calentarla con el mechero.
10. Observa al microscopio.

NORMAS

- Las lancetas no deben compartirse entre compañeros sin haber sido esterilizadas previamente.
- Tapar el metanol perfectamente (se evapora rápidamente) y utilizar un cuentagotas para depositar el colorante en la muestra. Ahorraremos gran cantidad de estos productos.

CUESTIONES

a) Dibuja en las siguientes casillas cada una de las células que componen la sangre.

ERITROCITOS	**PLAQUETAS**	**NEUTRÓFILOS**	**BASÓFILOS**

EOSINÓFILOS	**MONOCITOS**	**LINFOCITOS**

b) Relaciona mediante flechas ambas columnas:

Eritrocitos	Fagocitan en los tejidos
Neutrófilos	Coagulación de la sangre
Eosinófilos	Liberan histamina
Basófilos	Destruyen parásitos
Monocitos	Defensa frente a infecciones
Plaquetas	Transporte O_2 y CO_2
Linfocitos	Destruyen parásitos

c) Busca en Internet el proceso de coagulación de la sangre. Haz un breve esquema de las moléculas que actúan en dicho proceso.

CONCLUSIONES

- La sangre es un líquido indispensable para vivir. Su papel es fundamental tanto que la disminución de su volumen o la alteración de alguna de sus funciones pueden poner en peligro la supervivencia del organismo.
- La donación de sangre, algo generoso y desinteresado es sin ninguna duda la única forma de salvar vidas para cualquier persona que sufra un déficit de componentes sanguíneos.

PARA SABER MÁS

Atlas de citología:

http://www.slideshare.net/raulset/atlas-hematologia

Interpretar análisis de sangre:

http://www.elmundo.es/elmundosalud/especiales/2005/05/analisis_sangre/celulas/gl_blancos.html

Enfermedades de la sangre:

http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/blooddisorders.html



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

La incomodidad que para muchas mujeres representa el ciclo menstrual podría ser compensada en el futuro por el poder curativo de su sangre, aplicable a corazones enfermos, según un trabajo de investigadores nipones.

Los científicos trabajaron con la sangre menstrual de nueve mujeres que cultivaron durante un mes, centrándose en un tipo de célula que actúa de forma similar a las células madre. Un 20% de las células menstruales empezaron a latir espontáneamente después de tres días de haber sido introducidas in vitro con células de corazones de ratas. Las primeras formaron posteriormente una especie de capa propia del tejido muscular del corazón.

PRÁCTICA 20: ELABORACIÓN DE UNA DIETA

Material (cada 2 alumnos)	Báscula. Folios. Calculadora. Bolígrafos y lápices.
Duración	45 minutos.
Coste aprox.	El material se puede traer de casa.
Objetivos	Calcular el gasto energético total. Elaborar de manera sencilla una dieta diaria.

INTRODUCCIÓN

La alimentación influye de manera determinante en la salud y por lo tanto constituye un elemento esencial en un cuerpo sano.

Una dieta saludable debe:

- Aportar la energía necesaria diaria.
- Proporcionar los nutrientes adecuados.
- Permitir alcanzar un peso óptimo.
- Suministrar las vitaminas y minerales en cantidades convenientes.



La dieta mediterránea es la más conocida, destacando por ser rica en verduras, frutas y legumbres, poseer grasas de mejor calidad (aceite de oliva) y consumir con igual frecuencia carne y pescado.

Una alimentación saludable la conseguimos realizando tres comidas principales (desayuno, comida y cena), incluyendo alimentos ricos en fibra (frutas), comiendo poca grasa y alimentos muy calóricos (bollería, alcohol y chocolate), bebiendo mucha agua y moderando la sal y especias fuertes. Todo ello acompañado con un ejercicio físico estimulante y realizado con regularidad nos permitirá tener un buen estado de salud.

En esta práctica calcularemos la energía que necesitamos diariamente y con estos valores realizaremos una dieta equilibrada.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Calcula el requerimiento energético diario (cantidad de energía que necesitamos diariamente) utilizando la formula y las tablas que vienen recogidas a continuación obtenidas de las FAO/OMS/UMU (apunta los resultados en el guión de la práctica). Para calcular el gasto energético en reposo es necesario conocer el peso, para ello utiliza la báscula.
2. Gasto energético total diario = Gasto energético reposo (GER) x factor de actividad física

INTENSIDAD DE ACTIVIDAD		FACTOR DE ACTIVIDAD
Muy leve	Hombres	1.3
	Mujeres	1.3
Leve	Hombres	1.6
	Mujeres	1.5
Moderado	Hombres	1.7
	Mujeres	1.6
Intenso	Hombres	2.1
	Mujeres	1.9
Excepcional	Hombres	2.4
	Mujeres	2.2
Actividad muy leve: Actividades en posición sentada y de pie, pintar, conducir, trabajo de laboratorio, computación, coser, planchar, cocinar, jugar a las cartas, tocar un instrumento musical.		
Actividad leve: Caminar, trabajos eléctricos, trabajo en restaurante, limpieza de casa, cuidado de los niños, golf, tenis de mesa.		
Actividad moderada: Caminar vigorosamente, cortar el pasto, bailar, ciclismo en superficie plana, esquiar, tenis, llevar una carga.		
Actividad intensa: Caminar con carga con pendiente hacia arriba, tala de árboles, excavación manual intensa, baloncesto, escalar, fútbol, correr, natación, ciclismo con pendiente, aerobic.		
Actividad excepcional: Atletas de alto rendimiento.		

Ecuaciones para calcular GER

Hombres	**kcal**
0 – 3 años	60.9 peso – 54
3 – 10 años	22.7 peso + 495
10 – 18 años	17.5 peso + 651
18 – 30 años	15.3 peso + 679
30 – 60 años	11.6 peso + 879
>60 años	13.5 peso +487
Mujeres	
0 – 3 años	61.0 peso – 51
3 – 10 años	22.5 peso + 499
10 –18 años	12.2 peso + 746
18 –30 años	14.7 peso + 496
30 – 60 años	14.7 peso + 746
>60 años	10.5 peso + 596

3. Determina las cantidades de macronutrientes que necesitas teniendo en cuenta que los hidratos de carbono deben aportar el 60 % del total de la energía, los lípidos deben aportar el 25% de la energía y las proteínas deben aportar el 15 % de la energía. Calcula los datos utilizando el guión como referencia.
4. Convierte la energía anterior de cada uno de los macronutrientes en gramos. Utiliza el guión para calcularlo sabiendo que 1 gramo de proteínas, hidratos de carbono y lípidos aporta 4 kcal, 4 kcal y 9 kcal respectivamente.
5. Utiliza la tabla de alimentos y de equivalentes, que encontraras en la webgrafía al final de la práctica (ANEXO I), para crear una dieta acorde con el gasto energético. Escribe todos los datos en el guión.

NORMAS

- Individualmente debes elaborar una dieta que entregarás al día siguiente.

CUESTIONES

a) Elabora tu dieta completando la tabla del anexo I.

CONCLUSIONES

- Una buena dieta acompañada de una buena tabla de ejercicios es fundamental para conseguir que nuestro cuerpo y mente estén completamente sanos, así como seguir unos hábitos saludables para nuestro cuerpo.
- Una alimentación correcta contribuye a disminuir el porcentaje de grasa corporal en niños con sobrepeso y obesidad, mejora los niveles de colesterol sanguíneos, disminuye los niveles de lípidos, repercute positivamente en el aspecto mental y psicológico de las personas y aumenta la capacidad de memoria y concentración.

PARA SABER MÁS

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Educacional.

http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/home.shtml

Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

http://www.aemps.gob.es/

Centro Nacional de Epidemiología

http://cne.isciii.es/

ANEXO I: TABLA PARA ELABORAR TU DIETA

Apellidos, Nombre:										**Curso:**	
Calculo del gasto energético Total (GET= GER x Factor actividad física)											
GER =		x	kg		+		=				kcal
						Factor Actividad	=	x			
						Gasto energético total	=				kcal/día
Macronutrientes necesarios en kcal											
	HIDRATOS DE CARBONO				x	0´6	=				kcal
	LÍPIDOS				x	0´25	=				kcal
	PROTEÍNAS				x	0´15	=				kcal
Macronutrientes necesarios en gramos											
	HIDRATOS DE CARBONO			kcal	/	4	=				g
	LÍPIDOS			kcal	/	9	=				g
	PROTEÍNAS			kcal	/	4	=				g
Dieta											
	ALIMENTOS	**EQUIVALENTES**	**GRAMOS**	**H.C**	**Lípidos**	**Prots**	**kcal**				
DESAYUNO											

COMIDA							
CENA							
		TOTALES					

ANEXO II: TABLAS DE EQUIVALENTES

CANTIDADES NORMALES DE REFERENCIA	
1 rebanada de pan	30 g
1 galleta María	9 g
1 yogur	125 g
1 vaso de leche o taza de desayuno	250 g
1 taza mediana	125 g
1 cucharada colmada	20 g
1 cucharada rasa	15 g
1 cucharadita de café	10 g
1 cazo	150 g
1 pieza de fruta	200 g
1 cucharada de mantequilla	30 g
1 cucharada de cacao	20 g
1 plato sopero	275 g
1 filete	200 g

CANTIDADES NORMALES DE REFERENCIA	
Arroz blanco	150 g
Arroz paella	100 g
Ternera	150 g
Pescado, cocido o frito	200 g
Verdura de hojas	350 g
Judías verdes	250 g
Guisantes y habas	300 g
Macarrones	95 g
Patatas cocidas	300 g
Pasta para sopa	15 g
Caldo	250 g

ANEXO III: TABLAS DE ALIMENTOS (100 gramos de alimento)

CARNES	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Bistec de ternera	92	20,7	1	0,5
Cerdo carne magra	146	19,9	6,8	0
Cerdo carne grasa	398	14,5	37,3	0
Ciervo	120	20,3	3,7	0,6
Conejo	102 – 138	21,2	6,6	0
Cordero Lechal	105	21	2,4	0
Cordero (Pierna)	98	17,1	3,3	0
Faisán	144	24,3	5,2	0
Hígado de cerdo	141	22,8	4,8	1,5
Hígado de vacuno	129	21	4,4	0,9
Jabalí	107	21	2	0,4
Lacón	361	19,2	31,6	0
Liebre	126	22,8	3,2	0
Pato	288	15,9	24,9	0
Pavo pechuga	134	22	4,9	0,4
Pavo muslo	186	20,9	11,2	0,4
Perdiz	120	25	1,4	0,5
Pollo muslo	130	19,6	5,7	0
Pollo pechuga	108	22,4	2,1	0

FRUTAS	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Aguacate	232	1,9	23,5	3,2
Cereza	48	0,8	0,1	11,7
Frambuesa	30	1	0,6	5,6
Fresa	27	0,9	0,4	5,6
Granada	62	0,5	0,1	15,9
Grosella	37	0,9	0,6	8,3
Limón	14	0,6	0	3,2
Mandarina	41	0,7	0,4	9,1
Mango	73	0,7	0,4	16,8
Manzana	45	0,2	0,3	10,4
Melocotón	30	0,8	0,1	6,9
Melón	30	0,8	0,2	7,4
Mora	35	1	0,6	6,5
Naranja	53	1	0,2	11,7
Piña	55	0,5	0,2	12,7
Pera	38	0,7	0,1	2
Plátano	85	1,2	0,3	19,5

Pomelo	26	0,6	0	6,2
Sandía	15	0,7	0	3,7
Uva	61	0,5	0,1	15,6

PESCADOS	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Almeja	73	10,2	2,5	2,2
Atún fresco	158	21,5	8	0
Bacalao	122	29	0,7	0
Caballa	170	17	11,1	0
Calamar	68	12,6	1,7	0,7
Dorada	80	19,8	1,2	0
Gamba	65	13,6	0,6	2,9
Langosta	88	16,2	1,9	1
Lenguado	82	16,9	1,7	0,8
Lubina	82	16,6	1,5	0,6
Mejillones	66	11,7	2,7	3,4
Merluza	71	17	0,3	0
Mero	80	17,9	0,7	0,6
Pez espada	109	16,9	4,2	1
Pulpo	57	10,6	1	1,4
Salmón	176	18,4	12	0
Sardina	124	15	4,4	1
Sepia	73	14	1,5	0,7
Trucha	96	–	–	–

HUEVOS	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Huevo entero (100 g)	156	13	11,1	0

FRUTOS SECOS	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Almendra	499	16	51,4	4
Avellana	625	13	62,9	1,8
Cacahuete	452	20,4	25,6	35
Castaña	349	4,7	3	89
Dátil seco	256	2,7	0,6	63,1
Higo seco	270	3,5	2,7	66,6
Nuez	670	15,6	63,3	11,2
Piñón	568	29,6	47,8	5

VERDURAS/ HORTALIZAS	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Ajo	124	6	0,1	26,3
Alcachofa	17	1,4	0,2	2,3
Apio	22	2,3	0,2	2,4
Berenjena	16	1,1	0,1	2,6
Berro	13,2	2,4	0,2	1,6
Brécol	31	3,3	0,2	4
Calabacín	12	1,3	0,1	1,4
Calabaza	18	1,1	0,1	3,5
Cebolla	24	1	0	5,2
Col lombarda	20	1,9	0,2	3,4
Coles de Bruselas	31	4,2	0,5	4,3
Coliflor	25	3,2	0,2	2,7
Espárrago	27	3,6	0,2	2,9
Espinaca	31	3,4	0,7	3
Guisantes frescos	70	7	0,2	10,6
Lechuga	19	1,8	0,4	2,2
Nabo	16	1	0	3,3
Patata	80	2,1	1	18
Pepino	10,4	0,7	0,1	2
Puerro	26	2,1	0,1	6
Remolacha	42	1,5	0,1	8,2
Repollo	19	2,1	0,1	2,5
Seta	35	4,6	0,4	5,2
Tomate	16	1	0,2	2,9
Zanahoria	37	1	0,2	7,8

LEGUMBRES	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Alubia (judía seca)	316	23	1,3	61
Garbanzo	338	21,8	4,9	54,3
Lenteja	325	25	2,5	54

CEREALES y DERIVADOS	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Arroz	362	7	0,6	87,6
Cebada	373	10,4	1,4	82,3
Centeno	350	9,4	1	76
Copos de maíz	372	7,6	1	85,2
Galleta tipo María	409	6,8	8,1	82,3
Harina	345	11	0,7	73,6
Pan Blanco	270	8,1	0,5	64

Pan Integral	230	9	1	47,5
Pan Tostado	420	11,3	6	83
Pasta al huevo	368	19	0,2	73,4
Pasta de sémola	336	13	0,3	78,6

GRASAS	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Aceite de oliva	900	0	100	0
Aceite de semillas	900	0	100	0
Mantequilla	750	0,6	83	0,3
Margarina	747	0	99	0,3

QUESOS	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Brie	263	17	21	1,67
Camembert	301	20,5	25,7	0,9
Cheddar	381	25	31	0,5
Edam	306	26	22	1
Emmental	404	28,5	30,6	3,6
Gruyère	393	29	30	1,5
Mozzarella	245	19,9	16,1	4,9
Parmesano	374	36	25,6	–
Queso de Oveja	380	28,2	29,5	–
Requesón	96	13,6	4	1,4
Roquefort	413	23	35	2

LACTEOS	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Leche entera	63	3,2	3,7	4,6
Leche semidesnata-da	49	3,5	1,8	5
Leche desnatada	33	3,4	0,2	4,7
Yogur entero	61	3,3	3,5	4
Yogur desnatado	36	3,3	0,9	4
Yogur con frutas	89	2,8	3,3	12,6
Nata	337	2,3	35	3,4

OTROS	Calorías	Proteínas	Lípidos	Hidratos de Carbono
Chocolate	564	8,9	37,9	50,8
Miel	300	0,6	0	80



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Hay diferentes mitos y leyendas respecto a la alimentación, entre los cuáles destacaremos los siguientes:

1. Comer azúcar es bueno para el cerebro.
2. Es mejor comer la fruta con piel.
3. Tomar yogur aumenta las defensas.
4. El kiwi es lo mejor para el estreñimiento.
5. Tomar más de un huevo a la semana es malo.
6. El aceite de oliva no engorda.
7. Las lentejas aportan mucho hierro.
8. El agua engorda si la tomamos durante las comidas.
9. Los alimentos integrales no engordan al igual que los *light*.
10. La molla del pan engorda más que la corteza.

PRÁCTICA 21: PRIMEROS AUXILIOS

Material (cada 4 alumnos)	Rotuladores, guantes (prescindibles), algodón, vendas, desinfectante (botella etiquetada como tal), salchicha, agua, hielo, papel de aluminio, bolsa, cubo, suero, manta, pañuelo, depresor de lenguas y gasas (apósitos).
Duración	45 minutos.
Coste aprox.	Ninguno, todo se puede traer de casa o coger del instituto.
Objetivos	Aplicar las diferentes técnicas de primeros auxilios ante cualquier tipo de emergencia.

INTRODUCCIÓN

En la vida cotidiana se pueden presentar en determinados momentos situaciones que pueden afectar a la salud, por ello es necesario conocer diferentes técnicas de primeros auxilios por todos.

Los primeros auxilios consisten en una serie de acciones rápidas de ayuda que se desarrollan sobre una persona que está afectada por una lesión o un accidente. Con ello intentamos evitar un empeoramiento del estado físico y psíquico de la persona.

Estos protocolos de ayuda se deben realizar de manera ordenada para neutralizar el peligro en el menor tiempo posible. Las urgencias más frecuentes donde se aplican estas ayudas son los infartos, quemaduras, envenenamientos, insolaciones, esguinces y fracturas.

Lo que debemos recordar es que si en algún momento no sabemos qué hacer, debemos llamar rápidamente al servicio sanitario pues una mala aplicación de estos consejos puede determinar un empeoramiento del estado de salud de la persona.

A lo largo de la práctica aprenderemos los diferentes pasos que nos lleven a realizar una asistencia eficaz y adecuada.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Coloca en una mesa central todo el material que se requiere para la práctica.
2. Realiza grupos de 4 personas. Nombra a uno de los miembros encargado del grupo, y proporciónale el siguiente cuadro, el cual recoge 6 posibles casos que necesitarían primeros auxilios.

HERIDAS	AMPUTACIÓN	FRACTURA DEDO, BRAZO O PIERNA
Lavar manos o usar guantes. Limpiar heridas desde el centro a la periferia. Echar desinfectante. Tapar con apósitos (si hay rozamiento) o dejarlo al aire.	Torniquete Vendaje compresivo en el lugar de la amputación Liar lo amputado con aluminio y gasas. Meter en una bolsa e introducirlo en un recipiente con hielo y agua.	Inmovilización Traslado al hospital

QUEMADURA	HIPOTERMIA
Tirar al suelo la persona que este ardiendo y cubrir con manta. Quitar anillo, reloj y pulseras. Recortar ropa en torno a la quemadura. Lavar herida con suero o agua fresca y limpia. Si la quemadura es solar, tapar con apósitos húmedos y frescos. Utilizar una crema hidratante después.	Apartar del frío. Quitar ropa húmeda. Dar bebidas calientes y azucaradas. Quitar anillos, pulseras y ropa opresiva. Si hay congelación localizada, actuar como en quemaduras.

INCOSCIENCIA	PARADA RESPIRATORIA
Hablar, llamarle, zarandearle suavemente. Acomodar a la victima en el suelo. Abrir vía respiratoria (boca) y comprobar que respira acercando nuestro oído a la boca, sintiendo su aliento y viendo la elevación del tórax (oír, sentir y ver). Colocar a la víctima en Posición Lateral de Seguridad de la siguiente manera: traer el brazo alejado sobre el pecho y colocar la palma de la mano sobre el hombro más próximo. Levantar rodilla lejana hasta que el pie apoye en el suelo. Girar a la victima hacia nosotros tirando de la pierna levantada y del hombro más alejado. Abrir vía aérea estirando el cuello de la victima hacia atrás. Llamar a urgencias.	Hablar, llamarle, zarandearle suavemente. Al presentar inconsciencia llamar a urgencias. Maniobra frente-mentón: Con la persona tendida, se pone una mano en la frente y le inclinamos la cabeza hacia atrás con suavidad dejando libres pulgar e índice por si hay que taponar la nariz para hacerle la respiración boca-boca. Con la punta de los dedos de la otra mano elevamos el mentón para abrir la vía aérea. Observar si respira (oír, sentir y ver). Al no respirar sellamos la nariz con el pulgar y el índice de la mano apoyada en la frente. Con la otra (en el mentón) abrimos la boca con el índice. Luego inspiramos aire y lo insuflamos a la victima mediante la unión de las bocas (si sube el tórax, lo estamos haciendo bien). Comprobar el pulso, porque si se pierde habrá entrado en parada cardíaca.

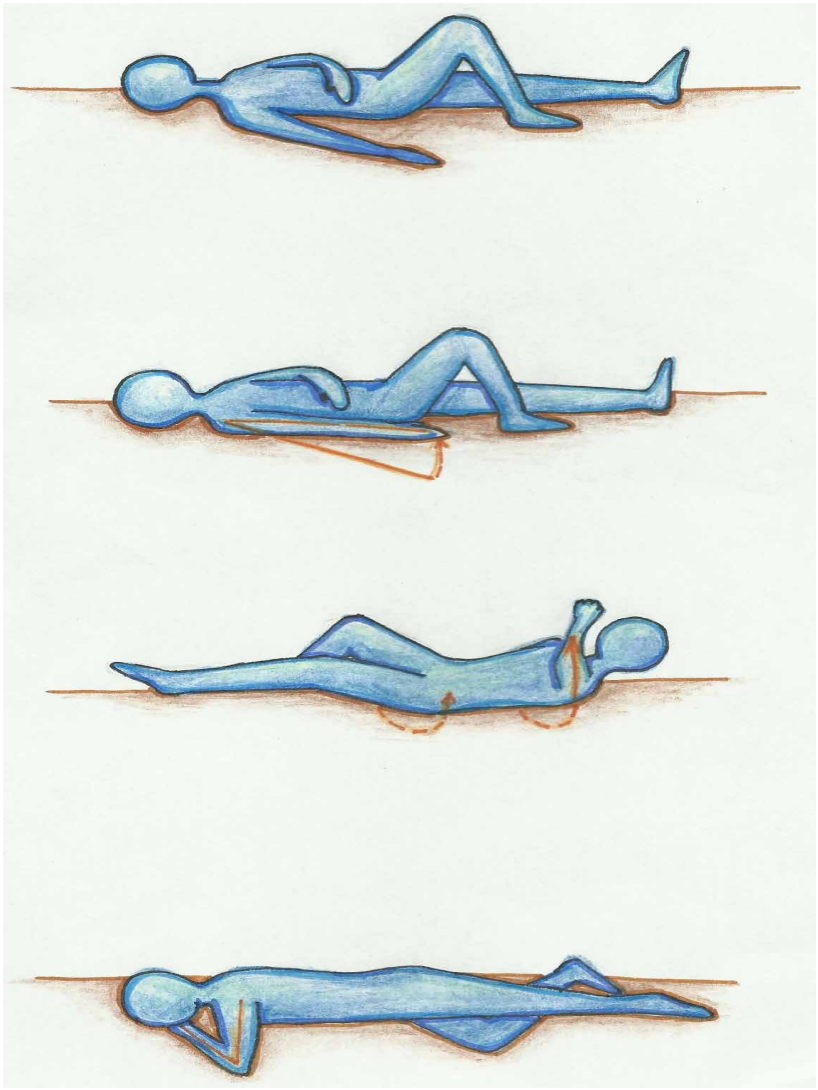
3. El encargado ira diciendo lo que se debe realizar en cada uno de los casos y cada miembro lo ira realizando con otro compañero del grupo que simulara el problema mencionado. Para aparentar heridas y quemaduras se pueden utilizar rotuladores rojos y amarillos respectivamente, sobre el brazo o pierna de la supuesta víctima. También se puede utilizar una salchicha como dedo amputado.
4. Si con los pasos que se dan en la tabla no se sabe realizar alguna cosa, como por ejemplo inmovilizaciones, el profesor proporcionará los siguientes dibujos:







POSICIÓN LATERAL DE SEGURIDAD



NORMAS

- No realizar movimientos bruscos y atender en todo momento las explicaciones para realizar cada uno de los pasos de manera adecuada.
- Se harán grupos de cuatro personas para facilitar el aprendizaje y la posible corrección por parte de los compañeros en el caso de no realizar bien el protocolo.

CUESTIONES

a) ¿Cuál es el número de urgencias de tu ciudad?

b) Si se produce una parada respiratoria y no encontramos pulso deberíamos realizar una reanimación cardíaca. Busca en Internet los pasos que se deben de seguir y apúntalos.

CONCLUSIONES

- Los objetivos de los primeros auxilios son: conservar la vida, evitar complicaciones físicas y psicológicas, ayudar a la recuperación y asegurar el traslado del accidentado a una clínica.
- Actuar si se tiene seguridad de lo que se va ha hacer. Al no conocer, es preferible no hacer nada, porque es probable que el auxilio no sea adecuado y agrave al lesionado.

PARA SABER MÁS

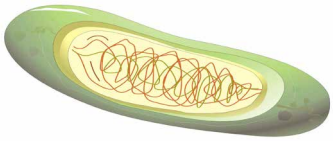
Juego interactivo de primeros auxilios:

http://www.cruzroja.es/cre/2006_7_FR/matcurfad/juegoppaa/castellano/creuroja_cd.swf

Web de la Cruz Roja Española

http://www.cruzrojaayamonte.org/manual/manual_de_primeros_auxilios.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Un grupo de investigadores de Reino Unido ha creado una venda para el tratamiento de las quemaduras, que cambia de color si la herida se infecta. Esto permitirá detectar las infecciones, y evitar que el paciente sufra 'shock' tóxico, una grave complicación originada por una toxina bacteriana que, de no ser tratada a tiempo, puede provocar la muerte. El apósito incluye unas nanocápsulas que contienen un tinte que se activa al detectar la presencia de la bacteria que desencadena la infección en la quemadura.



FÍSICA

PRÁCTICA 1: EL MOVIMIENTO UNIFORME

Material (cada 2 alumnos)	Una botella de plástico con tapón que ajuste perfectamente. Un taladro manual (o una punta larga caliente). Una pajita de refresco o un trozo de tubo de vidrio o plástico de unos 25 cm de longitud. Plastilina. Un alfiler o una punta fina. Una pinza. Un tarro de boca ancha (puede servir un trozo de botella de plástico cortada). Regla, rotulador, cronómetro, hojas con papel cuadriculado (mejor todavía milimetrado) y útiles de escritura.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	Un paquete pequeño de plastilina puede costar unos dos euros. Un cuaderno con hojas cuadriculadas puede costar también unos dos euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Identificar las características y regularidades del movimiento uniforme.
Precauciones/ Consejos	Cuando se vaya a hacer el agujero con el taladro o con una punta caliente mejor hacerlo en presencia de un adulto.

INTRODUCCIÓN

El movimiento uniforme se caracteriza por la existencia de una proporcionalidad directa entre el espacio recorrido y el tiempo. Esto significa que si el espacio se multiplica o divide por una cantidad, el tiempo también queda multiplicado o dividido por ella, lo que implica que existe una relación constante entre el espacio recorrido y el tiempo.

Esta relación, que permite conocer el espacio recorrido en cada unidad de tiempo, es el valor numérico de la velocidad. De este modo se puede establecer que un movimiento es uniforme siempre que su velocidad se mantiene constante.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. En el cuaderno haz una tabla en la que registrarás los espacios recorridos y los tiempos
2. Haz un agujero en el centro del tapón, e introduce en él la paja de refresco de modo que sobresalga unos dos centímetros.
3. Sella el orificio alrededor con la plastilina.
4. Marca en la parte superior de la botella el origen, desde donde empezarás a contar los cambios de posición del nivel del agua y los tiempos.
5. Con la regla, mide trozos iguales, por ejemplo de 0,5 cm., a partir del origen y haz señales con el rotulador para que la botella quede graduada.
6. Con el alfiler, haz un pequeño orificio en el centro de la base de la botella, y otro en la parte superior del tarro.
7. Echa agua en la botella y comprueba si a través del orificio fluye de forma permanente un chorro fino. Si el agua sale a borbotones y se para, haz un agujero un poco más grueso hasta lograr que el líquido salga de modo continuo.
8. Llena la botella por encima del nivel que has señalado como origen, y colócala encima del tarro para que recoja el líquido que sale de ella.

9. Ciérrala con el tapón, de manera que quede bien ajustado y comprueba que el extremo inferior de la pajita queda introducido en el líquido a unos 3 cm del fondo.
10. Cuando el agua llegue a la señal que has marcado como origen, mira tu reloj y anota la hora, los minutos y los segundos.
11. Deja que el agua siga saliendo y al paso del nivel de la misma por cada una de las señales, registra nuevamente cada uno de los tiempos.
12. Cuando hayas realizado cinco o seis medidas puedes dar por finalizado el experimento.

NORMAS

- Si durante la práctica se rompe la botella o la pajita, recuerda que debes tirarlas al contenedor de reciclaje de plásticos.
- En caso de que el tarro de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) Haz una tabla con los valores de los espacios recorridos por el nivel del agua y los tiempos correspondientes. El tiempo calcúlalo como diferencia entre el tiempo inicial y el correspondiente al paso por la señal

b) En un sistema de ejes coordenados representa en el eje de ordenadas los espacios recorridos (OY) y los tiempos en el eje de abscisas (OX). Escoge la escala adecuada en ambos casos.

c) Representa los puntos obtenidos con los distintos pares ¿qué observas?¿donde se encuentran, aproximadamente, estos puntos?

d) ¿Cuál es la velocidad aproximada con la que baja el líquido?

e) Si en el eje OY escoges una distancia recorrida de 7 cm ¿podrías predecir cuánto tiempo tarda el agua en recorrerla? Comprueba tu predicción de forma experimental.

CONCLUSIONES

- La representación gráfica de los cambios de posición frente al tiempo conduce a una recta, por lo tanto el movimiento del agua es rectilíneo y uniforme (MRU).

PARA SABER MÁS

Experimentos de Física: Investigación científica en secundaria. Narcea, S.A de Ediciones. Autora: Mª Consuelo Escolet Suárez

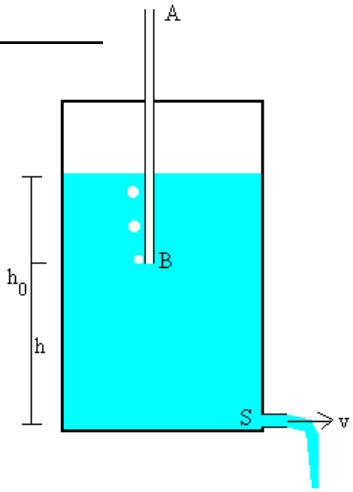
MRU: http://es.wikipedia.org/wiki/Movimiento_rectil%C3%ADneo_uniforme

Frasco de Mariotte:

http://www.profisica.cl/fisica-en-lo-cotidiano/fisica-bien-condimentada/ 259-el-frasco-de-mariotte.html

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El "aparato" que hemos construido se llama *frasco de Mariotte*. Verás que desde la pajita suben burbujas de aire por el agua, esto significa que la presión justo en el extremo de la pajita en contacto con el agua es la atmosférica. Dicha presión equilibra a la columna de agua que hay por encima del nivel en donde se encuentra el extremo de la pajita. Así la velocidad de salida del agua por el agujero sólo depende de la masa de agua que hay entre el extremo de la pajita y el fondo y como ésta masa de agua se mantiene constante hasta que el nivel del agua rebasa el extremo de la pajita, también la velocidad de salida del agua se mantendrá constante hasta ese momento.



PRÁCTICA 2: EL PRINCIPIO DE ACCIÓN Y REACCIÓN

Material (cada 2 alumnos)	Un globo. Una pajita de las de beber refrescos o el tubo de plástico de un bolígrafo. Varios metros de hilo de coser o de cualquier otro tipo. Papel celo.
Duración	10 minutos.
Coste aprox.	Cuatro o cinco globos cuestan menos de un euro. Las pajitas son muy baratas (200 unidades cuestan entre 1,6 y 2 euros).
Objetivos	Visualizar el principio de acción y reacción.
Precauciones/ Consejos	Pega bien la pajita al globo ya que se suelta fácilmente.

INTRODUCCIÓN

Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro (acción), éste ejercerá otra fuerza sobre el primero de igual módulo y dirección pero de sentido contrario (reacción):

$$\vec{F}_{acción} = -\vec{F}_{reacción}$$

Ambas fuerzas no se anulan porque están aplicadas sobre cuerpos diferentes. Así, podemos asegurar que, del mismo modo que la Tierra atrae a un cuerpo, el cuerpo atrae a la Tierra. El cuerpo se mueve hacia la Tierra pero la Tierra no se mueve hacia el cuerpo ya que, debido a su enorme masa, la aceleración de esta es despreciable.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Infla el globo y presiona con los dedos la boca del mismo para que no se escape el aire.
2. Introduce el hilo por la pajita.
3. Pega la pajita al globo inflado con el papel celo.
4. Que un compañero tuyo coja un extremo del hilo y se vaya a la otra punta de la clase.
5. Deja libre la boca del globo.



NORMAS

- Si durante la práctica explota el globo, recuerda que debes reciclar los restos.

CUESTIONES

a) ¿Cómo es el movimiento del globo?
b) Crees que es ¿un MRU o un MRUA?¿porqué?
c) Infla el globo con más aire y con menos aire ¿qué ocurre?¿porqué?

CONCLUSIONES

- El globo está formado por un material elástico, la goma, y por eso, después de llenarlo de aire, al dejarlo libre tiende a recuperar la forma inicial.

- Al desinflarse el globo ejerce una fuerza sobre el aire empujándolo hacia la salida, mientras que el aire empuja al globo con una fuerza igual que lo desplaza en sentido contrario.

PARA SABER MÁS

Experimentos de Física: Investigación científica en secundaria. Narcea, S.A de Ediciones. Autora: Mª Consuelo Escolet Suárez.

Leyes de Newton: http://es.wikipedia.org/wiki/Leyes_de_Newton

Cohetes: http://leslymarcela.blogspot.sk/

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Imagina un recipiente cerrado en donde exista una gas en combustión. Al calentarse el gas, éste se expande y ejercerá una fuerza sobre las paredes del recipiente en todas direcciones. El recipiente no se moverá puesto que las fuerzas sobre las paredes opuestas se anulan entre sí.

Si hacemos un agujero en el recipiente los gases tienden a salir por ahí y se producirá un desequilibrio en las fuerzas sobre la pared del agujero y la pared opuesta. En donde está el agujero no habrá fuerza y en el lado opuesto sí. Por lo tanto el recipiente se moverá en la dirección y sentido de dicho lado opuesto. Los gases empujan al cohete en una dirección y, por el principio de acción y reacción, el cohete empuja a los gases en el sentido opuesto.

Este es el principio básico de funcionamiento de un cohete espacial.

PRÁCTICA 3: EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO Y UNIFORMEMENTE ACELERADO

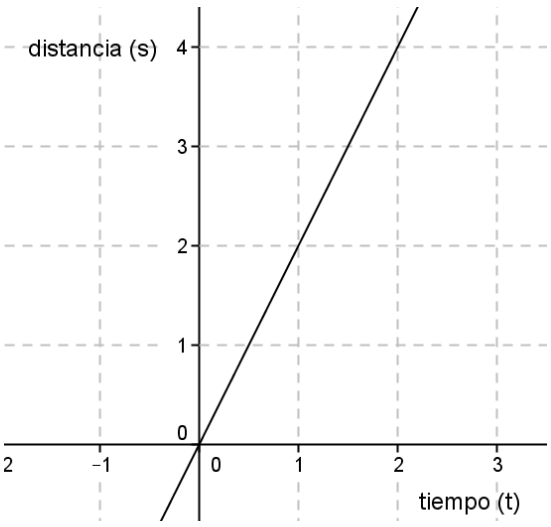
Material (cada 2 alumnos)	Una esferita de metal, una canica o una bola pequeña de cualquier tipo que tenga las paredes lisas. Una regla de un metro de larga (si es más larga y con una ranura en el medio mejor). Varios trozos (tacos) de madera rectangulares o cualquier otra cosa que pueda servir como apoyo de la regla (libros por ejemplo). Un cronómetro (el de un reloj o un teléfono móvil puede servir perfectamente).
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	Un pelota pequeña de goma puede costar unos 1,5 euros.
Objetivos	Verificar que el movimiento de una bola en un plano inclinado es uniformemente acelerado.
Precauciones/ Consejos	Es recomendable que la regla tenga una ranura en el medio para que el movimiento de la pelotita sea rectilíneo.

INTRODUCCIÓN

El movimiento de un móvil es rectilíneo y uniforme (MRU) si, siguiendo una trayectoria recta, recorre distancias iguales en tiempos iguales. Así la velocidad es constante y el espacio recorrido, s, por el móvil será directamente proporcional al tiempo, t. La velocidad y el tiempo son, en este movimiento, magnitudes inversamente proporcionales.

La ecuación del movimiento es: S = v.t, en donde hemos supuesto espacio inicial recorrido nulo.

La gráfica de este movimiento en un diagrama espacio – tiempo es:



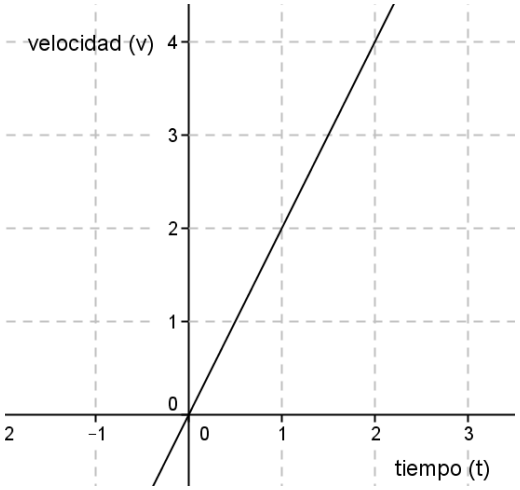
El movimiento de un móvil es rectilíneo y uniformemente acelerado (MRUA) si, siguiendo una trayectoria recta, su velocidad, v, varía en módulo de forma constante. En este movimiento sólo hay aceleración tangencial,a, y es constante. La velocidad es directamente proporcional al tiempo y el espacio recorrido es directamente proporcional al tiempo al cuadrado.

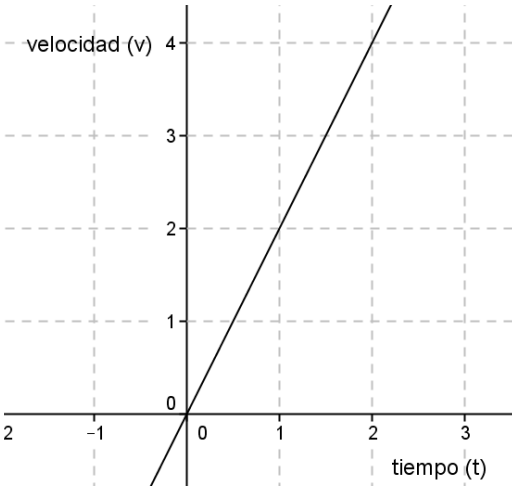
Las ecuaciones de este movimiento son:

$$v = a \cdot t$$
$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

en donde hemos supuesto velocidad inicial nula y espacio inicial recorrido nulo.

Las gráficas velocidad – tiempo y espacio – tiempo del MRUA son:





DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. En una mesa grande o en el suelo construimos un plano inclinado apoyando un extremo de la regla sobre uno de los tacos de madera.
2. Colocamos la bolita en la parte superior del plano inclinado (en el cero de la regla) y la dejamos libre con el objetivo de que se mueva.
3. Con el cronómetro medimos el tiempo que tarda la bola en recorrer diez distancias (de 10cm, de 20 cm, de 30 cm, …, de 100 cm). Las distancias mídelas en cm y los tiempos mídelos hasta las centésimas de segundo.
4. Repetiremos la medida tres veces para cada una de las distancias con el objetivo de minimizar el error (si repites la medida más de tres veces mejor).
5. Para cada distancia haz la media aritmética de los tiempos. Dicha media será, con bastante aproximación, el tiempo que tarda la bola en recorrer la distancia correspondiente.
6. Anota en una tabla las distancias y los correspondientes tiempos.
7. Representa los pares anotados en la tabla en un sistema de ejes coordenados, en donde el eje OX será el eje de los tiempos (en segundos) y el eje OY el eje de las distancias (en cm).

NORMAS

- Al terminar, recoge todo el material y no dejes restos por la clase.
- Ten cuidado con las astillas que puedan tener los trozos de madera.

CUESTIONES

a) ¿Cuánto tarda la bola en recorrer los 10 primeros cm? ¿y los 20 primeros cm? ¿y los 30 primeros cm?

b) ¿Tarda la bola en recorrer los 10 primeros cm el mismo tiempo que en recorrer los 10 segundos cm, el mismo que en recorrer los 10 terceros cm, …?

c) En vista de lo anterior ¿crees que el movimiento es un MRU?¿porqué?

d) Has dibujado la gráfica espacio - tiempo del movimiento de la bola, compárala con las gráficas espacio – tiempo del MRU y del MRUA ¿a cuál se parece más?

e) Con un transportador de ángulos mide el ángulo que el plano (la regla) forma con el suelo. ¿Sabrías calcular matemáticamente la aceleración de bajada de la bola?

f) Si has hecho lo anterior, representa la curva (parábola) $s = \frac{1}{2}at^2$. Sería la curva teórica del movimiento de la bola, compárala con la que tu has obtenido experimentalmente.

CONCLUSIONES

- En ausencia de rozamientos la fuerza responsable de que la bola se mueva por el plano es la componente paralela al plano de la gravedad. Como esta fuerza es constante, según la segunda ley de Newton, la aceleración con la que bajará la bola también.
- Las diferencias entre la curva teórica y la experimental son debidas a que no hay ausencia de rozamiento y a los errores que cometemos al medir.

PARA SABER MÁS

Física General. Editorial Everest. Autores: J.A. Fidalgo, M. Fernández.

MRUA:

http://es.wikipedia.org/wiki/Movimiento_rectil%C3%ADneo_uniformemente_acelerado

Plano inclinado:

http://new.aulafacil.com/curso-gratis-de-dinamica-iii,la-aceleracion-en-un-plano-inclinado,600,10230

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El experimento que hemos realizado es el mismo que hizo Galileo sólo que el nuestro está actualizado. Como en el siglo XVII no había relojes que permitieran medir pequeños intervalos de tiempo, Galileo usó un "reloj de agua" (llamado también "clepsidra"). Al mismo tiempo que dejaba caer la bola abría la llave de paso un embudo lleno de agua y la cerraba en el momento en que la bola llegaba al suelo. Así, expresaba el tiempo en ml de agua.



PRÁCTICA 4: LA LEY DE LA INERCIA

Material (un alumno)	Una botella (si es de boca estrecha será más difícil realizar el experimento) o bote. Una bolita (tipo canica) o una arandela de cierto grosor que se mantenga de pie. Un tubo estrecho o palo de 30 o 40 cm de largo (el tubo en el que está enrollado el papel aluminio puede servir). Dos trozos de cartón, cuadrado o circular, de unos 14 cm^2 de área cada uno. Pegamento.
Duración	5 minutos.
Coste aprox.	Un tubo de pegamento del más barato cuesta menos de 3 euros.
Objetivos	Demostrar el principio de inercia.
Precauciones/ Consejos	Al principio procura que el bote sea de boca ancha, así te saldrá la experiencia más fácilmente. Procura que el golpe sobre el tubo sea seco y repentino.

INTRODUCCIÓN

El principio de inercia o primera ley de Newton dice que si sobre un cuerpo no actúa fuerza alguna, o la resultante de las que actúan es nula y no forma par, el cuerpo permanece indefinidamente en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme. Dicho con otras palabras: si a un cuerpo no se le aplica ninguna fuerza, si está en reposo o animado de un MRU seguirá así hasta que una fuerza cambie su estado de movimiento. En resumen, la materia ofrece una cierta resistencia o inercia a los cambios de movimiento.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Pega los trozos de cartón a las bases del tubo estrecho y espera unos minutos para que se seque. Luego, el tubo debe poder permanecer de pie si problemas.
2. Coloca el tubo encima de la boca de la botella o bote.
3. Coloca la canica o arandela encima del tubo y déjala unos segundos quieta.
4. Propina un golpe brusco y repentino al tubo. La canica caerá dentro de la botella.
5. Si estás usando una arandela el golpe debe ser en la dirección de giro de la misma.



NORMAS

- Recuerda que si no vas a seguir usando los cartones después de hacer la práctica debes reciclarlos.

CUESTIONES

a) Antes de quitar el tubo,cuando la canica está quieta, ¿qué fuerzas actúan sobre ella?

b) Después de quitar el tubo ¿que fuerzas actúan sobre la canica?

c) Observa que si el golpe sobre el tubo no es seco y repentino la canica no cae dentro de la botella ¿porqué crees que el golpe debe ser así?

d) En vez de una canica, ahora coloca una moneda de un euro sobre una de sus caras. Observa que es mucho más difícil que el euro caiga dentro de la botella, ¿porqué?

CONCLUSIONES

Al quitar el tubo bajo la canica esta tiende a quedarse en reposo justo encima de la boca de la botella. Por eso cae dentro. El principio de inercia se cumple.

PARA SABER MÁS

Física General. Editorial Everest. Autores: J.A. Fidalgo, M. Fernández.

Leyes de Newton:

http://es.wikipedia.org/wiki/Leyes_de_Newton

Newton:

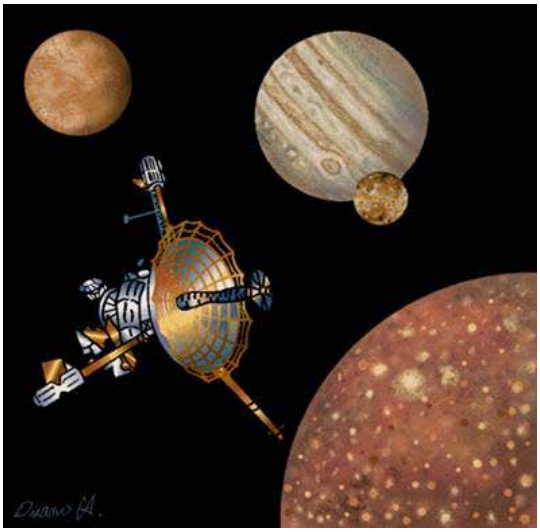
http://www.biografiasyvidas.com/monografia/newton/

Sondas espaciales:

http://www.astromia.com/historia/sondasespaciales.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

En el espacio interestelar, es decir el espacio que hay entre los planetas y las estrellas, casi no hay materia, está prácticamente vacío, y dichos planetas y estrellas están muy lejos. Por eso cuando se manda una sonda a la luna o a algún otro cuerpo del Sistema Solar, sólo hay que darle un "empujón" inicial con los motores y luego la sonda se mueve, con movimiento uniforme, con los motores apagados sin que prácticamente varíe su velocidad durante mucho tiempo. Es decir para llevar naves espaciales a otros planetas se utiliza el principio de inercia.



PRÁCTICA 5: LA FUERZA DE ROZAMIENTO

Material (dos alumnos)	Un CD que ya no sirva. Un globo. Un tapón de botella de pitorro elevable (hay una conocida marca eslovaca de agua cuyas botellas de 1/2 litro tienen este tipo de tapón). También puede servir un trozo de una botella que incluya la boca o una tapa con pitorro de un salero o un azucarero. Pegamento.
Duración	15 minutos.
Coste aprox.	Un tubo de pegamento del más barato cuesta menos de 3 euros. Cuatro o cinco globos cuestan menos de 1 euro.
Objetivos	Demostrar la disminución de la fuerza de rozamiento cuando entre dos cuerpos que deslizan uno sobre otro hay una capa de aire.
Precauciones/ Consejos	Procurar que el pegamento no entre en contacto con las manos ni con los ojos.

INTRODUCCIÓN

Para poder explicar el principio de inercia es necesario la existencia de una fuerza opuesta al movimiento.

Cuando ejercemos una fuerza pequeña sobre un libro situado en una mesa éste no se mueve, lo cuál está en aparente contradicción con la segunda ley de Newton que dice que toda fuerza aplicada a un cuerpo le provoca una aceleración, es decir el libro debería moverse. Como no lo hace debemos suponer que, además de la fuerza aplicada, existe otra fuerza opuesta al movimiento. Dicha fuerza recibe el nombre de fuerza de rozamiento.

La fuerza de rozamiento es independiente de la velocidad y de la superficie de los cuerpos en contacto. Si depende de la naturaleza de dichos cuerpos y del grado de pulimento de sus superficies. También depende de la reacción normal del plano sobre el que se desliza el cuerpo.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Pegamos el tapón en el CD de manera que el agujero del CD y el del tapón queden alineados aproximadamente.
2. Esperamos unos minutos hasta que se seque el pegamiento y todo quede unido firmemente.
3. Inflamos el globo y retorcemos la boca para que no se escape el aire.
4. Metemos la boca del globo en el pitorro elevable y lo dejamos libre.



NORMAS

- Recuerda que los materiales que se estropeen durante la práctica o los que no vayas a usar más debes reciclarlos.

CUESTIONES

a) Empuja el CD sin el globo ejerciendo una fuerza instantánea sobre él con la mano. Se mueve pero acaba deteniéndose, ¿porqué?

b) Empuja el CD con el globo mientras sale el aire, ¿qué observas? ¿a qué crees que es debido?

c) ¿Porqué los esquís deslizan sobre la nieve?

CONCLUSIONES

- El aire procedente del globo que escapa por el agujero del CD hace que éste se eleve quedando una capa de aire entre ambos. Esta capa hace que el rozamiento disminuya.

PARA SABER MÁS

Física General. Editorial Everest. Autores: J.A. Fidalgo, M. Fernández.

Rozamiento:

http://es.wikipedia.org/wiki/Fricci%C3%B3n

Aerodeslizadores:

http://es.wikipedia.org/wiki/Aerodeslizador

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Lo que hemos hecho en realidad es un aerodeslizador (hovercraft en inglés) casero. Un aerodeslizador es un vehículo que se desliza al proyectar un chorro de aire sobre la superficie que se encuentra de bajo de él. Se produce una capa o colchón de aire debajo del vehículo que le permite moverse casi sin oposición sobre muchos tipos de superficies (agua, nieve, arena,…). Por eso los aerodeslizadores pueden moverse tanto en tierra como en el agua.

PRÁCTICA 6: EL TIRO HORIZONTAL

Material (dos alumnos)	Un plano inclinado (puede servir una tabla fina de madera u otro material duro). Varios libros para apoyar el plano. Dos bolas de diferentes masas. Un transportador de ángulos Papel para calcar.
Duración	60 minutos.
Coste aprox.	Un paquete de 10 unidades de papel para calcar vale 4 euros aproximadamente.
Objetivos	Cálculo experimental y teórico del alcance en un tiro horizontal.

INTRODUCCIÓN

Si se dispara un proyectil horizontalmente en el vacío desde una cierta altura, estará sometido simultáneamente a dos movimientos: uno horizontal, rectilíneo y uniforme, de avance, y otro vertical, rectilíneo y uniformemente acelerado, sin velocidad inicial, de caída.

Como ambos movimientos son simultáneos, el tiempo de avance será igual al tiempo de caída. Así, las ecuaciones del movimiento son las siguientes:

$$Avance \rightarrow x = v_x \cdot t$$

$$Caida \rightarrow y = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

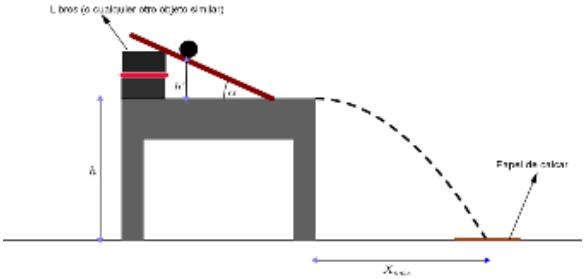
La velocidad del proyectil en cada instante es: $v = \sqrt{v_x^2 + g^2 \cdot t^2}$

Con estas ecuaciones podemos calcular el tiempo de caída, el alcance máximo, la velocidad con la que el proyectil llega al suelo, la altura del proyectil en cualquier momento, …

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Encima de una mesa apoyamos el plano inclinado en los libros. Hay que dejar 4 o 5 cm entre el final del plano inclinado y el borde de la mesa.
2. Marca cuatro señales en el plano inclinado y mide las alturas de dichas señales sobre la mesa. Desde cada una de ellas dejarás caer la bola.
3. Con el transportador de ángulos mide el ángulo de inclinación del plano en la mesa.
4. Para cada posición de lanzamiento mide las siguientes distancias: la altura de la mesa (H), la altura el punto del plano desde donde se deja libre la bola (H´), la longitud del plano (L), el alcance de la bola ($X_{máx}$).
5. Coloca el papel de calcar en el suelo (en donde preveas que caerá la bola). Deja caer la bola desde cada una de las alturas marcadas y señala el lugar de impacto en el suelo (encima del papel de calcar). Mide la distancia entre este punto y el punto del suelo que se encuentra en la vertical del borde de la mesa. Repite el experimento cuatro veces para cada altura y elige como alcance máximo la media aritmética de las distintas $X_{máx}$.
6. Repite el experimento para la otra bola.
7. Calcula teóricamente la velocidad final de la bola en el plano para cada caso. Ten en cuenta que el movimiento de la bola en el plano es un MRUA con aceleración a = g sen α, en donde α es el ángulo de inclinación del plano. Esta velocidad final será la velocidad inicial del lanzamiento horizontal.

8. Recoge en una tabla los siguientes datos teóricos y experimentales: altura de la mesa y ángulo de inclinación, altura del lanzamiento, velocidad inicial de tiro teórica, alcance máximo teórico, alcance experimental, velocidad inicial de tiro experimental.
9. Representa gráficamente el alcance máximo teórico frente a la velocidad inicial teórica y el alcance máximo experimental frente a la velocidad inicial experimental. Haz una gráfica para cada masa.



NORMAS

- Recuerda que los materiales que se estropeen durante la práctica o los que no vayas a usar más debes reciclarlos.

CUESTIONES

a) ¿Por qué hay que dejar 4 o 5 cm entre el final del plano inclinado y el borde de la mesa?

b) Compara las velocidades teóricas con las obtenidas experimentalmente y los alcances teóricos con los obtenidos experimentalmente. ¿Qué factores crees que pueden influir en el hecho de que salgan diferentes?

c) Calcula el tiempo de caída en cada experimento.

CONCLUSIONES

- El alcance máximo, la velocidad inicial y el tiempo de caída son independientes de la masa de la bola.
- Cuánto mayor es la velocidad inicial, mayor es el alcance, siendo lineal la relación entre ambas magnitudes.

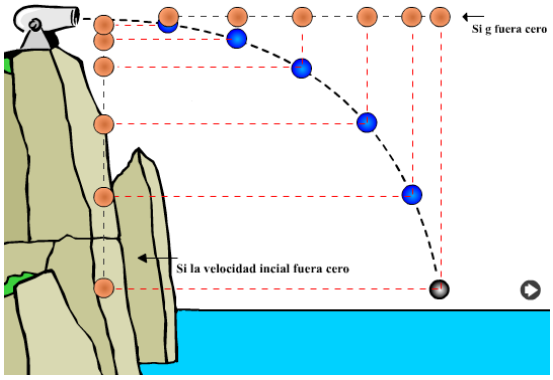
PARA SABER MÁS

Física General. Editorial Everest. Autores: J.A. Fidalgo, M. Fernández.

Tiro horizontal: http://www.educa.madrid.org/cm_tools/files/e1b91146-9266-4c12-8433-dc-20d7466c9f/lanzamiento_horizontal.html

Composición de movimientos: http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio//1000/1149/html/1_composicin_de_movimientos.html

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



El tiro horizontal es un caso particular de la composición de movimientos. Dicha composición la explica el principio de Galileo de la independencia de movimientos: si un punto está sometido, por causas distintas, a movimientos simultáneos, su cambio de posición es independiente de que los movimientos actúen sucesiva o separadamente. Viene a decir que para nuestra bola el tiempo de avance es igual al tiempo de caída.

PRÁCTICA 7: CÁLCULO DE LA CONSTANTE ELÁSTICA DE UN MUELLE

Material (cada 2 alumnos)	1 muelle (se puede conseguir en una ferretería o comprarlo por Internet). 1 regla o metro (dependiendo del tamaño del muelle). 1 bolsa de plástico. 1 báscula de cocina si alguien puede traerla de casa. Otra opción es ir al supermercado y pesar y comprar 1 manzana, 2 manzanas, 3 manzanas, etc. Llevar el ticket a clase para saber la masa exacta. (Puede ser cualquier otra fruta).
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	1 muelle menos de 8 – 10 euros. Las manzanas menos de 4 euros.
Objetivos	Observar que se cumple la ley de Hooke y calcular la constante elástica del muelle.

INTRODUCCIÓN

Al aplicar una fuerza sobre un muelle, este se estirará o comprimirá proporcionalmente a la fuerza aplicada. Esta proporcionalidad viene dada por la constante elástica del muelle (K), que es la fuerza que se debe aplicar para producir en el muelle una deformación igual a la unidad.

Lo explicado viene dado por la siguiente fórmula, llamada Ley de Hooke:

$$F = k \cdot \Delta x = k \cdot (x - x_0)$$

donde, Δx es la variación de la longitud del muelle, x_0 es su longitud natural y x es la longitud del muelle deformado.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Mide la longitud natural del muelle.
2. Sujeta el muelle por un extremo y déjalo colgado hacia abajo. Cuelga una bolsa en el otro extremo.
3. Mantenlo bien sujeto mientras otro compañero introduce una manzana en la bolsa.
4. Si el muelle se ha alargado medir la nueva longitud del muelle (si no, introduce otra manzana, esto dependerá del muelle)
5. Vete introduciendo cada vez más manzanas (cuya masa exacta conoces) y mide la longitud del muelle que le corresponde a cada masa de manzanas.

NORMAS

- No malgastéis el material. Comeros las manzanas al salir de clase.

CUESTIONES

a) ¿Cuál es la fuerza aplicada en cada caso?

b) Comprueba que, efectivamente, existe proporcionalidad entre la fuerza aplicada y la deformación del muelle.

c) Calcula la constante elástica del muelle en las unidades adecuadas.

CONCLUSIONES

- Un objeto es elástico cuando al dejar de aplicar la fuerza que lo deforma recupera su forma original.
- Cuando un muelle cumple la ley de Hooke la deformación del muelle es directamente proporcional a la fuerza aplicada.
- La proporcionalidad viene dada por la constante elástica del muelle. El valor de esta constante depende del material y de la forma del muelle.
- Este experimento que acabas de realizar es la base de funcionamiento de un dinamómetro, que es un instrumento para medir fuerzas o pesar objetos.

PARA SABER MÁS

Ley de Hooke:

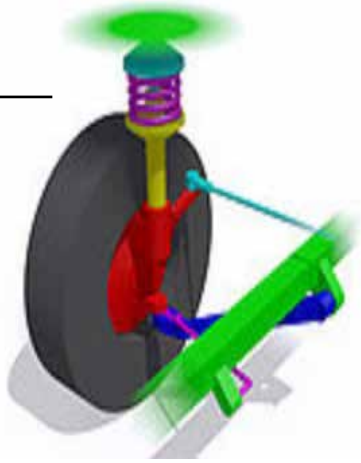
http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_elasticidad_de_Hooke

Dinamómetro:

http://es.wikipedia.org/wiki/Dinam%C3%B3metro

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Todos los vehículos llevan cerca de las ruedas unos muelles con una constante de elasticidad muy alta que tienen la función de absorber los golpes que recibe la rueda. Se le llama el "sistema de suspensión del vehículo"



PRÁCTICA 8: EFECTO DE LA GRAVEDAD

Material (cada 2 alumnos)	1 moneda. 1 folio sucio.
Duración	10 minutos.
Coste aprox.	0 Euros.
Objetivos	Observar el efecto de la gravedad sobre distintos objetos.

INTRODUCCIÓN

La Tierra atrae todos los objetos hacia su centro. Esta atracción es una fuerza que depende de la distancia hasta el centro de la Tierra y de la masa del objeto. Esta fuerza es una de las fuerzas fundamentales de la naturaleza: la fuerza gravitatoria, que es la fuerza que provoca una atracción entre objetos debido a su masa.

Cuando se deja caer un cuerpo en las "proximidades" de la Tierra bajo la acción exclusiva de la fuerza de atracción gravitatoria, éste cae hacia el centro de la Tierra con una determinada aceleración, que es la llamada aceleración de la gravedad. Un cuerpo con tal movimiento se dice que está en "caída libre", que es un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Toma un folio y una moneda.
2. Sujeta cada uno con una mano y déjalos caer desde la misma altura al mismo tiempo.
3. Observa lo que sucede.
4. Ahora arruga el folio y haz con él una bola lo más pequeña que puedas.
5. Coge de nuevo la bola y la moneda, una con cada mano, y déjalos caer desde la misma altura al mismo tiempo.
6. Observa lo que sucede.

NORMAS

- No malgastes material, utiliza un folio sucio.

CUESTIONES

a) ¿Por qué en el primer caso no caen a la vez y en el segundo sí?

b) ¿Qué fuerzas intervienen en este experimento?

c) Entonces, la fuerza de la gravedad ¿depende de la masa? ¿y la aceleración de la gravedad?

d) Intenta demostrar teóricamente los resultados del experimento mediante algunas leyes físicas que conoces bien: las ecuaciones del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, la ley de la gravitación universal de Newton y la segunda ley de Newton.

CONCLUSIONES

- El campo gravitatorio de la Tierra atrae a los objetos con masa hacia su centro.
- Un cuerpo en caída libre cae siempre con la misma aceleración independientemente de cuál sea su masa.
- El aire es materia y, como tal, ejerce una fuerza de rozamiento con otros cuerpos.

PARA SABER MÁS

Campo gravitatorio:

http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/campo_gravitatorio/index.htm

Caída libre:

http://www.monografias.com/trabajos94/experimento-caida-libre-cuerpos/experimento-caida-libre-cuerpos.shtml

Ley de Gravitación Universal de Newton:

http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_gravitaci%C3%B3n_universal

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

La marea es el cambio periódico del nivel del mar. Se llama "pleamar" cuando la marea está alta y "bajamar" cuando está baja. Las mareas se deben a las fuerzas gravitatorias que ejercen el Sol y la Luna sobre la Tierra unidos a la rotación terrestre.



PRÁCTICA 9: VELA OSCILANTE

Material (cada 2 alumnos)	1 vela larga. 1 aguja de coser grande. 1 pinza. 2 copas. 1 mechero.
Duración	20 minutos.
Coste aprox.	1 vela menos de un euro. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar los efectos del cambio de posición del centro de gravedad de un objeto.
Precauciones/ Consejos	Cuidado de no quemarse ni con el mechero, ni con la aguja caliente ni con la cera de la vela. Si alguna de las copas se rompe, dejad los cristales para que los recoja el profesor.

INTRODUCCIÓN

El centro de gravedad de un objeto es el punto teórico en el que tendría que estar concentrada toda su masa para poder considerarlo, de forma simplificada, como un objeto sin dimensiones (un punto). Es el punto en el que se aplicaría la fuerza de gravedad, como resultante de las fuerzas de gravedad que actúan sobre las distintas partículas que componen el cuerpo. La situación del centro de gravedad depende de la forma del objeto y de la distribución de su masa.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Mide la longitud de la vela pues justo en su punto medio está el centro de gravedad.
2. Corta un poquito el extremo de la vela en el que no hay mecha para sacarla y que la vela se pueda encender por los dos extremos.
3. Con el mechero calienta mucho la aguja (usa las pinzas para sujetarla y no quemarte) y, una vez caliente, inserta la aguja en el centro de la vela de modo que sobresalgan por ambos lados los extremos de la aguja.
4. Coloca dos copas en una mesa cerca una de la otra de tal modo que puedas apoyar los extremos de la aguja uno en cada copa. La vela estará en equilibrio y quedará horizontal a la superficie de la mesa.
5. Enciende la vela por ambos lados y observa lo que ocurre.

NORMAS

- Utiliza las pinzas para manejar la aguja sin quemarte.
- Utiliza el mechero con precaución.
- Coloca el experimento encima de papel sucio para que la cera de las velas no caiga sobre la mesa.

CUESTIONES

a) ¿Por qué al apoyar la vela aún sin encenderla permanece quieta y horizontal a la superficie de la mesa?

b) ¿Por qué sabemos que el centro de gravedad está en el centro de la vela?

c) Observa cómo se mueve la vela después de encenderla por ambos extremos y explica el por qué de este movimiento.

CONCLUSIONES

- Mientras ambos lados se consumen de igual manera, el centro de gravedad permanece en el centro, donde clavaste la aguja.
- Pero cuando alguno de los extremos se quema más que el otro, el centro de gravedad cambia de posición y la vela se inclina. Al inclinarse, el lado que menos se había quemado queda expuesto a toda la llama de modo que se quema rápidamente y se inclina hacia el otro lado. El proceso vuelve a comenzar una y otra vez, por eso la vela oscila.
- Conocer dónde está el centro de gravedad de un cuerpo es fundamental para comprender el modo en que actúan las fuerzas sobre él.

PARA SABER MÁS

Centro de gravedad:

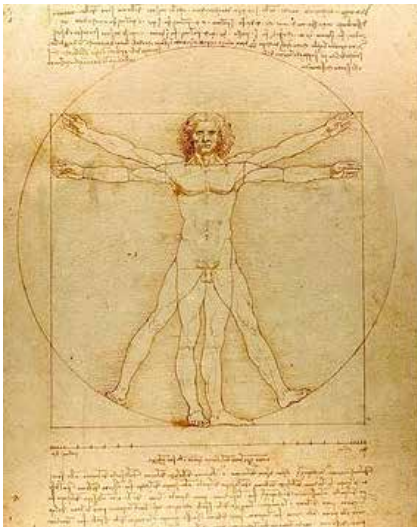
http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/practica2/pr-80/pr-80.htm

Sólido rígido:

http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/solido/solido_portada.html

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El cuerpo humano, como cualquier objeto, posee un centro de gravedad ¿Te imaginas dónde está? Los bailarines y gimnastas deben conocer muy bien dónde está su centro de gravedad para no caerse cuando hacen algunos ejercicios complicados.



PRÁCTICA 10: PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Material	Una lata de refresco, pinzas de sujetar los alimentos en la cocina, un mechero Bunsen o bien un camping gas, un recipiente para agua (ancho y poco profundo) y agua.
Duración	10 minutos.
Coste aprox.	Todo el material se puede traer de casa, excepto el mechero que se solicitará en el instituto.
Objetivos	Observar el efecto de la presión atmosférica sobre un objeto en el que se ha hecho en parte el vacío.
Precauciones/ Consejos	Cuidado al manejar el mechero, y no tocar la lata mientras se la está calentando.

INTRODUCCIÓN

Estamos acostumbrados a la presión atmosférica, de manera que no nos fijamos en ella ni somos conscientes en general de su enormidad. Sobre cada centímetro cuadrado de cualquier cosa que esté a niveles normales de presión, la atmósfera ejerce una fuerza de más de 10 Newtons, como tener un kilo de masa sobre cada centímetro cuadrado. Como tener 200 kilos sobre la mano. Pero como nuestro cuerpo (la sangre y los fluidos de nuestras células) ejercen la misma fuerza hacia fuera, ese efecto no se nota. Sólo es apreciable cuando la presión atmosférica se enfrenta contra el vacío; sólo en esas circunstancias podemos apreciar la verdadera magnitud de la fuerza asociada a la presión atmosférica.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Coge la lata de refresco vacía y limpia el interior con agua.
2. Pon un poco de agua en el interior de la lata, menos de 1 cm.
3. Pon agua en el recipiente.
4. Sujeta la lata con las pinzas de cocina, y pon su base al fuego hasta que empiece a salir vapor por la boca de la lata.
5. Introduce rápidamente la lata boca abajo en el agua.

NORMAS

- Estás usando fuego; no dejes cosas que se puedan quemar encima de la mesa.
- Usa las pinzas con guantes mientras calientas la lata.
- Apaga el mechero en cuanto dejes de usarlo y déjalo enfriarse unos minutos antes de tocarlo.
- No toques las lata ni las pinzas mientras estás calentando la lata, y después de usarlas déjalas enfriarse un rato antes de tocarlas. No las poses encima de elementos que se puedan incendiar o estropear con el calor.

CUESTIONES

a) Describe qué le ha pasado a la lata.

b) ¿Qué fuerza ha provocado que la lata se aplaste de esa manera?

c) ¿Por qué?

d) ¿Qué le pasaría a una lata de refresco llena y cerrada si se la pone en un lugar donde se pueda hacer el vacío?

e) ¿Es posible abrir la puerta de un avión cuando está volando a su altura normal? ¿Por qué?

CONCLUSIONES

- La presión atmosférica está presente continuamente, pero como afecta a todo no lo apreciamos. Sólo se ven sus efectos cuando hay un aumento o disminución muy repentina de la presión, y suelen ser efectos dañinos.
- La presión atmosférica es muy fuerte, mira como ha quedado la lata.

PARA SABER MÁS

Si no puedes hacer el experimento en clase o en casa, aquí hay un vídeo con el experimento y una explicación:

https://www.youtube.com/watch?v=rVRhGI7Pkek

Y aquí dos versiones hechas con contenedores más grandes:

https://www.youtube.com/watch?v=JsoE4F2Pb20

https://www.youtube.com/watch?v=E_hci9vrvfw

Aquí se pueden ver alguna aplicaciones del vacío:

http://es.wikipedia.org/wiki/Vacio

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



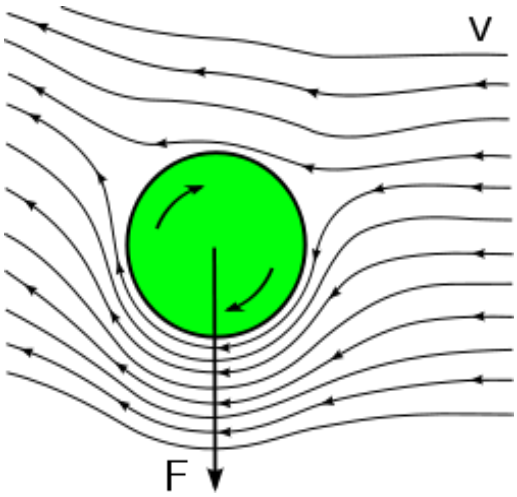
Cuando un objeto se sumerge en el agua sufre un aumento de presión equivalente a una atmósfera cada 10,33 metros de profundidad. Una persona puede sumergirse sin peligro hasta una profundidad de unos 30 metros en condiciones normales (y siempre que conozca el medio y las técnicas de buceo). Pero si se baja más, el aire respirado empieza a producir problemas en el organismo por la alta presión. El nitrógeno del aire, que en la respiración normal se elimina, empieza a ser absorbido por las células. El efecto es como una borrachera, lo cual reduce las capacidades del buceador y le puede llevar a cometer errores graves. Pero el mayor problema es que al ascender a la superficie ese nitrógeno absorbido intenta escapar y forma burbujas en los tejidos que pueden producir problemas graves de salud dependiendo de los órganos afectados. Para evitarlo hay que ascender muy despacio parando con frecuencia. A más profundidad el oxígeno también se vuelve tóxico, pudiendo llegar a ser mortal.

PRÁCTICA 11: EFECTO MAGNUS

Material	2 tubos de cartón de los que hay en el centro de los rollo de papel de cocina.
Duración	5 minutos.
Coste aprox.	Se pueden recoger los tubos de casa o del personal de mantenimiento del instituto.
Objetivos	Visualizar algunas manifestaciones del efecto Magnus.
Precauciones/ Consejos	Intentar no golpear con los cartones a los compañeros.

INTRODUCCIÓN

El efecto Magnus se produce cuando un cuerpo en rotación se mueve a través de un fluido, por ejemplo el aire. En estas circunstancias, el giro cambia la trayectoria del movimiento. Estamos acostumbrados a verlo en muchos deportes. Por ejemplo, en el fútbol, cuando un jugador golpea el balón y éste describe una trayectoria curvilínea esquivando la barrera, o en tenis, cuando un jugador lanza la bola con efecto cortado o liftado, o también en el tenis de mesa, el béisbol, etc…



Cuando un objeto gira en el aire, la velocidad a la que circula el aire respecto a la superficie del objeto es distinta en un lado y en el otro. En la figura se aprecia que en la parte inferior del objeto, el giro de la pelota tiene el mismo sentido que la corriente de aire en la que se mueve el objeto. En este lado las velocidades se suman y se incrementará. En el lado superior el movimiento de la pelota se produce en el sentido opuesto al de la corriente de aire y la velocidad se verá disminuida. La presión que ejerce el aire disminuye de forma proporcional al cuadrado de la velocidad, con lo que la presión será menor en el lado inferior que en superior, causando una fuerza de succión perpendicular a la dirección de la corriente de aire que empuja el objeto hacia abajo.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Se ponen los dos tubos entre las palmas de la manos, y se les hace resbalar entre las palmas haciéndolos girar a la vez que se lanzan en alguna dirección concreta. Si se lanzan hacia arriba, las trayectorias de los tubos se separan al subir y se juntan al bajar, dibujando un corazón, si se lanzan hacia abajo se separan, etc…

NORMAS

- Como es difícil prever las trayectorias de los tubos, hay que tener cuidado para no golpear a alguien o a alguna cosa delicada con ellos.

CUESTIONES

a) Intentar explicar por qué se producen los movimientos que se producen, estableciendo un diálogo profesor alumno para explicar por qué los tubos realizan esas trayectorias.

b) Busca la relación entre el efecto Magnus y el efecto Venturi.

c) ¿Afecta el efecto Magnus al vuelo de un frisbee?

CONCLUSIONES

- El efecto Magnus hace que muchas veces sea difícil prever la trayectoria que va a tener un cuerpo en movimiento. Por eso muchas veces cuando vemos que algo se mueve girando e intentamos cogerlo, se nos escapa.

PARA SABER MÁS

Una explicación en la wikipedia:

http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_Magnus

Un barco que navega usando el efecto Magnus:

http://en.wikipedia.org/wiki/E-Ship_1

En esta página hay una complejísima explicación matemática del efecto Magnus, pero en la parte final hay varios ejemplos de aplicaciones tanto en la ingeniería como en el deporte:

http://efectomagnus.blogspot.sk/

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



El tenista español Rafael Nadal es seguramente el deportista que más rendimiento ha sacado al efecto Magnus. Rafael imprime en su golpe liftado un giro de más de 80 vueltas por segundo (5000 rpm), el doble que otros jugadores. Esto hace que sus tiros suban más alto al golpear, y tras pasar la red caigan de golpe contra el suelo y salgan rebotadas hacia arriba a una altura que incomoda a los demás jugadores, que fallan mucho más jugando contra él. Además, a veces golpea la bola de lateral, haciendo que su trayectoria se curve como la de los balones de fútbol, esquivando a sus contrincantes y metiendo en la pista pelotas que parece que se van fuera, golpe llamado "banana shot"

PRÁCTICA 12: ELECTROSCOPIO

Material (cada 2 alumnos)	1 bote de vidrio con tapadera de plástico. Alambre (a ser posible de cobre) de unos 30 cm. Pegamento o silicona. Papel de aluminio. Un globo, un bolígrafo y una bayeta.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	Trozo de alambre menos de 2 euros. 1 globo, 10 céntimos aproximadamente. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Detectar la presencia de objetos cargados.
Precauciones/ Consejos	Tener cuidado de no cortarse ni hacerse daño al manipular el alambre.

INTRODUCCIÓN

La electrostática es la rama de la Física que estudia los fenómenos eléctricos producidos por distribuciones de cargas estáticas.

La electrización es el fenómeno por el que los objetos adquieren carga eléctrica; así, el electroscopio es un dispositivo que se utiliza para saber si un cuerpo está electrizado y el signo de su carga.

En la realización de este experimento se observarán fundamentalmente tres fenómenos físicos:

- La inducción electrostática, que es la redistribución de las cargas eléctricas de un objeto debido al contacto con otro objeto cargado.
- La conducción eléctrica en materiales conductores que permiten la redistribución de las cargas en ellos.
- La fuerza de repulsión (Fuerza de Coulomb), que es la fuerza entre distribuciones de cargas del mismo signo.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Haz un agujero del tamaño del alambre en el centro de la tapadera de plástico del bote.
2. Introduce el alambre de forma que atraviese la tapadera. Por la parte inferior deja un trocito pequeño de alambre y moldéalo en forma de ganchito. En el lado superior deja un trozo más largo de alambre y moldéalo en forma de espiral (de modo que la espiral sea paralela a la tapadera).
3. Usa un poco de pegamento o silicona para sellar bien el orificio con el alambre ya introducido para que no entre aire en el bote.
4. Corta dos pedacitos pequeños de papel de aluminio en forma de triángulo y haz un orificio cerca de uno de los vértices.
5. Cuelga los triángulos de papel de aluminio del gancho del alambre.
6. Cierra el bote de vidrio con su tapadera dejando dentro del bote el gancho y fuera la espiral.
7. Frota un globo con un trapo o bayeta, acércalo a la espiral y observa lo que sucede.
8. Frota un bolígrafo de plástico con un jersey de lana y observa lo que sucede.



NORMAS

- Ten cuidado con los instrumentos que utilizas para hacer el orificio y para moldear el alambre.
- En caso de que el bote de cristal se rompa, deja los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Por qué se mueven las láminas de aluminio?
b) ¿Para qué moldeamos el alambre en forma de espiral?
c) ¿Qué pasaría si en lugar de realizar este experimento con un alambre metálico lo realizáramos con un alambre de plástico?
d) ¿Por qué no debe entrar aire en el bote?
e) ¿Para qué tienes que frotar el globo con una bayeta?
f) Según lo que has observado, intenta explicar que es lo que está sucediendo, relacionándolo con los tres fenómenos físicos mencionados en la introducción.

CONCLUSIONES

- Al cargar un objeto por frotamiento conseguimos que se electrice.
- Cuando acercamos un objeto cargado a nuestro electroscopio casero, lo estamos también cargando a él por inducción electrostática.
- El alambre de cobre y el papel aluminio son ambos conductores, de modo que los trocitos de aluminio terminan también cargándose.
- Como las dos láminas de aluminio tienen la misma carga eléctrica, y su peso es despreciable, la fuerza de repulsión entre ambas hace que se separen.

PARA SABER MÁS

Inducción electrostática:

http://es.wikipedia.org/wiki/Inducci%C3%B3n_electrost%C3%A1tica

Electroscopio:

http://es.wikipedia.org/wiki/Electroscopio

Aplicaciones prácticas y ejemplos de la física:

http://www.profesorenlinea.cl

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

¿Sabías que el funcionamiento de una fotocopiadora se basa en el fenómeno de la electrización? El tóner es una sustancia cargada positivamente que se adhiere por medio de la atracción electrostática.



PRÁCTICA 13: ELECTROSTÁTICA DIVERTIDA

Material (cada 2 alumnos)	2 tiras de papel de aluminio de 2x25 cm aproximadamente. Pegamento. Tijeras. 1 globo.
Duración	10 minutos.
Coste aprox.	1 globo, 10 céntimos aproximadamente. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar el movimiento que producen las fuerzas de atracción y repulsión entre cargas eléctricas.

INTRODUCCIÓN

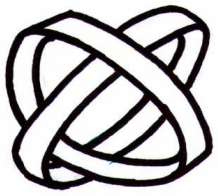
La electrostática es la rama de la Física que estudia los fenómenos eléctricos producidos por distribuciones de cargas estáticas.

La electrización es el fenómeno por el que los objetos adquieren carga eléctrica. Cuando acercamos un cuerpo cargado con electricidad estática a otro que no está cargado, se produce un fenómeno llamado inducción electrostática.

En este experimento se va a observar cómo la inducción hace que se genere un campo eléctrico de tal modo que haya una redistribución de cargas eléctricas que provocará la aparición de fuerzas de atracción entre cargas de distinto signo. Estas fuerzas, a su vez, provocarán un movimiento.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Corta dos tiras de papel de aluminio del tamaño indicado (2x25 cm) aproximadamente.
2. Se colocan las tiras perpendicularmente y se cierran cada una de ellas con el pegamento formando un cuerpo como el de la figura. Se deja secar.
3. Se infla un globo y se carga por frotamiento con una prenda de lana.
4. Se acerca y se aleja el globo al objeto, que está sobre la mesa, y se observa que el objeto comienza a moverse de forma "divertida".



NORMAS

- No desperdicies material. Corta sólo el papel de aluminio que vayas a utilizar.

CUESTIONES

a) ¿Qué le ocurre al globo cuando lo frotamos?
b) ¿Por qué el objeto se mueve y salta cuando alejamos y acercamos el globo?
c) ¿Cuánto tenemos que acercar el globo para que el objeto se mueva?
d) ¿Qué pasaría si hiciésemos el mismo experimento utilizando papel en lugar de aluminio?
e) ¿Crees que la forma que tiene el objeto influye en el movimiento?
f) ¿Cómo se distribuyen las cargas en el objeto de aluminio?

CONCLUSIONES

- Al cargar un objeto por frotamiento conseguimos que se electrice.
- Cuando acercamos un objeto cargado a un material conductor, lo estamos también cargando a él por inducción electrostática.
- Las fuerzas que aparecen entre cargas dependen de la distancia.

PARA SABER MÁS

Inducción electrostática:

http://es.wikipedia.org/wiki/Inducci%C3%B3n_electrost%C3%A1tica

Electricidad estática:

http://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad_est%C3%A1tica

Aplicaciones prácticas y ejemplos de la física:

http://www.profesorenlinea.cl

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

¿Se te ha pegado alguna vez el pelo al techo de un coche?Lo que le ocurre a tu pelo es que se ha electrizado y aparece una fuerza de atracción entre su carga eléctrica y la del techo.



PRÁCTICA 14: IMANES EN AGUA

Material (cada 2 alumnos)	8 o 10 imanes circulares pequeños (se pueden conseguir en una tienda de manualidades, los venden para hacer imanes de nevera). 2 o 3 corchos de botella de vino. 1 tabla de madera. 1 cuchillo. 1 recipiente con agua.
Duración	20 minutos.
Coste aprox.	Cada imán menos de un euro. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar cómo actúan las fuerzas magnéticas.

INTRODUCCIÓN

El magnetismo es la rama de la Física que estudia las propiedades magnéticas de la materia y los efectos que producen.

Un imán es una sustancia capaz de atraer (o repeler) a otras sustancias como, por ejemplo, el hierro.

Los imanes tienen algunas propiedades específicas: tienen dos polos (polo norte y polo sur) que no se pueden separar, los polos opuestos de dos imanes se atraen y los polos iguales se repelen y ejercen una "acción a distancia", es decir, no es necesario que exista contacto para que un imán repela o atraiga a otro imán. Esta acción a distancia es la fuerza magnética, que en nuestro experimento observaremos cómo distribuye una serie de imanes con bonitas formas geométricas.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Corta en pequeños discos los corchos de vino. Tantos como imanes vayas a utilizar.
2. Pega un imán encima de cada trocito de corcho y deja secar el pegamento.
3. Llena con agua un recipiente circular no muy grande ni muy hondo (un plato de sopa, por ejemplo).
4. Coloca tres imanes en la superficie del agua de forma que floten libremente, espera a que se recoloquen y observa la figura geométrica que forman.
5. Coloca un cuarto imán en el centro de la figura y muévelo delicadamente con el dedo hacia las paredes del recipiente. Suéltalo y observa de nuevo qué otra figura aparece.
6. Continúa añadiendo imanes y dejándolos actuar libremente para observar las nuevas figuras que van formando.

NORMAS

- Utiliza una tabla de madera para cortar los pedazos de corcho. Ten cuidado al manejar el cuchillo.
- Siempre se ha de tener cuidado con los imanes y no colocarlos cerca de dispositivos electrónicos delicados ni de tarjetas de crédito.

CUESTIONES

a) ¿Por qué se mueven los imanes hacia las paredes del recipiente una vez sueltos en el agua?

b) ¿Por qué adquieren esas formas geométricas regulares?

c) Trata de hacer un esquema en tu cuaderno de cómo son las fuerzas que aparecen en el caso en el que hay tres imanes.

d) Coloca cuatro imanes en el agua y verás que se forma un cuadrado. Ahora añade otro imán entre esos cuatro. Observarás que se sitúa en el centro de la figura y ahí permanece mientras nada lo perturbe. Intenta hacer en tu cuaderno un esquema de las fuerzas que están actuando en este caso.

e) ¿Por qué ocurre esto con los imanes y no con todos los materiales? ¿Cómo es un imán "por dentro"?

CONCLUSIONES

- Cuando se acercan varios imanes aparecen fuerzas magnéticas de atracción o de repulsión.
- Estas fuerzas actúan en la dirección de la línea imaginaria que une dos imanes. El sentido de la fuerza depende de si se produce atracción o repulsión.
- Cuando hay más de un imán actuando sobre otro aparecen varias fuerzas, de tal modo que al aplicar el principio de superposición de las fuerzas el resultado final es que los imanes permanecen en reposo formando formas geométricas regulares.

PARA SABER MÁS

Magnetismo:

http://es.wikipedia.org/wiki/Magnetismo

Magnetismo:

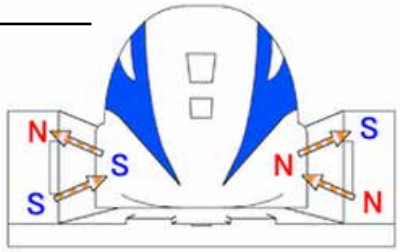
http://www.escritoscientificos.es

Levitación magnética:

http://levimagne.blogspot.sk/

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

¿Sabías que en Japón existen unos trenes que se mueven "levitando" sobre las vías? Este fenómeno se llama "levitación magnética" y ocurre gracias a ciertas propiedades magnéticas que tienen unos materiales muy especiales llamados superconductores.



PRÁCTICA 15: FABRICACIÓN DE UNA BRÚJULA

Material (cada 2 alumnos)	1 imán. 1 corcho de botella de vino. 1 tabla de madera. 1 cuchillo. 1 aguja de coser. 1 recipiente con agua.
Duración	20 minutos.
Coste aprox.	1 imán de menos de 5 euros es suficiente para este experimento. 1 aguja, menos de un euro. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar cómo el campo magnético terrestre hace que se oriente un material ferromagnético imantado.
Precauciones/ Consejos	Asegúrate de imantar bien la aguja frotando repetidas veces con el imán. Si el experimento no funciona a la primera es porque la aguja no se ha imantado bien. Ten mucho cuidado de no colocar un imán cerca de dispositivos electrónicos ni tarjetas de crédito, pues puede estropearlos.

INTRODUCCIÓN

El magnetismo es la rama de la Física que estudia las propiedades magnéticas de la materia y los efectos que producen.

Un imán es una sustancia capaz de atraer o repeler a otras sustancias llamadas ferromagnéticas (como, por ejemplo, el hierro, el cobalto, el níquel o el acero). Esta capacidad que tiene un imán de atraer o repeler otras sustancias, es una acción a distancia que crea un imán a su alrededor y se llama campo magnético.

Las sustancias ferromagnéticas cuando se sitúan en presencia de un campo magnético adquieren las propiedades de un imán: a este fenómeno se le llama imantación. Se admite que estas sustancias constan de pequeñas regiones en las cuales todos los átomos tienen la misma orientación. Cada una de estas regiones se llama dominio magnético. En un material ferromagnético no imantado los dominios están orientados al azar.

La Tierra actúa como un gigantesco imán, de tal modo que tiene un polo norte y un polo sur. Además, como todos los imanes, genera un campo magnético a su alrededor, de tal modo que si dejamos que un imán se mueva libremente (como es el caso de la brújula) este se orientará según los polos terrestres.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Corta un disco fino (para que pese lo mínimo) del corcho de una botella de vino.
2. Frota repetidas veces una aguja de coser grande con el imán (entre 20 y 30 veces).
3. Clava el alfiler en el disco de corcho de forma que lo atraviese de lado a lado pasando por el centro de la circunferencia.
4. Llena un pequeño recipiente circular con agua.
5. Coloca con cuidado el corcho con el alfiler en el agua y déjalo flotar libremente.
6. Observa lo que ocurre.

7. Ahora acerca poco a poco el imán al recipiente, primero con un polo y luego con el otro, y observa lo que ocurre.

NORMAS

- Utiliza una tabla de madera para cortar el corcho y manipula el cuchillo con mucha precaución.
- Siempre se ha de tener cuidado con los imanes y no colocarlos cerca de dispositivos electrónicos delicados ni de tarjetas de crédito.

CUESTIONES

a) Si movemos la aguja con el dedo, ¿por qué vuelve siempre a la misma posición?
b) ¿Podríamos hacer este experimento con un palillo de madera en lugar de con una aguja?
c) Si en tu imán no especifica cuáles son el polo norte y el polo sur, ¿cómo podrías saberlo?
d) ¿Qué pasaría si situaras tu brújula exactamente en el Polo Norte de la Tierra?

CONCLUSIONES

- Una brújula es un instrumento muy antiguo que sirve para la orientación y que tiene su fundamento en el fenómeno de la imantación de una aguja de material ferromagnético.
- La aguja siempre se orienta aproximadamente en la dirección sur-norte de la Tierra debido a que la Tierra actúa como un gigantesco imán.
- Todos los imanes tienen una serie de características: siempre tienen un polo norte y un polo sur que no se pueden separar, ejercen una acción a distancia llamada campo magnético, los polos opuestos se atraen, y al contrario, los polos del mismo signo se repelen.
- No todos los materiales tienen las mismas propiedades magnéticas, por eso según su comportamiento magnético se pueden distinguir materiales ferromagnéticos, diamagnéticos o paramagnéticos.

PARA SABER MÁS

Magnetismo:

http://es.wikipedia.org/wiki/Magnetismo

Brújula:

http://es.wikipedia.org/wiki/Br%C3%BAjula

Magnetismo:

http://www.fisicanet.com.ar/fisica/f3_magnetismo.php

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El campo magnético terrestre nos protege de la acción de las partículas cargadas que vienen del exterior, sobre todo del Sol. Estas partículas son desviadas de su trayectoria hacia los polos, dando origen al fenómeno de las auroras boreales. El campo magnético terrestre se considera que está originado por la rotación de la aleación de hierro y níquel que forma su núcleo.



PRÁCTICA 16: VISUALIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE CAMPO MAGNÉTICO

Material (cada 2 alumnos)	2 imanes rectangulares pequeños. 1 salero (que se puede comprar o fabricar con un bote, un trocito de film de plástico y un punzón para hacer agujeros). 1 folio. Limaduras de hierro (o de otro material ferromagnético). 1 palito fino de madera.
Duración	25 minutos.
Coste aprox.	1 imán, menos de 2 euros. El salero o el material para fabricarlo se puede traer de casa. Las limaduras de hierro se pueden pedir en algún taller mecánico o hacerlas manualmente con un trozo de hierro y una lima. Otra opción es frotar dos estropajos metálicos de fregar (que suelen ser de níquel).
Objetivos	Observar la forma que tienen las líneas de campo magnético.
Precauciones/ Consejos	Las limaduras metálicas pueden ser muy peligrosas si caen en el ojo o se ingieren. Manipúlalas con cuidado, no soples sobre ellas, ni te toques los ojos o la boca mientras trabajas. Después, lávate las manos aunque parezcan limpias. Espolvorea las limaduras despacio y con mucho cuidado para que se formen las líneas correctamente. Ten mucho cuidado de no colocar un imán cerca de dispositivos electrónicos ni tarjetas de crédito, pues puede estropearlos.
Otros	…

INTRODUCCIÓN

El magnetismo es la rama de la Física que estudia las propiedades magnéticas de la materia y los efectos que producen.

Un imán es un material capaz de atraer o repeler a otras sustancias llamadas ferromagnéticas (como, por ejemplo, el hierro, el cobalto, el níquel o el acero).

Un imán crea una perturbación en el espacio que lo rodea denominada campo magnético. Estos campos magnéticos se representan mediante unas líneas cerradas llamadas líneas de campo.

Todos los imanes tienen un polo norte y un polo sur. Por convenio las líneas de campo se representan saliendo del polo norte y entrando por el polo sur.

. Las líneas de campo representan al campo magnético creado por el imán; así, al espolvorear las limaduras de hierro, como material ferromagnético que es, se orientan siguiendo las líneas de campo.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Introduce las limaduras de hierro en el salero.
2. Sitúa un imán sobre una superficie horizontal y pon un folio encima.
3. Espolvorea cuidadosamente las limaduras sobre el folio.
4. Golpea delicadamente con el palito de madera para que se aprecien mejor los dibujos formados.
5. Coloca ahora dos imanes separados y repite la operación.
6. Ahora dale la vuelta a uno de los dos imanes y repite la operación.

NORMAS

- Siempre se ha de tener cuidado con los imanes y no se deben colocar cerca de dispositivos electrónicos delicados ni de tarjetas de crédito.

CUESTIONES

a) Observa la figura que se forma cuando sólo hay un imán, ¿qué conclusiones puedes sacar?

b) Observa la figura que se forma al colocar los dos imanes separados de las dos formas que lo has hecho, ¿podrías deducir en qué caso están los imanes con los polos opuestos enfrentados y en qué caso están los polos iguales enfrentados?

c) ¿Qué ocurriría si pudiéramos poner un electrón en reposo en el seno de este campo magnético?

CONCLUSIONES

- Un imán produce una perturbación a su alrededor llamada campo magnético.
- Sólo otro imán, un material ferromagnético o una carga eléctrica en movimiento reacciona a la presencia de un campo magnético.
- El efecto que produce un campo magnético se representa mediante las líneas de campo magnético que son cerradas y en todo imán salen por el polo norte y entran por el polo sur.
- Cuando interaccionan dos campos magnéticos generados por dos imanes, se modifica el efecto de los campos y, así, la forma de las líneas de campo.

PARA SABER MÁS

Magnetismo:

http://es.wikipedia.org/wiki/Magnetismo

Campo magnético:

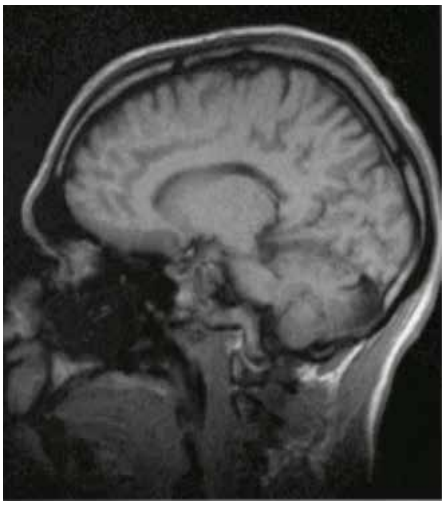
http://es.wikipedia.org/wiki/Campo_magn%C3%A9tico

Magnetismo:

http://www.fisicanet.com.ar/fisica/f3_magnetismo.php

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

La resonancia magnética nuclear es una importante herramienta de diagnóstico empleada en medicina, que utiliza campos magnéticos de gran intensidad para alinear la magnetización de núcleos de hidrógeno del agua en el cuerpo. Los campos se usan para alterar el alineamiento de esa magnetización, causando que los núcleos de hidrógeno produzcan un campo magnético rotacional detectable por el escáner, creando así una imagen que puede ser analizada por los médicos para detectar enfermedades.



PRÁCTICA 17: CÁLCULO DE g

Material	Un hilo fino, un cronómetro y una pesa pequeña y pesada.
Duración	35 minutos.
Coste aprox.	Todos los materiales se pueden traer de casa.
Objetivos	Justificar el valor de la gravedad, un valor que usamos continuamente pero que hasta ahora nos hemos creído como un acto de fe. Y también introducir a los alumnos en el método de trabajo en física, de repetir las experiencias varias veces y cambiando ligeramente las condiciones para llegar a un resultado más fiable.

INTRODUCCIÓN

Existen muchos métodos para calcular la aceleración de la gravedad, pero seguramente el más sencillo de aplicar es calcularlo mediante la medida del periodo de oscilación T de un péndulo de longitud l. El método es fácil de aplicar porque las magnitudes que intervienen son fáciles de medir, y los cálculos son mínimos y sencillos, aunque la teoría que justifica el resultado está en el límite de lo que se puede explicar en el curso de 4º. Dejamos a criterio del profesor la justificación en clase de los resultados que vamos a usar.

El periodo de oscilación de un péndulo de longitud l para pequeñas oscilaciones (el ángulo que se separa al péndulo del equilibrio tiene que ser pequeño, no más de 15 grados) es:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Este periodo depende de la aceleración de la gravedad, pero no de la masa del péndulo. En la práctica conviene que la masa sea pesada pero pequeña, con alta densidad, para minimizar el efecto del rozamiento del aire.

Despejando g en la ecuación, tenemos que: $g = \dfrac{4\pi^2 l}{T^2}$

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Se ata el hilo a la pesa y se cuelga de un soporte para que pueda oscilar.
2. Medimos con precisión la longitud del péndulo, desde el soporte hasta el centro de masas de la pesa.
3. Se separa de la posición del equilibrio unos 15 grados.
4. Medimos con el cronómetro el tiempo que tarda en efectuar 20 oscilaciones completas, y luego dividimos ese tiempo entre 20 para saber el tiempo de cada oscilación.
5. Repetimos la medida otras 4 veces para reducir el error en la medida.
6. Hacemos la media de los periodos obtenidos y con ese valor y el de l calculamos g con la ecuación.
7. Repetimos el experimento otras 4 veces cambiando la longitud del péndulo.
8. Hacemos la media de los 5 valores obtenidos para g.

NORMAS

- Tomar las medidas con precisión y atención.
- Cuantas más veces se repita la práctica, más fiable será la medida.

CUESTIONES

a) ¿Cuál es el valor de la gravedad que obtienes con el experimento?

b) ¿Cuales pueden ser la razones para que no sea exactamente 9,8 m/s^2?

c) ¿El resultado sería el mismo si lo haces en lo alto de una montaña y al nivel del mar? ¿O si lo haces en el polo o en el ecuador de la Tierra?

d) Si llevas un reloj de péndulo a la Luna, ¿marcaría bien la hora, se adelantaría o se atrasaría? ¿Por qué?

CONCLUSIONES

- La medida de las constantes físicas, incluso las más comunes, no es un proceso sencillo ni a nivel experimental ni teórico.
- El trabajo de laboratorio e investigación requiere mucha paciencia y tenacidad. Las cosas no se miden una sola vez en unas condiciones concretas y ya está. Hay que hacer muchas medidas y en unas condiciones muy variadas para demostrar que algo es cierto y universal.

PARA SABER MÁS

El péndulo de Foucault es un experimento que permitió demostrar que la Tierra gira sin tener que salir de ella para verlo. Aquí hay una explicación de cómo funciona:

http://www.youtube.com/watch?v=gW1-SGmxAS0

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Un reloj de péndulo es un reloj que usa un péndulo para medir el tiempo. Como el péndulo es un oscilador armónico, su frecuencia de oscilación depende solo de su longitud, no de la amplitud de oscilación ni de su masa, y por eso para una cierta longitud del péndulo el periodo con el que oscila es constante. Desde su invención en 1656 por Harold Payne hasta la década de 1930, el reloj de péndulo era el aparato más preciso para medir el tiempo.



PRÁCTICA 18: RESONANCIA

Material	Dos copas de vidrio (no sirven de plástico, copas de vidrio de las de servir vino), un trozo de una hoja de papel, arena, un espagueti.
Duración	10 minutos.
Coste aprox.	Todo el material se puede llevar de casa.
Objetivos	Comprobar cómo las ondas sonoras transportan energía.
Precauciones/ Consejos	Cuidado con no romper las copas.

INTRODUCCIÓN

El sonido es una onda, y como tal, transporta energía sin transportar materia. La energía del sonido avanza por el aire desde la fuente que lo produce hasta alcanzar nuestro oído, donde hace vibrar al tímpano y el oído transforma esta energía de vibración en impulsos nerviosos que llegan al cerebro produciendo la sensación de sonido. En general no vemos otros efectos de las ondas sonoras en nuestro entorno, aunque por supuesto los hay.

Se produce resonancia cuando un cuerpo capaz de vibrar es sometido a la acción de una fuerza periódica, cuya frecuencia de vibración se acerca a la frecuencia natural de dicho cuerpo. Por ejemplo, un niño en un columpio tiene una frecuencia de vibración concreta; si lo empujamos con una frecuencia mayor o menor no conseguiremos que el columpio vibre más deprisa o más despacio. El mayor efecto se consigue cuando le empujamos con su frecuencia natural.

Si nosotros construimos un sistema cuya frecuencia natural sea muy similar a la frecuencia de un sonido concreto, ese sistema vibrará por resonancia cuando se produzca ese sonido cerca. La mejor forma de verlo es con dos diapasones construidos para vibrar en la misma frecuencia. Si ponemos ambos diapasones en una misma habitación, y hacemos sonar uno de ellos, al llegar esta vibración al otro comenzará a vibrar también. Di detenemos la vibración del primero el segundo continuará vibrando y sonando. El problema es que no todos disponemos de diapasones para probarlo.

Pero casi todos tenemos en casa copas de vidrio, y se puede hacer que éstas funcionen casi como los diapasones.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Llenamos las dos copas con la misma cantidad de agua, situándolas cerca una de la otra.
2. Sobre una de las copas ponemos un trozo de espagueti.
3. Nos mojamos el dedo índice de una mano y lo pasamos por el borde de la otra copa para que suene (mientras tanto, sujetamos firmemente la base de la copa con la otra mano para que no se caiga).
4. Veremos que el espagueti comienza a temblar y dar saltitos sobre el borde.
5. Ahora quitamos el espagueti y ponemos un trozo de hoja de papel cubriendo completamente la boca de la copa, y ponemos un poco de arena muy esparcida sobre el papel.
6. Repetimos el punto 3.
7. Veremos que los granos de arena comienzan a saltar y tienden a colocarse formando algunas líneas concretas sobre el papel. Estas líneas dependen en general de la cantidad de agua que

tienen las copas, por lo que es interesante repetir el experimento con distintas cantidades de agua en las copas.

NORMAS

- Cuidado con no romper las copas. Si se rompen, no recoger los cristales con la mano, pedir una escoba y un recogedor al personal del instituto.

CUESTIONES

a) ¿Depende el efecto de la cantidad de agua que tienen las copas?
b) ¿Qué ocurre si las dos copas tienen una cantidad de agua muy diferente?
c) ¿Por qué cuando doy un golpe en una mesa no se produce este efecto en las demás mesas de la clase?

CONCLUSIONES

- La resonancia se produce sólo en condiciones muy particulares, en general sólo si los elementos que vibran tienen unas frecuencias bastante puras y similares. Por eso en circunstancias normales no se produce.

PARA SABER MÁS

Un diapasón es un instrumento que emite un sonido de frecuencia muy pura. Aquí puedes ver sus características:

http://es.wikipedia.org/wiki/Diapas%C3%B3n

Aquí puedes ver dos grabaciones de lo que nosotros queremos conseguir en la práctica:

http://www.youtube.com/watch?v=el2mVquxSV8

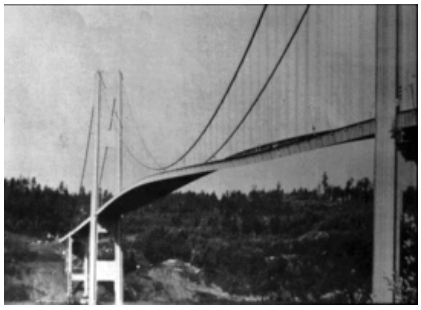
Y aquí con diapasones:

http://www.youtube.com/watch?v=RdW80Ui9F4g

La resonancia se usa en muchos campos y tiene aplicaciones en electricidad, medicina, ingeniería etc… Aquí va un enlace a algunos artículos de la wikipedia que explican algunas aplicaciones:

http://es.wikipedia.org/wiki/Resonancia

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Cuando se inauguró el puente de Tacoma Narrows en el verano de 1940, era el 3º más largo del mundo. Pero desde el principio las cosas fueron mal. Hiciera mucho o poco viento, el puente se movía. Parecía no haber problemas, pues el puente aguantaba vientos de más de 100 km/h, hasta el 7 de noviembre de 1940. Ese día el viento soplaba constante a solo 64 km/h. Pero esa velocidad activó el modo de vibración natural del puente, entrando en resonancia. Busca en Internet el vídeo que muestra qué le pasó, fue espectacular.

PRÁCTICA 19: CÁLCULO DEL ÍNDICE DE REFRACCIÓN Y DE LA VELOCIDAD DE LA LUZ EN EL AGUA

Material	Un recipiente de plástico o vidrio transparente y profundo (al menos 15 cm.), un puntero láser verde o en su defecto rojo, polvo de tiza, y un transportador de ángulos.
Duración	Unos 25 minutos.
Coste aprox.	Si se dispone del puntero láser, el resto de las cosas se pueden traer de casa.
Objetivos	Comprobar el cambio de dirección de la luz al atravesar un medio y entender su importancia práctica.
Precauciones/ Consejos	Las luces LED de los punteros láser pueden ser dañinas para la vista, especialmente si el láser es verde. Nunca apuntar los punteros hacia los ojos.

INTRODUCCIÓN

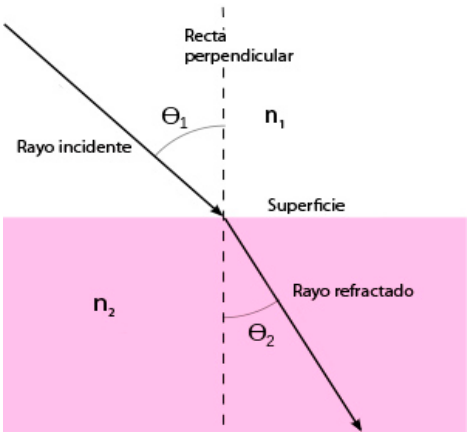
La velocidad de la luz depende del medio en el que se propaga. En general es más lenta cuanto más denso sea el medio. Como consecuencia, cuando la luz cruza la superficie de separación entre dos medios se produce una desviación en su dirección. Esta desviación depende de las características del medio, concretamente de la velocidad de la luz en ese medio. Existe un parámetro fácil de medir (mucho más que la velocidad de la luz en un medio) que mide la relación entre la velocidad de la luz en vacío y en el medio, el índice de refracción n. Se define el índice de refracción:

$$n = \frac{c}{v}$$

siendo c la velocidad de la luz en el vacío (299.792.458 m/s, que se puede redondear a 300.000.000 m/s), y v la velocidad de la luz en el medio.

A partir de un principio óptico llamado "principio de Fermat", que dice que la luz sigue la trayectoria que hace más corto el tiempo en ir de un punto a otro, se deduce la llamada Ley de Snell para la refracción.

Si Θ_1 es el ángulo entre el rayo incidente y la recta perpendicular a la superficie, n_1 el índice de refracción del primer medio, Θ_2 es el ángulo entre el rayo refractado y la recta perpendicular, y n_2 el índice de refracción del segundo medio, entonces la ley de Snell es: $\frac{n_1}{n_2} = \frac{sen\,\Theta_2}{sen\,\Theta_1}$



Si el primer medio es el aire, cuyo índice de refracción podemos suponer igual a 1, basta con medir los ángulos de incidencia y refracción e introducirlos en la ecuación para obtener el índice de refracción del 2º medio. Despejando después este valor en la ecuación de definición del índice de refracción obtendremos la velocidad de la luz en dicho medio.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Conviene hacer la práctica en un lugar lo más oscuro posible, sin ventanas o con persianas que oscurezcan la habitación.
2. Se llena el recipiente con agua y se espera a que la superficie esté en completa calma.
3. Se sujeta el puntero en una posición fija y se enciende de forma que el haz de luz incida sobre la superficie del agua.

4. Se miden los ángulos de incidencia y de refracción con el transportador de ángulos. El ángulo de refracción se medirá con más facilidad, ya que se verá el recorrido del haz en el agua, pero es posible que el haz incidente no se vea bien. Para visualizarlo mejor hacemos que otra persona espolvoree suavemente el polvo de tiza sobre la zona que recorre el haz incidente, de forma que éste se vea al chocar la luz en el polvo.
5. Realizar 4 o 5 medidas con distintos ángulos de incidencia y, tras calcular los índices obtenidos para cada ángulo, hacer la media entre ellos.
6. Después lleva el dato a la ecuación de definición del índice de refracción para calcula la velocidad de la luz en el agua.

NORMAS

- No apuntar el haz del puntero hacia la cara, ya que puede resultar dañino para los ojos.
- No hacer la práctica cerca de enchufes, aparatos eléctricos, etc… por si se derramase el agua del recipiente.

CUESTIONES

a) ¿Cuánto valen el índice de refracción del agua y la velocidad de la luz en el agua?

b) ¿Qué pasaría si hiciéramos la práctica al revés, o sea, si entra el rayo por el agua y sale por el aire? Prueba a iluminar desde un lateral del recipiente hacia la superficie y cambia el ángulo. Describe lo que pasa.

c) ¿Afecta el polvo de tiza que cae en el agua a los resultados?

d) Si dispones de un láser verde y otro rojo, prueba a ver si para el mismo ángulo de incidencia son iguales los de refracción.

CONCLUSIONES

- El índice de refracción es una característica fundamental de un material. Conocerlo nos permite crear instrumentos ópticos, ya que nos da información sobre cómo se mueve la luz en ellos y así podemos manejar la luz según nuestras necesidades. Está presente en tu vida si usas gafas, tienes una cámara de fotos, vídeo o webcam, ves la televisión, el ordenador, el teléfono móvil o vas al cine, te gusta pescar, ver animales o detalles de paisajes con unos prismáticos, etc…

PARA SABER MÁS

El índice de refracción depende del color de la luz, o sea, de su la longitud de onda. Por lo tanto los instrumentos ópticos que funcionan por refracción (gafas, cámaras de fotos, telescopios refractores, prismáticos, microscopios, proyectores etc…) tienen problemas para enfocar por igual todos los colores, un problema llamado aberración cromática. Eliminar este problema es casi imposible y muy costoso, y para mejorarlo la mayoría de instrumentos están formados por varias lentes y llevan productos químicos que lo reducen. En esta web puedes ver algunos ejemplos y formas de arreglarlo:

http://luipermom.wordpress.com/2010/10/03/aberraciones-cromaticas/

Aquí tienes datos del índice de refracción de algunos materiales:

http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_refracci%C3%B3n

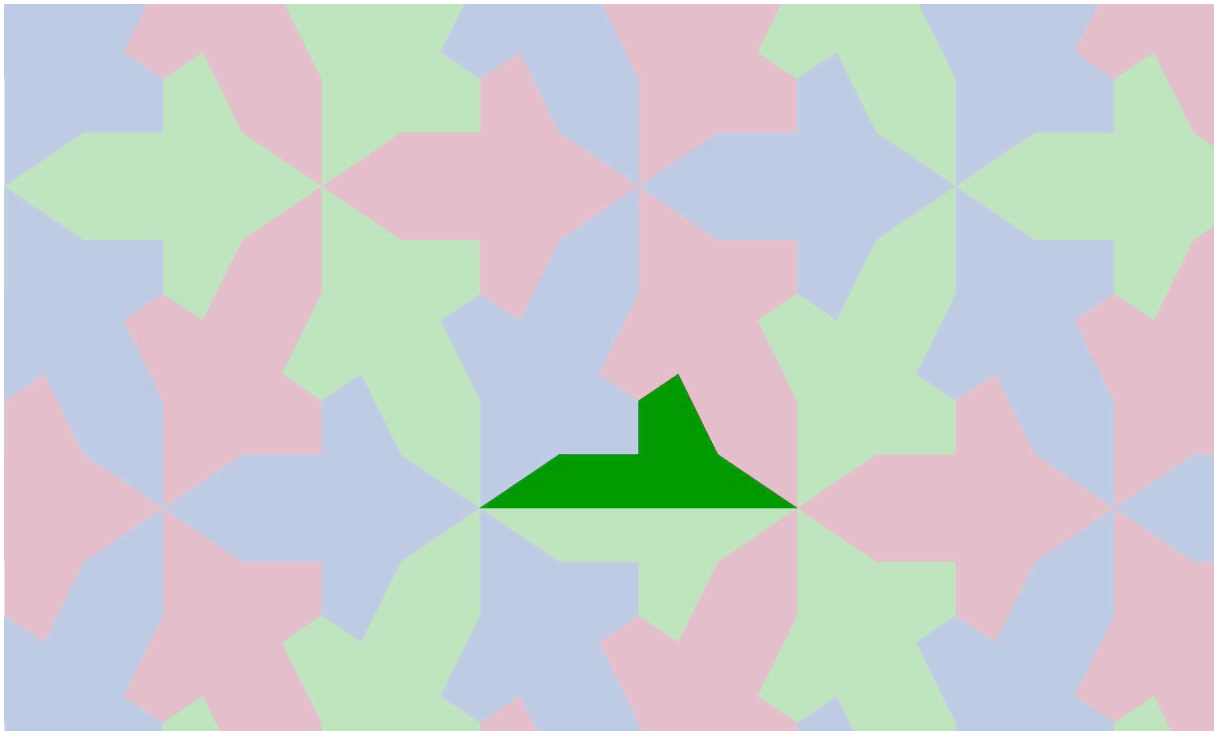
Y aquí de la velocidad de la luz:

http://es.wikipedia.org/wiki/Velocidad_de_la_luz_en_un_medio_material



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El índice de refracción del aire cambia con la temperatura. A veces, si el suelo está mucho más caliente (o mucho más frío) que el aire cercano, el índice de refracción cambia mucho de una capa de aire a otra, de manera que la luz al atravesar esas capas se curva y cambia de dirección, produciendo que el suelo actúe casi como un espejo y refleje la imagen del cielo o de otros objetos que están cerca del horizonte. Eso se ve fácilmente en verano en las carreteras, o en los desiertos. A este fenómeno se le llama "espejismo".



MATEMÁTICAS

PRÁCTICA 1: QUIÉN ES QUIÉN

Material	Papel impreso.
Duración	40 minutos.
Coste aprox.	El material necesario se puede obtener en el instituto.
Objetivos	Razonar con lógica. Utilizar la lógica proposicional para resolver un problema más complejo. Utilizar tablas lógicas de referencias cruzadas. Saber representar diagramas de Venn.

INTRODUCCIÓN

La lógica proposicional puede estudiarse mediante silogismos, pero en ocasiones, cuando el problema es más complicado necesitamos otro tipo de herramientas un poco más complejas que ayudan a sistematizar el trabajo del razonamiento lógico. Durante esta práctica se va a trabajar el método de las tablas lógicas de referencias cruzadas para resolver enigmas lógicos así como diagramas de Venn para cuestiones de teoría de conjuntos.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. En una clase previa se debe explicar a los alumnos cómo utilizar una tabla lógica de referencias cruzadas o pedirles que miren, por ejemplo, los juegos de la siguiente página web: http://www.tarkus.info/logica/index.php
2: Se intentará (en la medida de lo posible) situar las mesas de clase de forma semicircular intentando imitar la sala de un juzgado. Un alumno (o si lo prefiere, el profesor) hará el papel de juez/investigador/fiscal, que irá realizando las preguntas a los diferentes testigos del caso que se presenta. Primero, él mismo presentará la situación:

   "El profesor de matemáticas …… descubrió hace dos fines de semana la fórmula que resuelve todos los problemas de matemáticas que existen y existirán. La tenía enmarcada en su despacho. Sin embargo la semana pasada alguien la robó de ahí y se sabe que sólo hay 4 personas que entraron en ese despacho durante esa semana… ¡4 alumnos! Primero interrogaremos a los testigos del caso."
3. Se eligen 12 alumnos. Se les entregarán papeles con los siguientes textos (así numerados):

– Yo pasaba por la puerta y escuché a Peter preguntar unas dudas para el próximo examen.
– El miércoles me pareció ver a alguien que entraba en el despacho con camiseta amarilla.
– Recuerdo que quien vestía de rojo fue al despacho algún día antes que Veronika.
– Yo estoy de acuerdo con el anterior testigo: quien vestía de rojo fue al despacho algún día antes que Veronika, pero además recuerdo que fue algún día después de quien le entregó al profesor un trabajo sobre geometría.
– Un día vi a través de la ventana del despacho a alguien que hablaba con el profesor. No pude reconocer a esa persona, pero lo que sí que vi es que vestía de azul.
– Yo vi cómo el jueves alguien entraba al despacho del profesor.
– Yo no recuerdo quién fue, pero estoy seguro de que quien vestía de verde fue al despacho porque quería saber la nota del último examen.
– Martin me dijo que iba a ver al profesor para apuntarse a la Olimpiada de Matemáticas.
– Martin fue a hablar con el profesor el martes.

– Soy psiquiatra y siento decir que el testigo número 9 tiene una extraña enfermedad que le hace mentir siempre que habla.
– Estoy seguro de que el profesor recibió alguna visita el lunes y el martes.
– No sé qué día pasó, pero sé que Lenka me dijo que había ido al despacho del profesor.

4. El alumno que interpreta al investigador irá preguntando de uno en uno a los doce testigos por la información que pueden aportar al caso.
5. Los alumnos deben utilizar un cuadro de referencias lógicas cruzadas para averiguar quién visitó al profesor cada día, de qué color vestía y para qué fue al despacho. Si el profesor lo considera oportuno puede escribir finalmente en la pizarra las respuestas correctas o dejarlo para una próxima sesión de clase por si algún alumno necesita más tiempo. Las respuestas correctas son las siguientes:

Alumno	Día	Color	Motivo
Peter	Martes	Rojo	Dudas
Veronika	Jueves	Verde	Nota
Martin	Miércoles	Amarillo	Olimpiada
Lenka	Lunes	Azul	Trabajo

6. Ahora se deben repartir los siguientes papeles entre 4 alumnos que interpretarán a los sospechosos:

– Soy Peter y cuando entré en el despacho el papel con la fórmula aún estaba.
– Soy Veronika y cuando entré en el despacho el papel con la fórmula ya no estaba.
– Soy Martin y cuando entré en el despacho el papel con la fórmula aún estaba.
– Soy Lenka y cuando entré en el despacho el papel con la fórmula aún estaba.

7. Cuando el alumno investigador les pregunte a los sospechosos deberán decir su frase.
8. Suponiendo que el único que miente es el ladrón ahora hay que reducir el número de sospechosos. En esta parte deberán intentar ponerse todos los alumnos de acuerdo. Las únicas posibilidades son que el ladrón sea Veronika o Martin.
9. Los alumnos que interpretan a Veronika y a Martin se describirán de la siguiente manera:

– Veronika: Soy una mujer rubia zurda.
– Martin: Soy un hombre de pelo castaño diestro.

10. Se dibujará en la pizarra un diagrama de Venn con 3 conjuntos: personas rubias, personas diestras y hombres. Habrá que identificar en qué región del diagrama se encuentra Veronika y en cuál Martin y dejarlo marcado.
11. Finalmente hablarán los 3 expertos de la policía científica que han investigado el rincón donde estaba el cuadro con la fórmula:

– Según los cabellos encontrados en el lugar del crimen… el ladrón llevaba peluca.
– Según las huellas dactilares encontradas en el lugar del crimen… el ladrón usó ambas manos para robar la fórmula.
– Según el análisis químico del aire del lugar del crimen ¡el ladrón llevaba perfume de mujer!

12. Se pinta en la pizarra la región del esquema correspondiente y se comprueba que la única posibilidad es que la ladrona sea Veronika.

NORMAS

- Los alumnos deberán ir tomando notas de los datos que se vayan diciendo en sus cuadernos.
- En la medida de lo posible se debe intentar teatralizar las diferentes intervenciones.
- Los alumnos dispondrán de unos 25 minutos para resolver la tabla de referencias cruzadas, 5 para reducir la lista de sospechosos y otros 5 para representar el diagrama de Venn.
- Si se considera necesario se puede organizar la práctica tomando dos medias sesiones de manera que el trabajo de resolver la tabla de referencias cruzadas quede para casa.

CUESTIONES

a) ¿Quiénes son los 4 alumnos que entraron al despacho del profesor? ¿Qué día fue cada uno? ¿De qué color vestía cada uno? ¿Para qué fueron al despacho?

b) Según sus testimonios, ¿quiénes son los únicos ladrones posibles? Piensa que lo normal es que el ladrón sea el único que mienta.

c) Representa en un diagrama de Venn con los conjuntos "personas rubias", "personas diestras" y "hombres" a los dos sospechosos y pinta la parte del esquema correspondiente al ladrón según el testimonio de los expertos.

CONCLUSIONES

- Cuando un problema de lógica tiene una cierta complejidad y hay varios datos interrelacionados las tablas de referencia cruzadas resultan útiles.
- Los diagramas de Venn también resultan útiles para organizar a los elementos en diferentes conjuntos de intersección no vacía.

PARA SABER MÁS

Lógica proposicional:

http://www.wikillerato.org/L%C3%B3gica_proposicional.html

Diagramas de Venn:

http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Venn

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



El uso de la lógica pura para resolver casos se puso de moda gracias a los libros sobre Sherlock Holmes del escritor británico Sir Arthur Conan Doyle. Sin embargo, el matemático suizo del siglo XVII Jakob Bernoulli estaba convencido de que mediante la aplicación de la probabilidad y la estadística se podrían resolver la mayoría de casos que se discutían en los tribunales de justicia de la época.

PRÁCTICA 2: ¡NO TE QUEDES EL ÚLTIMO!

Material	Folios de papel (o cuaderno), bolis y tizas.
Duración	40 minutos.
Coste aprox.	Todo el material se puede traer de casa.
Objetivos	Deducir estrategias de razonamiento.

INTRODUCCIÓN

Estamos muy acostumbrados a intentar deducir conclusiones y establecer razonamientos cuando trabajamos con números o figuras geométricas ya que estamos muy acostumbrados a relacionar estos elementos con las matemáticas. ¿Podemos encontrar otro tipo de razonamientos sobre un juego? Quizá sea posible que en un juego que previsiblemente depende del ingenio o la astucia de los jugadores se pueda encontrar una estrategia ganadora de manera que jugando de cierta manera se consiga ganar siempre. En un juego como el ajedrez las posibilidades son enormes y es difícil encontrar una estrategia de este tipo, pero posiblemente en un juego menos complicado sí se pueda (aunque aparentemente pueda parecer que no).

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Los alumnos deben sentarse por parejas.
2. El profesor explicará las normas del juego (ver el siguiente apartado).
3. Los alumnos jugarán varias partidas entre sí (lo mejor es hacer rondas de 3 partidas o de 5, para que siempre haya un ganador).
4. Luego deberán ir cambiando de pareja.
5. Se aconseja que al principio no se les insista en el hecho de buscar una estrategia ganadora pues por repetición irán aprendiendo a resolver situaciones similares que se les han presentado anteriormente y algunos de ellos, de forma natural, irán sacando algunas conclusiones para alcanzar la estrategia ganadora.
6. Cuando un alumno gane muchas veces el profesor (que conoce la estrategia ganadora) podrá jugar con él para comprobar si realmente conoce la estrategia ganadora o sólo ha tenido suerte.
7. Se puede organizar un campeonato en la clase (por ejemplo dividiendo la clase en 3 grupos si la clase está organizada en 3 columnas…) y luego presentar la final en la pizarra con tizas de colores.
8. Son los alumnos quienes deben alcanzar la estrategia ganadora, pero a veces dar pequeñas pistas sirve. Normalmente cuesta mucho resolver el problema desde el principio, pero los alumnos aprender más o menos rápido a resolver las situaciones finales, cuando ya quedan pocos cuadrados libres.

NORMAS

- Se juega sobre un cuadrado con 9 casillas organizadas en 3 filas por 3 columnas (como el 3 en raya).
- Se elige un jugador que empezará la partida y luego se juega por turnos.
- Al igual que en el 3 en raya cada jugador pondrá un símbolo diferente (aunque a diferencia del 3 en raya esto no es importante), por ejemplo cruces y círculos o el símbolo que se prefiera.

- En cada turno un jugador debe dibujar entre 1 y 3 símbolos, pero deben estar en casillas que pertenezcan a la misma fila o a la misma columna. Se puede hacer igualmente aunque las casillas no sean contiguas o incluso habiendo una casilla ocupada en el medio. Siempre que todos los signos puestos en el turno del jugador estén en una misma columna o bien en una misma fila la jugada será legal.
- Pierde el jugador que ocupa la última casilla libre.

CUESTIONES

a) Explica la estrategia ganadora para ganar siempre a este juego.

CONCLUSIONES

- Para poder vencer mediante la estrategia ganadora en el juego hay que ser el primer jugador y comenzar poniendo un solo símbolo.
- Haga lo que haga tu rival en tu siguiente turno debes marcar casillas hasta dejar sólo 4 casillas libres asegurando que éstas estén contenidas únicamente en 2 filas o 2 columnas y que no haya 3 casillas libres en la misma fila o columna (esto es siempre posible).
- En tu tercer turno elige adecuadamente tu movimiento para que a tu rival sólo le quede una casilla. Si hasta ahora lo has hecho bien siempre tendrás esta posibilidad.

PARA SABER MÁS

Juegos de estrategia ganadora:

http://atlas.mat.ub.es/personals/dandrea/D%27Andrea.pdf

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



En juegos muy complicados es muy difícil encontrar una estrategia ganadora o incluso decidir si existe una estrategia ganadora. Por eso en el año 1997 se inventó el ordenador Deep Blue que tenía como objetivo vencer al campeón del mundo de ajedrez Gari Kasparov. Pero este ordenador no era capaz de encontrar una estrategia ganadora que funcionase siempre. Por eso aunque finalmente el ordenador ganó la competición no fue capaz de ganarle todas las partidas a Kasparov (jugaron 6 partidas de las que empataron 3, Kasparov ganó 1 y Deep Blue ganó 2).

PRÁCTICA 3: EL JUEGO DE LOS BOLIS

Material (cada 2 alumnos)	10 elementos de material escolar (lápices, bolígrafos, rotuladores, pegamento, tijeras, estuches…).
Duración	40 minutos.
Coste aprox.	Todo el material se puede traer de casa.
Objetivos	Deducir reglas de divisibilidad. Entrar en contacto con la aritmética modular.

INTRODUCCIÓN

El hecho de que un primer número sea divisible por otro segundo número tan sólo implica que el segundo número es múltiplo del primero. Pero podemos también tener en cuenta no sólo si un número es múltiplo de otro o no, sino también cuál es el resto del número al dividirlo por otro. En el caso de que sean múltiplos la respuesta es, obviamente, que al dividir un número entre su divisor el resto obtenido es cero. Pero si no son múltiplos existen (si el número natural entre el que dividimos es mayor que 2) más posibilidades. Esto da lugar a la rama de la aritmética modular o de las congruencias.

En todo caso lo que se va a perseguir con la siguiente práctica no es tanto ahondar en estos temas de los restos de la división y la divisibilidad, como desarrollar la lógica y el capacidad de razonamiento de los estudiantes aprovechando este tema. Es importante incentivar el instinto de los alumnos para razonar haciendo uso de sus conocimientos previos.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Los alumnos deben sentarse por parejas.
2. Entre los dos alumnos deben colocar 10 elementos de material escolar encima de la mesa.
3. Los alumnos jugarán por turnos. Deben decidir quién será el primero.
4. En cada turno los alumnos deben decidir si cogen uno o dos elementos de la mesa.
5. Pierde el jugador que coja el último elemento.
6. Los alumnos repetirán el proceso hasta encontrar la estrategia ganadora. La idea es que para ganar al otro jugador le debe quedar al final un solo utensilio (que tendrá que coger). Por lo tanto el ganador será quien coja el noveno elemento. Esto está en la mano del segundo jugador: Si el primero coge un elemento él debe coger dos y si el primero coge dos él debe coger uno. Así la suma de los elementos cogidos en ambos turnos es siempre tres. Al ser nueve múltiplo de tres es seguro que el segundo jugador podrá coger el noveno elemento y por tanto el primer jugador deberá coger el décimo y perderá.
7. Si se practica la versión del juego con 16 elementos y en cada turno se pueden coger entre 1 y 4 el razonamiento es similar. Pierde quien coja el último por lo que el ganador deberá coger el decimoquinto. Esto vuelve a estar en la mano del segundo jugador pues 15 es múltiplo de 5 y él puede coger los elementos de manera que en cada turno los elementos que coja el primer jugador y los que coja él sumen 5 (si el primer jugador coge 1 él debe coger 4, si el primero coge 2 él cogerá 3, si el primero coge 3 él 2 y si el primero decide coger 4 el segundo podrá coger 1).

NORMAS

- Cada vez que se juegue una partida se debe cambiar el orden de juego: El alumno que antes jugaba primero después jugará segundo.
- Se jugarán partidas suficientes hasta que los alumnos piensen que conocen la estrategia ganadora.
- Cuando una pareja piense que conoce la estrategia ganadora retará al profesor y jugando varias partidas deberán demostrar que saben cómo ganar.
- En el caso de que una pareja resuelva el problema muy rápido (no es habitual) el profesor podrá proponerles jugar al mismo juego pero poniendo 16 elementos encima de la mesa y pudiendo coger entre 1 y 4 elementos en cada turno.
- Otra posibilidad es realizar una competición en clase y comprobar al final si el ganador realmente conoce la estrategia ganadora.

CUESTIONES

a) Explica la estrategia ganadora para ganar siempre a este juego.

b) ¿Cómo sería la estrategia ganadora si en vez de 10 hubiese 16 elementos encima de la mesa y en cada turno se pudiesen coger entre 1 y 4 objetos?

CONCLUSIONES

- Para poder vencer mediante la estrategia ganadora en el juego hay que ser el segundo jugador.
- Las normas del juego permiten que el segundo jugar coja todos los elementos que son múltiplos de 3 (el tercero, el sexto y el noveno). Si se juega de esta manera el primer jugador cogerá todos los elementos cuyo resto al dividirlos entre 3 salga 1 (el primero, el cuarto, el séptimo y el décimo).
- Podremos realizar juegos similares en los que haya que coger entre 1 y n-1 elementos en cada turno y en total haya n·m+1 elementos (siendo m cualquier número natural).

PARA SABER MÁS

Aritmética modular:

http://es.wikipedia.org/wiki/Aritm%C3%A9tica_modular

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

La aritmética modular (o el cálculo de restos de las divisiones) es la base de la criptografía moderna. La mayor parte de los mensajes cifrados y códigos de seguridad que se utilizan actualmente se basan en la divisibilidad, los restos y los números primos. Hay empresas que pagan dinero por el descubrimiento de números primos muy grandes.



PRÁCTICA 4: CONSIGUE LA MISMA MEZCLA

Material (cada 2 alumnos)	Folios de papel. Un cuchillo. 2 pastillas de plastilina de colores diferentes. 6 vasos de plástico. 2 cajas de zumo de sabores diferentes (por ejemplo, naranja y manzana). Dos cucharillas. Un rotulador.
Duración	30 minutos
Coste aprox.	El material lo pueden traer los alumnos.
Objetivos	Practicar los cálculos de proporcionalidad en un entorno real.
Precauciones/ Consejos	En la parte correspondiente a la mezcla de zumos se aconseja que una vez se reparta la mezcla original los procesos de los dos alumnos sean separados para que no compartan vaso ni cucharilla en ningún momento y no haya problemas de salud.

INTRODUCCIÓN

El trabajo con magnitudes directamente proporcionales es una de las herramientas más básicas de las matemáticas. Los alumnos suelen estar acostumbrados a su cálculo pero no tanto a su aplicación en un contexto real. Es importante que los alumnos vean que las matemáticas y la proporcionalidad pueden ser útiles fuera del aula.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Los alumnos deben sentarse por parejas.
2. Pondrán unos folios encima de las mesas para no ensuciar.
3. Uno de los dos alumnos cogerá un poco de la plastilina que ha traído y otro poco de la que ha traído su compañero (se debe cuidar que no cojan demasiado para que se pueda realizar toda la práctica) y las mezclará bien hasta que quede una bola de un color uniforme. Se propone cortar la plastilina que se usa con un cuchillo para que sea más evidente cuánta plastilina se ha utilizado.
4. El segundo compañero, que ha observado el proceso que ha seguido el primero, deberá conseguir una bola del doble de masa (no hace falta medirlo, nos basta una aproximación) del mismo color. Para eso deberá coger el doble de plastilina que su compañero de cada bloque.
5. Ahora se puede proponer el mismo ejercicio cambiando los turnos de los estudiantes y en vez de pedirles una bola de masa doble se les puede pedir, sencillamente, que sea de diferente tamaño y los propios estudiantes decidirán cómo de grande (o de pequeña) la hacen.
6. A continuación verterán en uno de los vasos cantidades al azar de los diferentes zumos y después mezclarán el resultado con una cucharilla.
7. Echarán la mitad de la mezcla en otro vaso. Los dos vasos llenos de zumo hasta la mitad serán la muestra que se intentará imitar.
8. Ahora realizarán marcas con un rotulador en otros dos vasos. Esas marcas se utilizará como medidas.
9. Cada alumno irá echará zumo hasta la medida y lo verterá en un nuevo vaso donde se realizará la mezcla.

10. Los alumnos repetirán el paso 9 a veces con un zumo y a veces con el otro con el objetivo de imitar el sabor de la muestra original. Deberán tomar nota de cuántas medidas han puesto de cada tipo de zumo.
11. Cuando les parezca que han obtenido un sabor parecido deberán escribir en forma de fracciones irreducibles las proporciones necesarias para obtener su receta de mezcla de zumos.
12. Se comparan las fracciones obtenidas por los dos alumnos para ver si son realmente similares.

NORMAS

- Todo el trabajo con plastilina debe realizarse siempre encima de los folios de papel. No debe ensuciarse la clase.
- Durante el trabajo con los zumos no se podrá compartir vasos ni cucharillas.

CUESTIONES

a) Escribe las fracciones irreducibles obtenidas que indican la proporción entre los zumos.
b) Escribe también la proporción entre los zumos utilizando porcentajes.
c) En la práctica realizada no conocías los gramos de plastilina ni los centilitros de zumo, ¿ha sido esto importante? ¿Por qué?
d) ¿Cuál es la receta para preparar 5l de tu mezcla de zumos?

CONCLUSIONES

- Se puede trabajar la proporcionalidad sin necesidad de unidades del Sistema Internacional, pero necesitamos nuestras unidades propias.
- Las recetas, así como las mezclas de colores y otros tipos de mezclas, se pueden calcular como problemas de proporcionalidad directa.
- Se puede utilizar la proporcionalidad para obtener el resultado conociendo la proporción entre los ingredientes, pero también si se sabe cuánta mezcla se quiere obtener se puede calcular la cantidad de cada ingrediente que se necesita.

PARA SABER MÁS

Proporcionalidad (conceptos básicos):

http://www.aula365.com/post/proporcionalidad/

Proporcionalidad:

http://www.ditutor.com/proporcionalidad/proporcionalidad.html

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Las matemáticas están muy relacionadas con el mundo de la cocina. Se usan las proporciones para realizar las recetas, pero también se tienen muy en cuenta en los restaurantes para calcular el coste de cada plato y el precio que se le debe cobrar al comensal. También se establecen funciones que relacionan la temperatura a la que se cocinan los platos, el tiempo que se están cocinando y el punto de cocción alcanzado.

PRÁCTICA 5: ¡ECHA RAÍCES!

Material (por alumno)	Una cartulina de colores. Tijeras. Bolígrafos. Papel.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	El material lo pueden traer los alumnos.
Objetivos	Realizar la construcción geométrica de algunos números irracionales, concretamente las raíces cuadradas de algunos números.

INTRODUCCIÓN

Nuestros instrumentos de medida (como las reglas) están diseñados según nuestro sistema decimal de numeración y nuestro sistema internacional de medidas. Por eso es muy sencillo medir 3mm, 5 cm o 1,37dm. Pero no resulta tan fácil medir $\sqrt{5}$ cm. Vamos a aprender a dibujar segmentos de algunas medidas irracionales que no podríamos medir sin más (pues recordemos que estos números irracionales tienen infinitas cifras decimales… ¡que nunca se repiten!).

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Para lograr dibujar estos números usaremos el teorema de Pitágoras.
2. Comenzaremos por el número $\sqrt{2}$.
3. Para eso dibujaremos en la cartulina un triángulo rectángulo con catetos de medida 1 cm y 1 cm. Su hipotenusa resultante medirá $\sqrt{2}$cm. Aunque no podemos escribir ese número de forma decimal hemos podido conseguirlo mediante una construcción geométrica.
4. Recortaremos el triángulo resultante.
5. Ahora intentaremos conseguir el número $\sqrt{3}$.
6. Para eso construiremos un triángulo rectángulo de catetos 1 cm y $\sqrt{2}$cm (esta medida la podemos obtener utilizando la hipotenusa del triángulo anterior) y su hipotenusa medirá $\sqrt{3}$cm. Lo recortaremos.
7. No realizaremos una construcción geométrica para $\sqrt{4}$ya que es lo mismo que 2 y para ese número sí que tenemos instrumentos de medida.
8. Para conseguir $\sqrt{5}$realizaremos otro triángulo de catetos 1 y 2 cm y su hipotenusa medirá $\sqrt{5}$cm. Lo recortaremos.
9. Para conseguir $\sqrt{6}$vamos a intentar cambiar un poco. Utilizando los dos primeros triángulos vamos a dibujar en la cartulina un rectángulo cuyos lados diferentes midan $\sqrt{2}$y $\sqrt{3}$cm (utilizando los triángulos anteriores). De esta manera obtendremos un rectángulo cuyo área es de $\sqrt{6}$cm^2. Lo recortaremos.
10. Para conseguir $\sqrt{7}$realizaremos otro triángulo de catetos 2 y $\sqrt{3}$cm (utilizando el triángulo anterior correspondiente) y su hipotenusa medirá $\sqrt{7}$cm. Lo recortaremos.
11. Para conseguir $\sqrt{8}$realizaremos un rectángulo de lados contiguos 2 y $\sqrt{2}$cm (utilizando el triángulo anterior correspondiente) y su área será $\sqrt{8}$cm^2. Lo recortaremos.

12. No construiremos $\sqrt{9}$ ya que es lo mismo que 3.
13. Para terminar el alumno deberá construir un triángulo de hipotenusa $\sqrt{10}$cm y un rectángulo de área $\sqrt{10}$cm^2 para ensayar los mismos métodos aprendidos, pero deberá ser él quien piense cómo hacerlo. Una solución posible es realizar un triángulo de catetos 1 y 3 cm y un rectángulo de lados $\sqrt{2}$ y $\sqrt{5}$cm.
14. Finalmente se pegarán todas las figuras recortadas de la cartulina de colores en un folio sobre el que se escribirán las medidas correspondientes.

NORMAS

- Para tomar las medidas no se pueden usar aproximaciones con la calculadora. Todos los números que se midan con la regla deben ser números naturales. Cuando se use algún número irracional debe haber sido construido con anterioridad.

CUESTIONES

a) ¿Cómo se puede construir $\sqrt{10}$?

b) En general, si ya hemos construido todas las raíces hasta $\sqrt{n-1}$, ¿cómo se puede construir $\sqrt{n}$?

c) Comprueba con el Teorema de Pitágoras que hemos realizado bien todas las construcciones.

CONCLUSIONES

- Aunque no podemos saber su representación decimal exacta sí que podemos representar geométricamente algunos números irracionales.
- El Teorema de Pitágoras es útil para este tipo de construcciones.
- Pudiendo medir sólo números racionales podemos obtener números irracionales.

PARA SABER MÁS

Números irracionales:

http://numerosirracionales.com/

Representación de números irracionales:

http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/representar_irracionales_sgn/irracionales_index.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Según dice la leyenda el matemático pitagórico Hipaso de Metaponto descubrió la existencia de los números irracionales. Se consideró un misterio tan grande que los pitagóricos decidieron guardarlo en secreto, pero como Hipaso se lo contó a algunas personas los pitagóricos decidieron echarlo de su grupo. No está claro qué sucedió con él pero algunas historias dicen que se suicidó porque no pudo soportar la presión de haber desvelado un secreto tan importante y otras dicen que los propios pitagóricos lo asesinaron.

PRÁCTICA 6: ¿CUÁL ES EL SIGUIENTE?

Material	Papel impreso. 1kg de arroz.
Duración	40 minutos.
Coste aprox.	El material necesario se puede traer de casa.
Objetivos	Conocer el concepto general de sucesión. Razonar sobre un problema para el que no existe un método previamente aprendido.

INTRODUCCIÓN

Las sucesiones son listas de números de longitud infinita que guardan alguna relación entre ellos. En la clase de matemáticas solemos centrarnos en sucesiones que tienen una relación entre los números que se corresponde con las operaciones básicas que conocemos (relaciones lineales, cuadráticas…) pero el concepto de sucesión es mucho más amplio. Vamos a intentar dar ejemplos de sucesiones mucho más generales.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Durante los primeros 30 minutos dividiremos la clase en 4 grupos y realizaremos un concurso entre nuestros alumnos.
2. Los grupos recibirán pequeños papeles en los que aparece el comienzo de una sucesión. Deberán averiguar cuál es el siguiente término de la sucesión y la relación en la que se basa.
3. Cada vez que un grupo le dé una solución al profesor éste les entregará un nuevo papel, hasta resolver los 4 enigmas. En el momento que un equipo resuelva el 4º enigma será el vencedor.
4. Las sucesiones pueden ser las siguientes:
   a) 2, 10, 12, 16, 17, 18, 19…
   b) 1, 11, 21, 1211, 111221…
   c) 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21…
   d) 5, 4, 10, 2, 9, 8, 6, 7, 3, 1. (aquí sólo se pide la relación)
5. Si se considera que alguno de los retos es demasiado difícil el profesor puede dar algunas pistas:
   a) Alguien que no sepa o estudie español no será capaz de resolverlo.
   b) Depende de la lectura del número. Intenta no leer el número sino explicar lo que ves: cómo es cada número.
   c) Aquí sí que hay relación matemática entre los números, pero es posible que lo importante no sea sólo el número anterior.
   d) Como es el último enigma es mejor no dar pistas. Lo normal es que al haber realizado el juego a) que ya tiene que ver con el lenguaje y la inicial de cada número se resuelva sin demasiada dificultad.
6. El profesor deberá comprobar las respuestas cada vez:
   a) Siguiente número: 200.

      Relación: Se trata de los números naturales que empiezan por la letra "D" ordenador de menor a mayor.
   b) Siguiente número: 312211.

Relación: Tiene que ver con la descripción del número. Al principio tenemos "1" es decir "un uno" y por tanto el siguiente número es 11. Este número, si lo describimos son "dos unos" y por tanto el siguiente número será el 21. Si describimos este número diremos que vemos "un dos y un uno" y por tanto el siguiente será 1211. Así tenemos "un uno, un dos y dos unos" y obtenemos 111221. Finalmente este número lo podemos describir como "tres unos, dos doses y un uno" y obtenemos el número buscado.

c) Siguiente número: 34.

Relación: Se trata de la famosa sucesión de Fibonacci que consiste en que cada número es la suma de los dos anteriores.

d) Relación: Se trata de los 10 primeros números naturales ordenados en orden alfabético.

7. Después del concurso vamos a hacer una pequeña comprobación sobre las progresiones geométricas. Según cuenta la leyenda un rey, al conocer al inventor del ajedrez, estaba tan agradecido que le ofreció cumplir cualquier deseo. El inventor del ajedrez pidió 1 grano de arroz por el primer cuadrado del tablero, 2 granos de arroz (el doble) por el segundo, 4 granos de arroz (el doble) por el tercero y así sucesivamente hasta ser pagado por todo el tablero. El rey aceptó rápidamente pensando que lo que le pedía no era gran cosa…
8. Durante los siguientes 10 minutos los miembros del equipo ganador del concurso (mientras los demás alrededor son testigos) cuentan con 1kg de arroz para ir cumpliendo la petición del inventor del ajedrez. En la primera mesa pondrán un grano, en la segunda dos granos… Comprobarán que no les dará tiempo de terminar el encargo… Pero aunque tuviesen mucho más tiempo no tendrían arroz suficiente ya que se trata de una progresión geométrica que enseguida crece muy deprisa.

NORMAS

- Los grupos no pueden comunicarse entre ellos y darse pistas. El único que puede dar pistas es el profesor.

CUESTIONES

a) Averigua para cada sucesión cuál es el siguiente número y qué relación existe entre ellos.

b) ¿Cuántos granos de arroz debe haber en la última casilla del tablero de ajedrez? ¿Cuántos granos exigía el inventor del ajedrez como regalo?

c) Investiga la cantidad aproximada en masa que se exigía y compárala con la producción mundial anual de arroz o de trigo (pues a veces el problema se plantea con granos de trigo).

CONCLUSIONES

- Las relaciones entre los elementos de una sucesión pueden ser muy variadas.
- No siempre es fácil encontrar la relación entre los elementos de una sucesión y en ocasiones puede ser imposible encontrar una forma adecuada de dar su término general.
- Las progresiones geométricas crecen de forma exponencial y aunque tengan un número no muy grande como razón (en el ejemplo 2) enseguida crecen muy velozmente.

PARA SABER MÁS

El problema del inventor del ajedrez:

http://es.wikipedia.org/wiki/Problema_del_trigo_y_del_tablero_de_ajedrez



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Una de las sucesiones más estudiada de la historia de las matemáticas es la de los números primos. Conocemos perfectamente cómo son esos números pero es muy difícil encontrar una relación entre ellos. Es tan difícil que demostrar la Hipótesis de Riemann (que conlleva entender cómo se reparten los números primos) se consideró uno de los Problemas del Milenio y su demostración se premia con un millón de dólares.

PRÁCTICA 7: LLENANDO BOTELLAS

Material	Dibujos de los recipientes. Gráficas.
Duración	45 minutos.
Coste aprox.	Ninguno.
Objetivos	Relacionar volúmenes con representaciones gráficas de funciones.

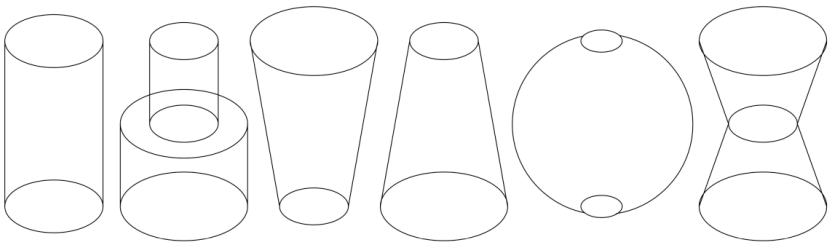
INTRODUCCIÓN

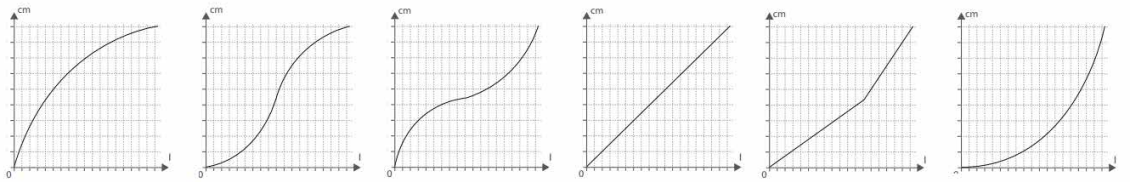
La noción de relación entre dos (o varias variables) se expresa en matemática por medio de funciones. Las representaciones gráficas de estas funciones forman parte de nuestras vidas cotidianas.

En esta práctica vamos a aprender a relacionar el tiempo de llenado o vaciado de diferentes recipientes con la altura.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Los alumnos deben organizarse en grupos de 3 o 4 personas.
2. El profesor repartirá dos láminas, una con diferentes recipientes (todos con la misma altura y volumen, pero diferentes formas) y otra con distintos gráficos (cada gráfico relaciona la altura alcanzada con respecto a la cantidad de líquido que hay en cada momento).





3. Cada grupo deberá elegir cuál es la gráfica adecuada para cada recipiente.
4. Ahora los grupos deben poner en común sus conclusiones y ponerse todos los grupos de acuerdo en una única solución, el profesor guiará un poco si es necesario.
5. De nuevo se reúne cada grupo para inventarse ellos un recipiente y construir su gráfico. Cada grupo pasa el gráfico a su grupo de al lado.
6. Los grupos deben intentar dibujar el recipiente que corresponde a ese gráfico sin ver el dibujo del recipiente.

CUESTIONES

- Relaciona ahora las fórmulas que conoces del cálculo de volúmenes (esfera, cilindro, cono…) con cada recipiente.

PARA SABER MÁS

Volúmenes de cuerpos geométricos:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esomatematicas/2quincena10/2esoquincena10.pdf

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

¿Sabías que…?

Si una persona vive 75 años y se ducha diariamente consumiendo 30 litros de agua cada vez que se ducha, habrá gastado a lo largo de su vida más de 800.000 litros de agua sólo en ducharse. ¡Habría que ver el recipiente para esa cantidad de agua!



PRÁCTICA 8: QUE LO MIDA TALES

Material (cada 5 alumnos)	Metro. Un palo de escoba. Un pequeño espejo.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	El material se puede traer de casa.
Objetivos	Aplicar la semejanza de triángulos en un entorno real.
Precauciones/ Consejos	La práctica debe realizarse en un día soleado.

INTRODUCCIÓN

La semejanza de triángulos puede utilizarse para la medida de la altura de edificios. Tanto es así que de forma habitual los problemas que se proponen en clase intentan representar esa realidad. Se considera interesante realizar este experimento de forma real al menos una vez para que los problemas que se realizan en clase resulten menos abstractos y se vea en realidad la utilidad de lo que se está explicando.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Los alumnos deben organizarse en grupos de aproximadamente 5 personas.
2. En un día soleado se debe salir al recreo. Lo idóneo sería un día en el que la sombra completa del edificio del instituto cayese dentro de las instalaciones del centro, si es posible. Si no, cuando utilicemos el método de las sombras nos conformaremos con medir otro elemento del paisaje.
3. Primero los alumnos medirán con el metro el palo de la escoba y apuntarán su valor.
4. Ahora aplicaremos el método del espejo y para empezar mediremos con el metro la estatura de cada miembro del grupo (o más bien la altura de sus ojos en posición erguida).
5. Se pondrá el espejo en el suelo y se medirá la distancia entre la base del edificio del instituto y el espejo.
6. Ahora de uno en uno los miembros del equipo se irán acercando u alejando del espejo hasta conseguir ver justo en el espejo la parte más alta del edificio. Cuando lo consigan se quedarán quietos y los otros miembros de su equipo medirán a qué distancia se encuentra el espejo de sus pies.
7. Con todos los datos apuntados, ya en el aula se realizarán los dibujos y cálculos correspondientes, aplicando la semejanza de triángulos, para calcular la altura del edificio del instituto y de los demás elementos que se haya decidido medir.

NORMAS

- Para medir la altura con espejos el metro siempre debe colocarse a lo largo de la línea que une la parte más alta del instituto (si es un punto definido resultará más fácil), el espejo y el observador.
- Para medir la altura mediante sombras se debe colocar el metro en dirección al sol. Lo más sencillo es medir el tamaño de las sombras justo donde limitan con la parte iluminada.

CUESTIONES

a) Realiza los dibujos de las diferentes situaciones en las que has estado tomando medidas.
b) Escribe en los dibujos los datos que has obtenido de forma experimental.
c) Utiliza la semejanza de triángulos y la proporcionalidad para calcular la altura de los diferentes elementos que te has propuesto medir.

CONCLUSIONES

- Para medir alturas no es necesario medir en vertical. Basta con medir las distancias en horizontal y tener algún elemento del que conozcamos su tamaño (el palo de escoba, nosotros mismos…).

PARA SABER MÁS

Teorema de Tales:

http://es.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_Tales

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El teorema de Tales para medir alturas sirve sobre todo cuando éstas resultan difíciles de medir por ser demasiado grandes o difícilmente alcanzables. Según dice la leyenda Tales de Mileto desarrolló este método para conocer la altura de las pirámides de Egipto.



PRÁCTICA 9: A LA VIEJA USANZA

Material	Bolígrafo. Cartón. Una báscula. Un metro. Tijeras.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	La mayor parte del material se puede traer de casa. Si no hay en el instituto alguien debe traer una báscula de casa. Cuanta mayor precisión tenga la báscula mejor saldrá la práctica, pero en todo caso se aprenderá el método.
Objetivos	Aprender métodos experimentales para calcular áreas.
Precauciones/ Consejos	Cuanta mayor sea la precisión de la báscula mejor saldrá la práctica. Cuanto más grueso o más pesado sea el cartón mejor saldrá la práctica, siempre y cuando se pueda recortar con facilidad.

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad se ha estudiado la geometría y se ha utilizado para el cálculo de áreas. Las fórmulas para calcular la superficie de las más habituales figuras geométricas son conocidas desde entonces. Sin embargo siempre ha sido necesario también calcular áreas de otro tipo de figuras no tan habituales. En el siglo XVII Leibniz y Newton desarrollaron lo que se llamaría el Cálculo Diferencial e Integral, que es la herramienta que solemos utilizar actualmente para calcular áreas de figuras más extrañas. Sin embargo hasta entonces se utilizaban otros métodos. Muchas veces se realizaban los cálculos por aproximación a otras figuras ya conocidas pero otras se utilizaba un método empírico basado en la masa de los objetos y la proporcionalidad.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Cada alumno, utilizando el metro, debe medir las dimensiones de su cartón y utilizando las fórmulas que conoce de clase averiguar su área.
2. El alumno pesará su cartón en la báscula y tomará nota del valor obtenido.
3. Ahora, con un bolígrafo, el alumno definir el área que quiere medir. Puede tener una forma tan rara como se quiera.
4. El alumno recortará el cartón por la línea que ha dibujado.
5. Ahora el alumno pesará en la báscula la figura de la que quiere conocer el área.
6. Si el cartón es uniforme la relación entre la masa y el área del cartón completo y la del área que se busca debe mantenerse y por tanto bastará con que el alumno realice un pequeño cálculo de proporcionalidad para averiguar el área que se está buscando.
7. Del mismo cartón se recortarán otras figuras de las que sí se conocen las fórmulas para calcular las áreas (círculos, triángulos, …). Se calculará sus áreas mediante el método anterior y se contrastarán los resultados obtenidos con los esperados por las fórmulas (es posible que el error sea muy grande si la báscula no tiene suficiente precisión o el cartón no es muy pesado).

NORMAS

- El cartón original debe tener una forma que nos permita calcular su área mediante el uso de fórmulas ya conocidas. Por ejemplo partiremos de un cartón rectangular.

CUESTIONES

a) ¿Cuál es el área de tu cartón?
b) ¿Cuál es la masa de tu cartón?
c) ¿Cuál es la masa de tu figura?
d) Entonces, ¿cuál será el área de tu figura?
e) Explica el proceso de este método de cálculo de áreas.
f) ¿Cuál es el área de las diferentes figuras que has recortado según su fórmula? ¿Y según el método de la báscula?

CONCLUSIONES

- Es posible utilizar la proporcionalidad para el cálculo de áreas de figuras extrañas.

PARA SABER MÁS

Cálculo de áreas, fórmulas y relación con el cálculo integral:
http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rea

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Incluso después de descubrir los métodos más modernos para calcular áreas muchos matemáticos seguían utilizando este método tradicional como comprobación de que habían resuelto correctamente sus cálculos. Solían utilizan grandes planchas de metal, ya que cuanto mayor es la masa menor es el error relativo cometido por nuestro instrumento de medida.

PRÁCTICA 10: SÓLIDOS PLATÓNICOS

Material (por cada 5 alumnos)	5 folios impresos. 5 cartulinas. Tijeras. Rotuladores de colores. Papel. Pegamento. Plastilina.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	El material se puede traer de casa.
Objetivos	Familiarizarse con los sólidos platónicos. Comprobar la fórmula de Euler.

INTRODUCCIÓN

Según nos dice la teoría (y es fácil demostrarlo teniendo en cuenta los ángulos exteriores de los polígonos regulares) tan sólo existen 5 poliedros regulares. Es importante que no sólo sepamos esto como una frase hecha sino que nos familiaricemos con su apariencia, su forma, la forma de sus caras, etc… También parece importante que somaticemos la fórmula de Euler que relaciona el número de caras, de aristas y de vértices de los poliedros y para conseguirlo lo mejor es trabajar con poliedros de verdad y aún mejor si los construimos nosotros mismos.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Los alumnos deben organizarse en grupos de 5 personas (dentro de lo posible).
2. El profesor habrá hecho fotocopias del desarrollo de los sólidos platónicos que se puede encontrar en la siguiente página web:
   http://www.disfrutalasmatematicas.com/geometria/solidos-platonicos.html
3. Cada alumno del grupo pegará un desarrollo diferente en su cartulina y la recortará por las líneas indicadas.
4. Doblará el poliedro según se indica en la hoja hasta construir la figura correspondiente. La pegará con el pegamento por las pestañas indicadas.
5. Después con los rotuladores de colores se irán marcando las caras, aristas y vértices para irlos contando (si no se marcan es fácil repetirlos o dejarse alguno).
6. Se tomará nota de todos estos datos así como de la forma de las caras.
7. Después el profesor explicará la fórmula de Euler en la pizarra y dará los nombres de los sólidos platónicos.
8. Se comprobará que los datos recogidos por los alumnos son coherentes con la fórmula de Euler.
9. Como la fórmula de Euler se cumple también para poliedros no regulares cada alumnos construirá un poliedro en plastilina y se lo dará a otro miembro del grupo.
10. El miembro del grupo que reciba el poliedro tomará nota del número de caras, aristas y vértices del poliedro y comprobará que cumple la fórmula de Euler.

NORMAS

- Al hacer las figuras en plastilina los vértices, aristas y caras deben diferenciarse claramente.
- El trabajo en plastilina debe realizarse siempre con un papel debajo para no manchar las mesas de clase.

CUESTIONES

a) ¿Cuántas caras, aristas y vértices tiene cada uno de los sólidos platónicos? ¿Cómo son sus caras?

b) Comprueba que se cumple la fórmula de Euler para los sólidos platónicos.

c) Comprueba que se cumple la fórmula de Euler para cualquier poliedro.

d) ¿Cuántas caras tendrá un poliedro que tenga 6 vértices y 10 aristas?

CONCLUSIONES

- Los poliedros regulares tienen por caras triángulos equiláteros, cuadrados o pentágonos y son sólo 5.
- La fórmula de Euler se cumple para cualquier poliedro.
- Conociendo dos datos entre número de caras, de aristas o de vértices de un poliedro se puede calcular el tercero.

PARA SABER MÁS

Sólidos platónicos:

http://www.disfrutalasmatematicas.com/geometria/solidos-platonicos.html

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

La forma clásica de un balón de fútbol también es un poliedro. Sus caras son pentágonos y hexágonos y se puede obtener recortando los vértices de un icosaedro (¡un sólido platónico!). Por eso se llama icosaedro truncado.



PRÁCTICA 11: GEOMETRÍAS NO EUCLÍDEAS

Material (por alumno)	Un globo. Rotuladores de colores.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	El material se puede traer de casa.
Objetivos	Conocer las geometrías no euclídeas y cómo se comportan las rectas sobre superficies no planas.

INTRODUCCIÓN

Sabemos que dos rectas no coincidentes en el plano o no se cortan nunca y son paralelas (a veces se dice que se cortan en el infinito pero este concepto no forma parte de la matemática euclídea clásica sino de la geometría proyectiva o del concepto de líneas de fuga del dibujo técnico, de ahí que siempre haya resultado algo complejo en una clase de matemáticas tradicional) o son secantes y se cortan en un punto. Relacionamos la carencia de puntos de corte con paralelismo. Sin embargo si dibujamos estas rectas sobre una superficie que no sea plana estos conceptos pueden variar. Esto da paso a las geometrías no euclídeas.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Los alumnos trabajarán por parejas.
2. Primero uno de los alumnos hinchará su globo.
3. Sobre él, con los rotuladores los alumnos dibujarán un punto y sobre él dos vectores en direcciones diferentes. Según la teoría de la geometría en el plano estos dos vectores definen rectas secantes y sólo se cortan en un punto (en principio el punto común del que se ha partido).
4. El profesor explicará que en este tipo de geometría lo importante es que las "rectas" cumplan que representan el trayecto de menor distancia entre dos puntos.
5. Se pedirá a los alumnos que prolonguen dos rectas en la dirección de los vectores y comprobarán que dichas rectas se vuelven a cortar.
6. Luego se les pedirá que dibujen dos puntos y sobre ellos dos vectores paralelos se les pedirá que se prolonguen y después comprobarán que también se cortan en 2 puntos.
7. Después el profesor recordará el concepto de meridianos y paralelos de la Tierra (los paralelos no se cortan en 2 puntos porque no representan las líneas de mínima distancia entre dos puntos).
8. Después el profesor leerá el siguiente problema:
9. Un oso camina 1 km en dirección sur, 1 km en dirección este y 1 km en dirección norte y finalmente termina en el mismo punto donde comenzó. ¿De qué color es el oso?
10. Otra opción es plantear ese problema al final de la clase anterior ya que al trabajar con el globo y las rectas ahora el problema resulta mucho más sencillo. La solución es que el oso es blanco, porque debe tratarse de un oso polar ya que la única posibilidad es que comience a andar desde el Polo Norte.
11. Los alumnos deberán representar el viaje del oso sobre uno de los globos para que quede demostrada la solución.

NORMAS

- Los rotuladores utilizados deben ser de punta blanda y no de punta fina, ya que sino los globos explotarán. También se pueden llevar más globos para prever accidentes.

CUESTIONES

a) ¿Pueden dos "rectas" cortarse en un solo punto sobre una esfera?
b) A partir de dos vectores paralelos, ¿qué sucede con las "rectas" que se generan?
c) ¿De qué color es el oso del problema?
d) Representa el recorrido del oso del problema.
e) Fíjate en el recorrido del oso. Se ha formado un triángulo. ¿Cuánto suman los ángulos de ese triángulo?

CONCLUSIONES

- Cuando no se trabaja sobre el plano las reglas aprendidas previamente sobre la geometría no funcionan.
- Dos líneas que definen la distancia mínima entre dos puntos (lo que solíamos llamar rectas) sobre la esfera se cortan siempre en dos puntos. Esto es independiente de si partimos de vectores proporcionales o no.
- Sobre geometrías no euclídeas los ángulos de los triángulos no suman 180º.

PARA SABER MÁS

Geometrías no euclídeas:

http://es.wikipedia.org/wiki/Geometr%C3%ADa_no_euclidiana

Coordenadas terrestres:

http://ciese.org/ciberaprendiz/latylong/latylong.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Las líneas que definen la misma distancia entre dos puntos en la Tierra se llaman "geodésicas" y son de gran utilidad ya que nos muestran la manera más rápida de ir de un sitio a otro. Cuando vamos en coche o en tren no podemos seguir siempre estas líneas (pues dependemos del trazado de la carretera o de la vía), pero sí que nos marcan la manera más corta de hacer un viaje en barco o avión.



PRÁCTICA 12: LUCES Y CÓNICAS

Material	1 linterna 1 pizarra blanca (tipo Vileda) o 1 cartulina blanca Papel, bolígrafos y lápices. Marcadores o rotuladores adecuados para la pizarra. 1 cuerda (puede valer el cordón de un zapato)
Duración	45 minutos
Coste aprox.	Todo el material se puede traer de casa.
Objetivos	Estudiar los distintos tipos de cónicas.

INTRODUCCIÓN

Las secciones cónicas (o simplemente cónicas) son curvas que pueden obtenerse como la intersección de un cono con un plano que no contenga al vértice del cono.

Las distintas cónicas aparecen en función de la inclinación del plano respecto del eje del cono:

Si el plano es perpendicular al eje obtenemos una **circunferencia.**

Si inclinamos el plano se obtiene una **elipse** (siempre que el ángulo de inclinación sea menor que el ángulo de una generatriz con respecto al eje del cono).

Cuando es paralelo a una generatriz del cono se tiene una **parábola**.

Si corta a ambas hojas del cono la curva obtenida es una **hipérbola** (es decir si el ángulo de inclinación del plano es mayor al de una generatriz).

En esta práctica veremos una forma muy sencilla de obtener estas cuatro cónicas.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Realizar grupos de tres o cuatro alumnos y elegir a uno de ellos para que vaya escribiendo las conclusiones de todo el grupo.
2. Con ayuda de la linterna y de la pizarra los alumnos deben investigar los distintos tipos de figuras que pueden obtener variando la posición de la linterna con respecto a la pizarra y pensar si alguna de esas figuras les resulta familiar o ya la han estudiado.
3. Uno de los componentes del grupo irá indicando los pasos a seguir según una ficha repartida por el profesor. Las actividades se resolverán en grupo.
4. Se tomará nota de todas las conclusiones acordadas por todos los componentes del grupo.
5. Por último se pondrá en común el trabajo realizado por los distintos grupos.

CUESTIONES

a) Con ayuda de la linterna, alumbra la pizarra y observa la figura que aparece. ¿Qué forma tiene? ¿Puedes variar la figura obtenida moviendo la linterna? ¿Cómo? ¿Conoces el nombre de alguna de las figuras obtenidas?

b) Ahora debéis alumbrar la pizarra con cuidado de que la linterna esté perpendicular a la pizarra, ¿qué figura obtenéis? ¿Qué ocurre si os acercáis y os alejáis de la pizarra manteniendo la linterna a la misma altura y en la misma posición? ¿Y si movéis la linterna manteniéndola siempre perpendicular a la pizarra? ¿Qué elementos de esta cónica estamos variando?

c) Realiza un dibujo de la cónica obtenida en el apartado anterior indicando cuáles son sus elementos y la fórmula general.

d) Vamos a inclinar ahora la linterna un poco. ¿Qué cónica aparece en la pizarra?

e) Si te fijas el haz de luz de la linterna es cónico, haz que el cono sea paralelo a la pizarra. ¿Qué observas ahora? ¿Cómo llamamos a esta cónica?

f) Dibuja las tres últimas cónicas obtenidas señalando los elementos de cada una de ellas y sus respectivas fórmulas.

g) ¿Puedes hacer variar estos elementos? ¿Cuáles? ¿Cómo lo puedes conseguir?

h) ¿Recuerdas el método del jardinero para construir una elipse? Úsalo para dibujar una elipse en la pizarra y luego intenta hacer coincidir la luz proyectada con tu dibujo. ¿Es posible hacerlo? ¿Cómo lo puedes conseguir?

CONCLUSIONES

- Ya hemos dicho que las cónicas vistas se pueden definir como la intersección de un cono de revolución y un plano. En esta práctica hemos tomado el cono como nuestro haz de luz y el plano que lo intersecta como la pizarra, obteniendo así las cuatro cónicas:

– Una **circunferencia**, cuando la linterna la mantenemos perpendicular a la pizarra (es decir, el eje del cono perpendicular al plano). Podemos definirla como *el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo llamado centro*. Con los siguientes elementos:
  - **Radio**, que varía según nos acercamos o alejamos de la pizarra.
  - **Centro**, que varía si movemos la linterna hacia arriba-abajo o de izquierda a derecha, pero siempre manteniéndola perpendicular a la pizarra.
– Una **elipse**, cuando inclinamos la linterna. La definimos como *el lugar geométrico de los puntos del plano que verifican que la suma de las distancias a dos puntos fijos es constante*.
– Una **parábola**, cuando el haz de luz es paralelo a la pizarra (una de las generatrices es paralela al plano). Podemos definirla como *el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo llamado foco y de una recta fija llamada directriz*.
– Una **hipérbola**, cuando posicionamos la linterna de forma paralela a la pizarra. Podemos definirla como *el lugar geométrico de los puntos del plano tales que la diferencia de las distancias a dos puntos fijos llamados focos es constante*.

PARA SABER MÁS

Un enlace bastante completo sobre cónicas:

http://www.ehu.es/~mtpalezp/conicas.pdf

Enlace donde se ven definición, construcción y elementos de las cónicas:

http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/Las_conicas/elipse.htm

Vídeos de ejercicios de cónicas resueltos:

http://unicoos.com/asignaturas/matematicas/4-eso/3/conicas/19/

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



¿Sabías que estamos rodeados de cónicas? Dos de los primeros en percatarse de ello fueron Galileo y Kepler: Galileo, en el siglo XVI, demostró que las trayectorias de los proyectiles son parabólicas y Kepler, en el siglo XVII, descubrió que Marte tenía una trayectoria elíptica y que el sol estaba situado en uno de sus ejes.

Por efecto de la erosión, las piedras en las playas tienden a adoptar formas elipsoidales, no esféricas. Los relojes de sol se fundamentan en el hecho de que cuando el Sol recorre el cielo a lo largo de un día, la sombra que proyecta un objeto fijo describe una curva cónica.

Pero no sólo en la naturaleza encontramos estas formas, el hombre las utiliza gracias a sus propiedades: Se pueden ver en las antenas parabólicas, en las que cualquier onda que rebote en su superficie irá a parar a uno de sus focos, o en las lentes.

El matemático Lewis Carroll, autor de *Alicia en el País de las Maravillas*, construyó una mesa de billar con forma elíptica. ¿Qué tendrá de especial esta curiosa mesa de billar? Puedes investigarlo.

PRÁCTICA 13: RELLENANDO EL SUELO

Material (por alumno)	Cartulina o papeles de colores. Tijeras. Escuadra, cartabón, transportador de ángulos. Lápiz.
Duración	45 minutos.
Coste aprox.	El material lo pueden traer los alumnos o usar el de clase.
Objetivos	Familiarizarse con los movimientos en el plano cubriendo una superficie con un patrón de formas planas de manera que no se superponen ni haya huecos.

INTRODUCCIÓN

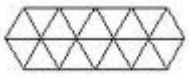
Una teselación es un patrón de figuras planas que cubre completamente una superficie plana. Debe cumplir dos requisitos:

a) No deben quedar huecos

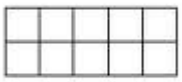
b) Las figuras no se pueden superponer

Los teselados se crean usando transformaciones isométricas (es decir que conservan distancias) sobre una figura inicial.

Una teselación regular es aquella que usa un solo polígono regular y existen únicamente tres: usando triángulos equiláteros, cuadrados y hexágonos regulares.



Sin embargo si usamos teselaciones irregulares, es decir, si tomamos distintos tipos de polígonos, sean regulares o no, resultan cosas muy interesantes. De hecho, distintas culturas han utilizado teselaciones para crear mosaicos en suelos y paredes en catedrales y palacios.

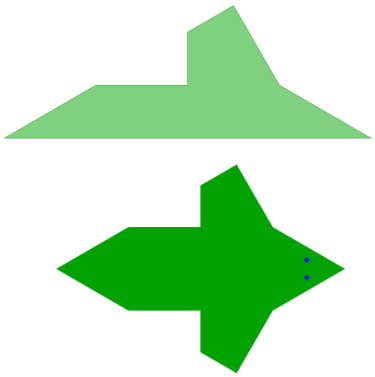


Nosotros vamos a crear nuestro propio recubrimiento con ayuda de las transformaciones.



DESARROLLO EXPERIMENTAL

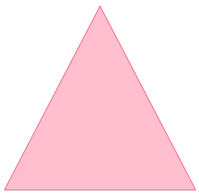
1. Vamos a construir nuestra propia „pieza“ para que con rotaciones y simetrías y unas cuantas de estas piezas podamos rellenar un plano. Sólo necesitarás papel o cartulina de colores, tijeras, lápiz, escuadra, cartabón y regla. La figura que se va a repetir será ésta:



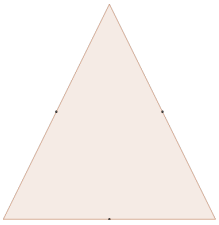
2. Si te fijas, con una simple simetría y un poco de imaginación, obtenemos otra figura que podemos convertir en lo que queramos:

   Así que ahora iremos paso a paso para construir esta figura que, aunque no lo parezca, empieza por un triángulo equilátero.

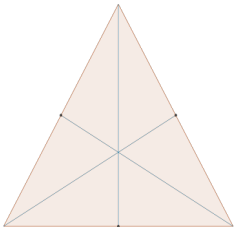
3. Construye en un papel un triángulo equilátero:



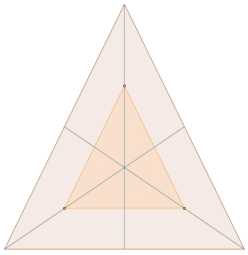
4. Señala ahora los puntos medios de sus tres lados:



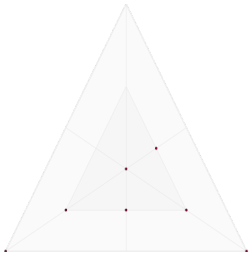
5. Traza ahora las tres medianas:



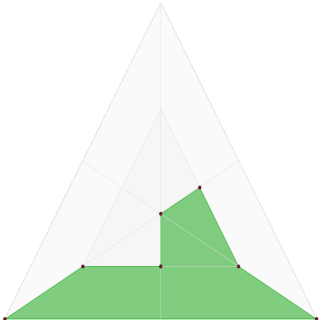
6. A continuación marca los puntos medios de cada vértice con el baricentro y únelos construyendo un nuevo triángulo como se ve en la siguiente figura:



7. ¡Ya tenemos nuestra pieza casi hecha! Marcamos los siguientes siete puntos:



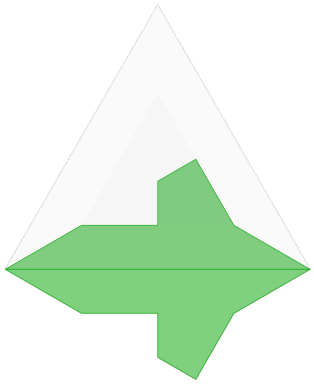
8. Sólo tenemos que unirlos y…



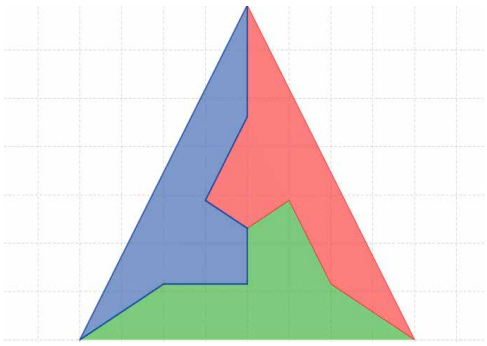
Ya tienes tu pieza para poder construir la teselación, pero ¿qué hacer ahora?

Pues ahora es cuando tienes que usar las transformaciones.

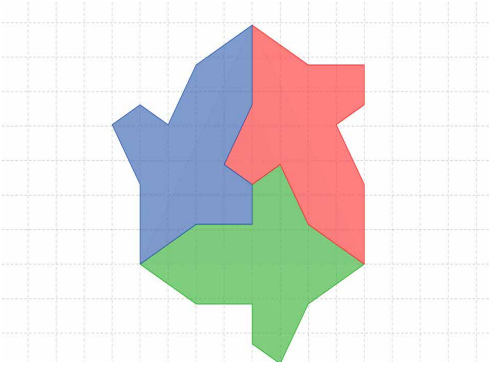
Puedes realizar simetrías. Por ejemplo en este caso tenemos una simetría de nuestra figura con respecto al lado inferior del triángulo:



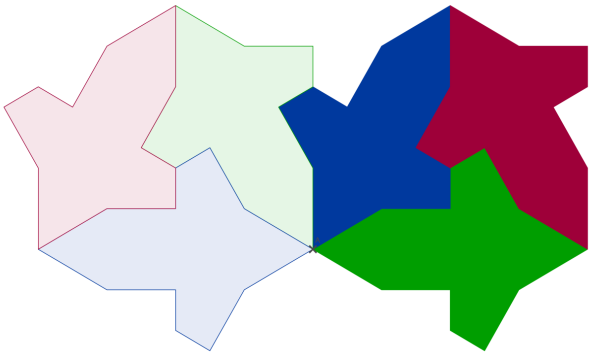
Y también puedes realizar rotaciones. En este caso hemos rotado nuestra pieza original con respecto al baricentro del triángulo 120º (pieza roja) y 240º (pieza azul):



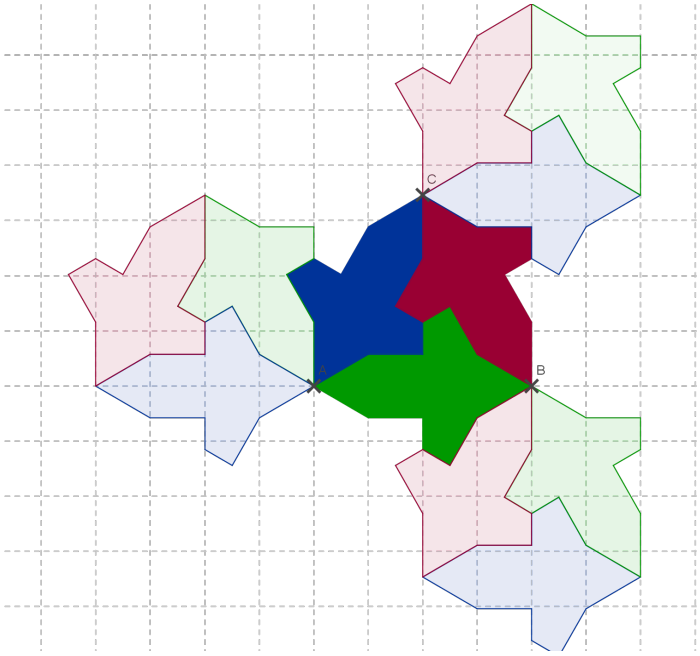
Si combinas rotaciones y simetrías llegas a:



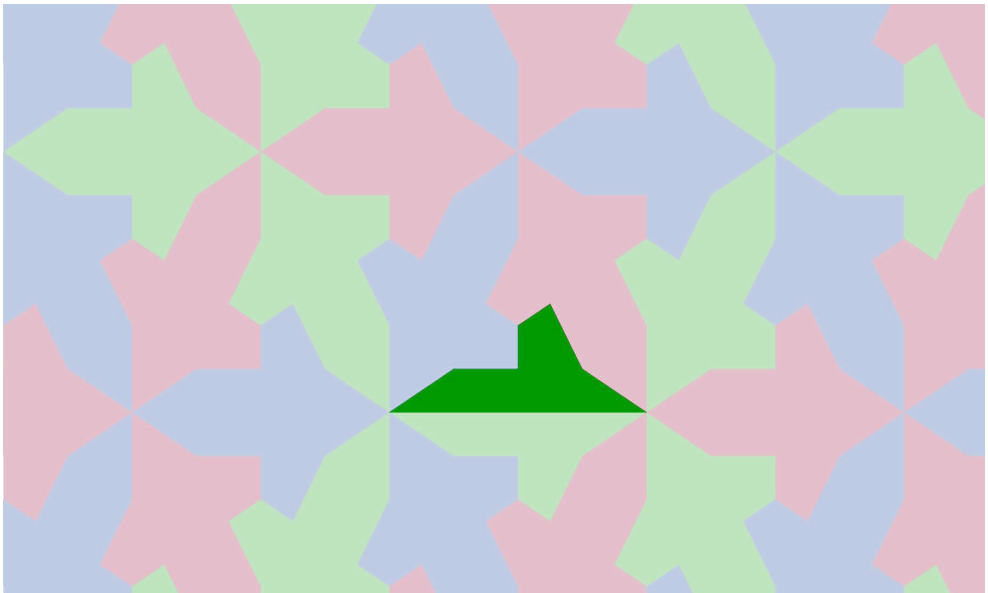
Y ahora sólo tienes que seguir rotando con respecto al punto A:



Y también con respecto a los vértices B y C:



Si repites esto las veces suficientes puedes obtener algo así:



NORMAS

- Recuerda que para que la teselación sea tal, no deben quedar huecos y debes rellenar toda la superficie que hayas elegido.

CUESTIONES

a) Inventa tu propia teselación: Crea una pieza y analiza los movimientos que vas a usar.

CONCLUSIONES

Observa que las longitudes en cada una de las piezas son siempre iguales, las transformaciones no modifican estas longitudes.

PARA SABER MÁS

Teselaciones

http://www.disfrutalasmatematicas.com/geometria/teselaciones.html

Cómo crear tus propios mosaicos:

http://www.uhu.es/ceferino.parra/Artemate/MOSAICOS.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



En las culturas islámicas no es habitual usar imágenes de personas para la decoración, quizás es por ello que en los palacios nazaríes se hallan numerosos elementos geométricos. En la Alhambra tenemos numerosas muestras del uso de estos elementos para la decoración. Además tienen otro tipo de recubrimientos usando superposiciones de polígonos y se pueden hallar simetrías en cualquier rincón.

PRÁCTICA 14: AUMENTANDO Y DISMINUYENDO

Material	Papel, lápiz y regla.
Duración	45 minutos.
Coste aprox.	El material se puede traer de casa.
Objetivos	Familiarizarse con las homotecias.

INTRODUCCIÓN

A veces cambiamos una figura de tamaño, ampliándola o disminuyéndola, pero sin que cambie la forma, obteniendo figuras que denominamos *semejantes*. Una **homotecia** es una aplicación con la que podemos obtener figuras semejantes a una dada, una transformación donde se conservan las distancias.

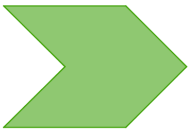
En esta práctica vamos a cambiar el tamaño de una figura que elijamos (de un polígono) conservando su forma.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

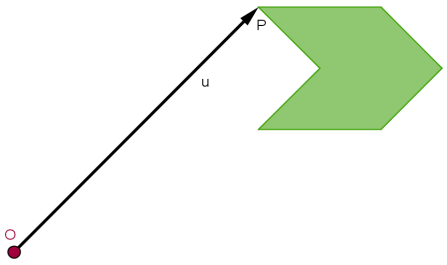
1. Los alumnos trabajarán por parejas, aunque realizarán todo el trabajo individualmente (es decir, cada uno tendrá su propia hoja con la práctica, pero resolverán dudas y trabajarán por parejas).
2. Cada alumno elige un polígono (puede ser convexo o no, como prefieran) y lo dibujan:



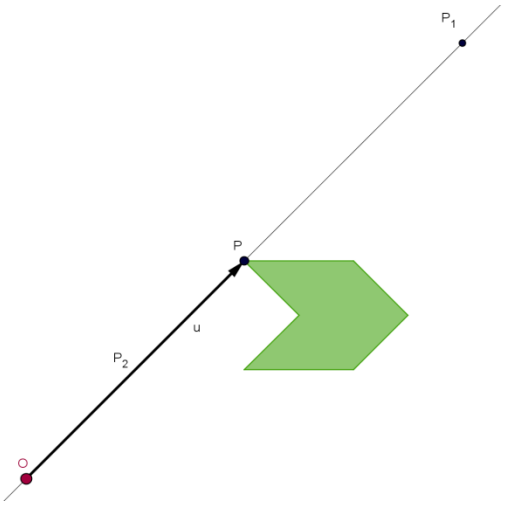
3. Eligen un punto cualquiera fuera del polígono que será el centro de la homotecia:



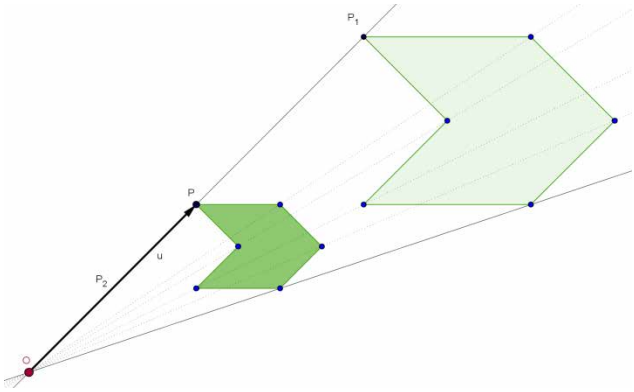
4. Vamos a aumentar nuestro polígono, con razón 2. Para ello primero dibujamos el vector $\vec{u}$:



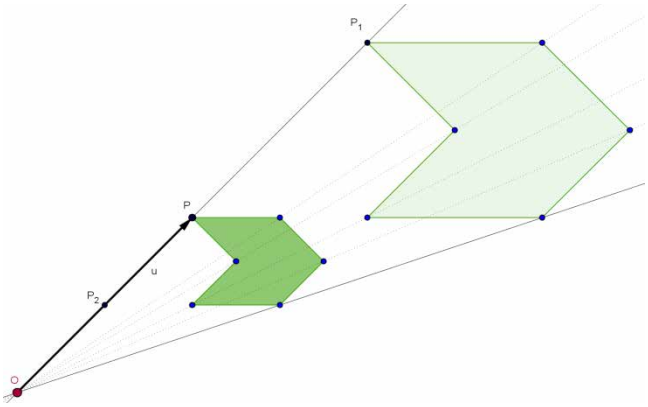
5. Y ahora vamos a obtener el punto P', que estará sobre la recta que contiene al vector $\vec{u}$. Lo podemos calcular como $O + 2\vec{u} = P'$:



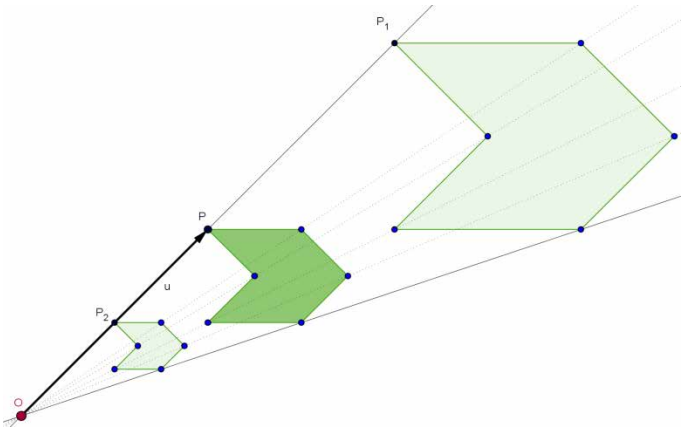
6. De forma análoga calculamos el resto de puntos obteniendo un polígono semejante al primero, con razón de semejanza 2:



7. Podemos repetir todo el proceso, pero con razón $0{,}5$, de forma que nuestro objeto va a disminuir. Primero obtenemos el punto $P_2 = O + 0{,}5\vec{u}$:



8. Y repitiendo lo mismo con el resto de vértices nos queda un polígono semejante donde las distancias son la mitad que en el primer polígono:



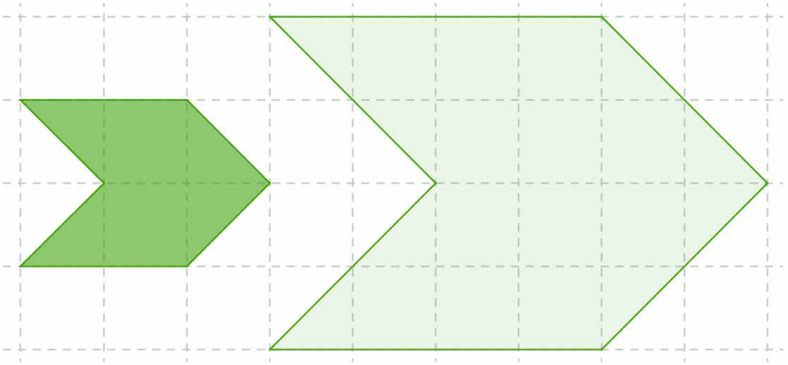
¡Ya sabes cómo aumentar o disminuir figuras!

NORMAS

- Aunque el trabajo sea por parejas, cada alumno tendrá que hacer su propio dibujo.

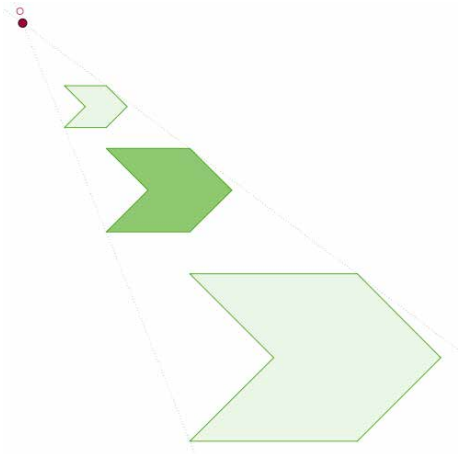
CUESTIONES

a) En la figura que has aumentado, hay una relación de longitudes con razón 2, ¿ocurre lo mismo con las áreas?



b) ¿Qué pasa con los ángulos? ¿Hay alguna variación?

c) Ya hemos visto que si cambiamos la razón, cambia la figura obtenida, pero ¿Qué ocurre si cambiamos el centro de la homotecia?



CONCLUSIONES

- Las homotecias son transformaciones en el plano con las que podemos obtener figuras semejantes variando su tamaño.
- Los ángulos se conservan y si la razón de semejanza es k, entonces las longitudes guardan una relación con razón k y las áreas con razón k^2.
- Al variar el centro de la homotecia no varía la figura, sólo lo hace su posición.

PARA SABER MÁS

Sobre semejanza:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esomatematicas/2quincena7/2quincena7_contenidos_2a.htm

Simulador para proyectar figuras:

http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Semejanza_y_homotecia/Homote1.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

¿Sabías que cuando miras una película en el cine estás viendo una imagen ampliada de otra mucho más pequeña? Sí, en el cine se utilizan las homotecias para conseguir que una pequeña imagen se proyecte en la pantalla con el tamaño adecuado. Hay que hacer algunos cálculos para que la imagen se adapte bien a la pantalla: no debe ser ni más pequeña ni más grande que ésta.



PRÁCTICA 15: JUEGOS DE AZAR

Material	3 monedas. Dos dados. Una baraja española. Varios papeles de colores. Una bolsa opaca. Boletos de loterías gratuitas en España (Quiniela, Primitiva…)
Duración	40 minutos
Coste aprox.	La mayor parte del material se puede traer de casa. Se pueden comprar varios papeles de colores por 1€.
Objetivos	Desarrollar el análisis matemático del cálculo de probabilidades en los juegos de azar.

INTRODUCCIÓN

La rama del cálculo de probabilidades se expandió con la aparición y popularización de los casinos y juegos de azar. Es por eso también que su terminología y su utilidad está muy vinculado a estos. Trabajar con el azar es la mejor manera de relacionar el enfoque teórico con la aplicación real de este tipo de matemáticas.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. El profesor explica el siguiente juego: Hay 12 caballos (numerados). En cada turno se tiran dos dados y avanzará el caballo cuyo número coincida con la suma de los dados.
2. Cada alumno de la clase escoge un caballo.
3. El profesor tira los dados hasta que un caballo resulta ganador (la carrera se va pintando en la pizarra).
4. Después se hace una reflexión en voz alta sobre cómo se debía elegir a los caballos (se puede empezar desestimando al caballo número 1 pues es imposible que avance, se comentan las dificultades de los caballos 2 y 12… y se termina por resaltar la idoneidad de apostar por el caballo 7 (lo que no significa que gane la carrera, claro).
5. Ahora tiramos una moneda varias veces y comentamos los resultados al alumnado. Se trata de que intenten prever las siguientes tiradas. La idea es que se vea que eso es imposible y que "el azar no tiene memoria".
6. Tiraremos ahora 3 monedas apuntando los resultados unas cuantas veces. Explicaremos que no es igual de probable lograr 3 caras que 2 caras y 1 cruz.
7. En la bolsa opaca meteremos 10 bolitas hechas con los diferentes papeles de colores. Los alumnos meterán las manos y los sacarán. Apuntaremos qué color ha salido y devolveremos la bolita a la bolsa. Realizaremos este proceso muchas veces. Intentaremos averiguar la proporción entre los colores de las bolas de la bolsa.
8. Los alumnos se familiarizarán con las cartas de la baraja española y después calcularán la probabilidad de sacar "un oro", "una sota", "una figura", "el tres de bastos"…
9. Finalmente se mostrará a los alumnos los boletos de las diferentes loterías de España y se calculará la probabilidad de acertar en cada una de ellas.

NORMAS

- Es importante tener en cuenta que en muchos ejercicios que se proponen entra en juego el azar y así hay que entender el resultado. Se trata de aprender métodos de inferencia probabilística y razonamientos sobre probabilidad, pero eso no significa que el resultado obtenido experimentalmente resulte ser uno poco probable. La ley de los grandes números se define para el caso en el que el número de repeticiones tiende a infinito y eso es imposible de ejecutar en la realidad.

CUESTIONES

a) ¿Por qué caballo nunca se debe apostar? ¿Por qué caballo es mejor apostar? ¿Por qué?

b) ¿Podemos prever lo que va a salir en la siguiente moneda si la miramos muchas veces?

c) ¿Qué es más probable, obtener 3 caras o dos caras y una cruz?

d) ¿Y si tenemos en cuenta el orden? ¿Cuál de los siguientes resultados es más probable: CCC, CCX, XXC o CCC?

e) Después de mirar las extracciones de los papelitos de colores de la bolsa. ¿En qué proporción dirías que están las bolas dentro de la bolsa? ¿Puedes afirmar que realmente esa es la proporción? ¿Cuántas veces deberías sacar las bolas para poder estar seguro?

f) Calcula la probabilidad de que al sacar una carta de la baraja resulte ser: "un oro", "una sota", "una figura", "el tres de bastos"…

g) Calcula las probabilidades de ganar cada una de las loterías.

CONCLUSIONES

- Se puede estudiar el azar. No todos los fenómenos son equiprobables.
- Estudiando cómo se repite un fenómeno no podemos asegurar la probabilidad de sus diferentes sucesos completamente.
- Mediante cálculos y razonamientos podemos calcular algunas probabilidades.

PARA SABER MÁS

Cálculo de probabilidades:

http://www.aulafacil.com/CursoEstadistica/Lecc-16-est.htm

La aguja de Buffon:

http://es.wikipedia.org/wiki/Aguja_de_Buffon

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Antiguamente los decimales del número π se calculaban como la razón entre la longitud de la circunferencia y su diámetro (ésa es la definición de π). El problema es que se conocen ya tantos decimales de π que el error cometido por los instrumentos de medida puede ser muy importante. Actualmente se calculan frecuentemente los decimales de π con métodos basados en la probabilidad, como es el método de la "aguja de Buffon", que se basa en tirar una aguja en una tabla con líneas paralelas y contar cuántas veces toca alguna línea y cuántas no.

PRÁCTICA 16: PROBABILIDAD EXPERIMENTAL

Material	1 caja de chinchetas (de cabeza plana). Fotocopias. 1 periódico. 1 tostada de pan. Mantequilla. Cuchillo.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	Parte del material se puede traer de casa y otra parte lo puede aportar el instituto.
Objetivos	Practicar el cálculo de probabilidades de forma experimental.

INTRODUCCIÓN

Hay sucesos en los que calcular su probabilidad de forma teórica puede resultar muy difícil o casi imposible. Por esto se intenta calcular su probabilidad de forma experimental aproximando ésta por la frecuencia relativa con la que se repite un proceso. Esto es inexacto (sólo se cumple de forma teórica para "repeticiones infinitas" del experimento) pero sí que es cierto que al aumentar el número de observaciones del experimento se minimizan las posibilidades de error (lo que no significa que en caso de error éste sea necesariamente pequeño). Estos métodos iterativos de observación se usan con frecuencia en el mundo real, incluso en cuestiones tan importantes como la medicina, en la que a base de ensayos clínicos y análisis estadísticos se intenta inferir la probabilidad de éxito de los medicamentos.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Vamos a intentar calcular la probabilidad de que una chincheta caiga de pie (con el pinchito hacia arriba). Está claro que hacer un estudio físico de esto sería muy complicado ya que entrarían en juego muchas variables. Es un problema que se resolverá mejor de forma experimental.
2. Cada alumno de la clase coge todas las chinchetas de la caja y las tira con cuidado sobre la mesa. Deberá contar cuántas han quedado de pie y cuántas han quedado tumbadas y tomar nota y después pasará la caja de chinchetas al siguiente compañero que repetirá el proceso.
3. Cuando todos los alumnos de la clase hayan repetido el proceso el profesor tomará nota en la pizarra de los resultados globales de la clase.
4. Calcularemos la frecuencia relativa del suceso "la chincheta cae de pie" y lo consideraremos como una aproximación de la probabilidad de este suceso. El profesor debe llamar la atención sobre el hecho de que no hemos calculado la probabilidad sino que estamos realizando una estimación experimental y que, si seguimos repitiendo el experimento podríamos ir corrigiendo más y más nuestra estimación.
5. Ahora vamos a intentar calcular la probabilidad de que al escoger una letra al azar en un texto resulte ser una letra concreta (por ejemplo, la p). Debemos darnos cuenta de que no basta con estudiar todas las palabras del diccionario ya que no todas aparecen con la misma frecuencia en la lengua escrita. Al tratarse de un estudio que depende del uso habrá que basarse en los experimentos.
6. El profesor debe entregar a los alumnos una fotocopia en la que se podrá ver un texto en español y otro en eslovaco.
7. Los alumnos deberán obtener una aproximación de la probabilidad de que al escoger una letra

al azar resulte ser una p en cada lengua calculando la frecuencia relativa. Para ello deberán contar el número de letras de cada texto y el número de pes.

8. Finalmente intentaremos evaluar desde un punto de vista experimental la famosa afirmación de Murphy: "la tostada siempre cae por el lado de la mantequilla". Intentaremos dar una aproximación del suceso "la tostada cae por el lado de la mantequilla". Si nuestra aproximación sale 1 no podremos refutar la ley de Murphy, pero si sale cualquier otro valor sí podremos hacerlo. Lo importante no es el resultado, sino el método de trabajo.
9. El profesor pondrá hojas de periódico en el suelo y cada alumno untará la tostada de mantequilla con el cuchillo por un lado (cuando sea necesario) y la lanzará al aire para que caiga en los periódicos.
10. El profesor destacará que posiblemente el experimento dependerá de muchos factores como la cantidad de mantequilla, la naturaleza de la tostada, cómo se lance, etc…
11. Se calculará una aproximación para la probabilidad del suceso (su frecuencia relativa) y se sacarán conclusiones.

NORMAS

- Es importante tener cuidado para que todas las chinchetas caigan en la mesa. Si se quiere se puede tirar dentro de una caja un poco grande para que no se pierdan o se dispersen.
- Se debe tirar la tostada de manera que siempre caiga dentro de los periódicos.

CUESTIONES

a) ¿Cuál consideras que es la probabilidad de que una chincheta caiga de pie? ¿Crees que esta será la probabilidad real? ¿Por qué?

b) ¿Cuál consideras que es la probabilidad de que al elegir una letra al azar en un texto en español ésta sea una p? ¿Y en eslovaco? ¿Crees que estas posibilidades son las reales? ¿Por qué? ¿Cómo obtendrías una aproximación mejor?

c) Según el experimento, ¿puedes afirmar que la ley de Murphy es falsa? ¿Qué piensas tú?

CONCLUSIONES

- Para fenómenos que tienen que ver con el azar y son difíciles de analizar de manera teórica podemos utilizar la experiencia como medida de probabilidad.
- Esta medida minimiza el error al aumentar la cantidad de observaciones, pero nunca podremos afirmar con seguridad nuestros resultados.

PARA SABER MÁS

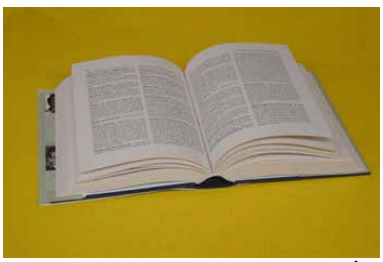
Probabilidad experimental:

http://mathdiaria.blogspot.com.es/2011/11/probabilidad-experimental.html

http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/EDAD_3eso_probabilidad/3quincena12_contenidos_2d.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Usando la probabilidad experimental se ha estudiado la frecuencia con la que aparecen las diferentes letras en los textos en español y en inglés. En español las letras más frecuentes son E, A y O, y en inglés son E, T y A.



PRÁCTICA 17: ¿NOS MEDIMOS?

Material	Báscula, cinta métrica, cronómetro, balón… Aula de ordenadores (solo es necesario un ordenador por grupo). Cartulinas y lápices.
Duración	Dos sesiones (de 45 minutos).
Coste aprox.	El material necesario se puede traer de casa o coger del instituto.
Objetivos	Familiarizarse con la tabulación de datos, los gráficos y parámetros estadísticos.

INTRODUCCIÓN

Los gráficos y parámetros estadísticos están en todos los medios, pero debemos de ser muy cautelosos interpretándolos. En esta práctica veremos cómo realizar nosotros estos gráficos y valores estadísticos y sobre todo aprender a interpretar toda información que se nos da por parte de los medios, muchas veces tendenciosa.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Dividir la clase en grupos de cuatro personas y realizar las mediciones. Cada grupo realizará un tipo de medición distinta a todos los compañeros. Algunas ideas, aunque ellos pueden proponer otras, pueden ser:

– Masa de cada alumno.
– Altura.
– Tiempo que tarda en recorrer 50m.
– Salto de altura o longitud.

2. Una vez tomadas todas las medidas, se deben introducir en una hoja de cálculo, y realizar la tabla de frecuencias (se debe valorar si agrupar los datos en intervalos o no).
3. Construir un par de gráficos (diagramas de barras, histogramas, diagramas de sectores, lineales, pictogramas…) valorando cuáles son los más adecuados en cada caso y analizando muy bien la graduación de los ejes de coordenadas.
4. Calcular los principales parámetros estadísticos (media aritmética, mediana, moda, varianza, desviación típica y coeficiente de variación).
5. Plasmar todo el trabajo realizado en las cartulinas para exponer brevemente las conclusiones a sus compañeros.

NORMAS

- Todo el trabajo de los apartados 2-4 debe realizarse en la hoja de cálculo.

CUESTIONES

a) Investiga cómo puedes variar la apariencia de un gráfico graduando los ejes de distintas formas. ¿Crees que podrías usar esto para mostrar u ocultar datos que no te interesan? ¿Crees que es una práctica habitual hoy en día?

b) ¿Crees que es suficiente con calcular los parámetros de posición? ¿Por qué es importante acompañar estos últimos siempre de parámetros de dispersión?

CONCLUSIONES

- Cuando trabajamos con una gran cantidad de datos es muy difícil obtener conclusiones directamente de ellos, así que el uso de la Estadística nos ayuda mucho a poder visualizar todos estos datos de forma conjunta.
- Aunque de gran ayuda, hay que ser cautelosos a la hora de interpretar toda esta información y saber ver más allá de lo que nos quieran mostrar.

PARA SABER MÁS

Estadística descriptiva:

http://www.slideshare.net/larubia1/estadistica-2-eso-8260760



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

La Estadística surge ante la necesidad de los estados de registrar nacimientos, defunciones, impuestos, cosechas… acerca de la población. Es difícil conocer los orígenes de la Estadística. Desde los comienzos de la civilización han existido formas sencillas de estadística, pues ya se utilizaban representaciones gráficas y otros símbolos en pieles, rocas, palos de madera y paredes de cuevas para contar el número de personas, animales o ciertas cosas.

Pero no es hasta 1.662 que un mercader londinense, John Graunt, publica un tratado con observaciones que hace, sobre cifras de nacimientos y defunciones ocurridas en Londres durante el periodo 1.604-1.661, relacionándolas con causas naturales, sociales y políticas ocurridas en Londres en ese período. Puede considerarse el primer trabajo estadístico serio sobre la población.

PRÁCTICA 18: ¿VOTAMOS?

Material	Lápiz o bolígrafo y papel.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	Ninguno.
Objetivos	Familiarizarse con diferentes sistemas de votaciones.

INTRODUCCIÓN

Las personas debemos tomar muchas decisiones cada día, pero al formar parte de una sociedad, debemos utilizar algún método para tener en cuenta las opiniones de todos. Por eso nacen los sistemas de votación. Mediante estos elegimos a nuestros líderes políticos, tomamos algunas decisiones en clase… ¡hasta podemos decidir así cuál será el plan de una tarde con nuestro grupo de amigos! Como veremos a continuación el resultado de todas estas votaciones no depende únicamente de la opinión de las personas indicadas, sino también del sistema de votación escogido.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

La profesora de matemáticas ha decidido poner un examen la semana que viene y decide que se vote la fecha del examen. El examen tiene que ser un día de la siguiente semana. En ese grupo hay 10 personas y cada uno escribe en un papel su día preferido, una segunda opción y un día que no quiere que se haga, sabiendo que las opciones son Lunes, Martes, Miércoles, Jueves y Viernes. Después de hacer un recuento la cosa queda así:

	Día preferido	Segunda opción	Última opción
1	Lunes	Martes	Viernes
2	Viernes	Jueves	Miércoles
3	Jueves	Miércoles	Viernes
4	Viernes	Lunes	Miércoles
5	Jueves	Miércoles	Viernes
6	Martes	Miércoles	Jueves
7	Viernes	Jueves	Miércoles
8	Viernes	Miércoles	Jueves
9	Martes	Miércoles	Jueves
10	Jueves	Miércoles	Lunes

Vamos ahora a decidir qué día se va a hacer el examen:

1. Una opción sería ver qué quiere la mayoría:

   Si cada vez que alguien ha votado un día como primera opción se le da un punto, ¿qué día debe realizarse el examen?

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1	2	0	3	4

2. Otra opción es contar las veces que un día ha salido como primera o segunda opción.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
2	3	6	5	4

Según este recuento, ¿el día sigue siendo el mismo? ¿Qué te parece más justo?
Aunque no es lo mismo un día como primera que como segunda opción.

3. Podemos ahora dar 3 puntos a la primera opción y dos a la segunda. ¿Qué ocurre ahora?

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
5	8	12	13	12

4. Pero no hemos tenido en cuenta los días elegidos como última opción. Podemos dar dos puntos por cada primera opción, un punto por cada segunda y quitar dos puntos por cada última opción. ¿Qué sucede ahora?

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1	5	– 1	4	2

¿Qué ocurre con este último sistema de recuento? ¿Es más justo que los demás? ¿Es menos justo?

5. Propón tú ahora otro sistema para hacer un recuento. ¿Qué opción sale ahora?

CUESTIONES

a) ¿Cuál consideras que es el método propuesto más justo? ¿Por qué?
b) ¿Crees que hay un método perfecto?

CONCLUSIONES

- Como se ha visto en esta práctica, las votaciones y sobre todo los recuentos no son algo trivial. Puede haber muchos resultados posibles, todos ellos válidos. Ningún método es matemáticamente perfecto.

PARA SABER MÁS

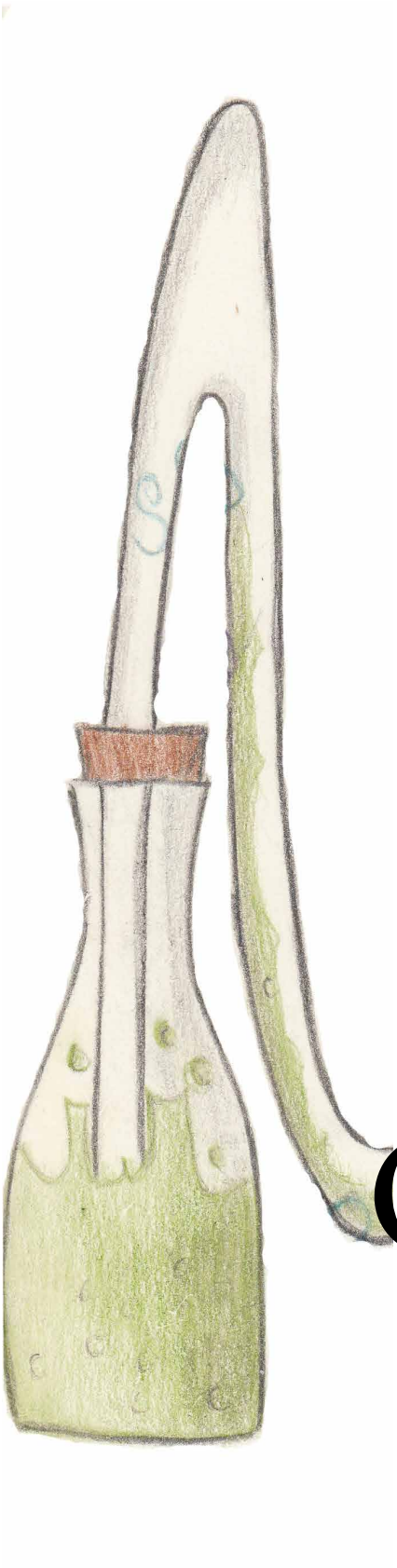
Matemáticas en los sistemas electorales:

http://saraswati.uc3m.es/euler/pool/melect.pdf

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



¿Cuál es el mejor sistema electoral? Ya sabemos que no hay un sistema electoral perfecto, así que quizás haya que sustituir la pregunta acerca del sistema electoral perfecto por una acerca del sistema electoral más adecuado, pero para ello es un requisito indispensable el conocimiento de los sistemas electorales por parte de todos los protagonistas, incluidos desde luego los ciudadanos. Podrían entonces valorar cual es el sistema electoral más justo o más adecuado. Pero, ¿cómo decidir el más justo? ¿Debería someterse a votación?… ¡Ay!



QUÍMICA

PRÁCTICA 1: CONCENTRACIÓN, SOLUBILIDAD Y PROPORCIONES: COMPROBACIÓN EXPERIMENTAL DEL PUNTO DE SATURACIÓN

Material (cada 2 alumnos)	1 cucharilla de plástico o metal. Vasos de vidrio, 1 para cada pareja. Agua caliente. Vinagre. Bicarbonato de sodio. Sal. Una regla. Bolígrafo o papel y celo para indicar medidas de volúmenes en los botes.
Duración	35-40 minutos.
Coste aprox.	Todos los materiales se pueden traer de casa.
Objetivos	Observar la solubilidad de distintos disolventes con varios solutos. Conocer la relación entre soluto y disolución llegando al punto de saturación.
Precauciones/ Consejos	Evitar, en la medida de lo posible, el contacto de las sustancias con la piel, los ojos, etc…
Otros	Sería de gran utilidad tener un peso o balanza para medir las cantidades de soluto.

INTRODUCCIÓN

En una disolución se llama disolvente al componente en el cual se disocian el resto de sustancias, y soluto a los componentes que pierden su identidad física y se disocian en él. El disolvente suele estar en mayor cantidad.

Si en una disolución hay poco soluto, la disolución se llama diluida. Si la cantidad de soluto es grande diremos que la disolución es concentrada. Por supuesto, estas definiciones dependen de la capacidad del disolvente para admitir soluto, y del soluto para disolverse, por lo que son denominaciones relativas. Cuando se alcanza la máxima cantidad de soluto que se puede disolver, la disolución se dice que está saturada.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Veamos como se comprueba experimentalmente el punto de saturación de varios solutos en distintos disolventes. Para ello trabajaremos con sólo dos sustancias, lo que nos permitirá obtener la relación entre ellas.

Comenzaremos preparando la práctica y el instrumental que necesitaremos. Parte de este trabajo habrá que hacerlo previamente en casa.

1. Nuestros componentes serán bicarbonato sódico y sal como solutos, y vinagre y agua como disolventes. El agua debe estar caliente, pero sin hervir.
2. Pon una señal en el vaso de vidrio para poder medir las proporciones de cada componente. A partir de la base del bote, dibuja una raya a una altura de:

– 2 cm, si tu vaso de vidrio tiene un diámetro mayor o igual a 5cm.

– 3 cm, si tu vaso de vidrio tiene un diámetro menor a 5cm.

3. Calcula el volumen del vaso de vidrio, suponiendo que es un cilindro cuyo volumen se calcula con la fórmula:

   $V_{cilindro}$ = área de la base • altura = $\pi \bullet R^2 \bullet$ altura, donde R es el radio de la base

4. Busca la densidad de nuestros dos disolventes, el agua y el vinagre. Escribe el valor de la densidad de cada una de estas sustancias.

Realización de la Experiencia.

1. Como tenemos 2 disolventes y 2 solutos, es posible realizar 4 experiencias diferentes. En esta experiencia haremos referencia a disolvente y soluto, sin hacer distinciones, pues las cuatro prácticas se hacen de forma análoga.
2. Toma el vaso de vidrio y llénalo hasta la primera marca de disolvente.
3. Añade media cucharadita rasa de soluto y remueve.
4. Observa lo que le sucede a cada sistema.
5. Si no hay precipitado, vuelve a añadir soluto, pero ahora solo un cuarto de cucharada.
6. Continúa esta operación hasta que llegues a la saturación.
7. Echa un poco más de soluto ¿Qué ocurre?

NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el medio ambiente, por tanto no malgastes el bicarbonato, la sal, el vinagre ni el agua.
- El agua, aunque debe estar lo más caliente posible, no debe llegar a hervir.
- En caso de que un vaso de cristal se rompa, deja los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué disolvente admite más soluto? ¿Por qué?

b) ¿La solubilidad depende de la temperatura? Repite la experiencia con agua fría.

c) ¿Podrías establecer la solubilidad de cada disolución? Si lo necesitas pide ayuda a tu profesor para calcular la masa de soluto.

d) En función de lo observado, intenta explicar en qué consiste el fenómeno de la disolución. ¿Qué es disolver?

e) ¿Crees que existe una relación o proporcionalidad entre soluto y disolvente? ¿Serías capaz de escribir la reacción química ajustada? ¿Se corresponden los moles de la reacción con las masas usadas en nuestra experiencia?

f) ¿Qué tiene que ver el precipitado con la solubilidad y la saturación?

CONCLUSIONES

- El precipitado es el exceso de soluto que un disolvente no puede disolver.

PARA SABER MÁS

Disoluciones:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena4/3q4_contenidos_1a.htmTeoría de la Información de Shannon

Ácido Acético

http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_ac%C3%A9tico



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El punto de saturación es un fenómeno que no solo se estudia en la química, también tiene sus aplicación en física y en otras ramas. Por ejemplo, para que llueva necesitamos que la nube llegue a su punto de saturación. Otra aplicación curiosa es la saturación de oxígeno en sangre, que es una medida que hace referencia a la cantidad de oxígeno que transportan los vasos sanguíneos en un momento concreto.

PRÁCTICA 2: FORMACIÓN DE ESTALACTITAS

Material (cada 2 alumnos)	Calentador de agua. 0,5 l de agua. Sal. 1 jarra 2 vasos de cristal. 1 plato. 2 clips. Hilo gordo o lana. Tijeras. Cucharillas.
Duración	30 minutos de experimento y varios días de observación.
Coste aprox.	1 paquete de sal, aprox. 1 euros. 1 madeja de lana o un ovillo, aprox. 2 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar la reacción de precipitación a partir de una disolución salina.
Precauciones/ Consejos	No tiene riesgos de carácter importante. No es necesario que el agua hierva. Realizar el proceso durante días calurosos para acelerar la evaporación.
Otros	Es un proceso lento que puede durar varios días. Hacer el experimento en la clase habitual del grupo, para que se puedan observar los cambios. Para que el tiempo de espera no sea tan largo, se pueden dejar los vasos con la disolución sobre un radiador.

INTRODUCCIÓN

En las reacciones de precipitación se forma un sólido en una disolución. La base de la precipitación reside en la solubilidad de un soluto en un disolvente.

$$Ag^{+}\,(aq) + Cl^{-}\,(aq) \leftrightarrow AgCl\,(s)$$

Al mezclar un soluto con un disolvente, se puede producir una reacción química formándose un producto insoluble en el disolvente o puede formarse un sólido en el disolvente porque el soluto está en una concentración elevada (hay más soluto del que el disolvente puede aceptar), pero si se añade más disolvente, volverá a disolverse. En este experimento, al evaporarse el disolvente (agua), las moléculas de soluto (sal) están más cerca unas de otras y su concentración aumenta formándose el precipitado.

Existen dos tipos principales de precipitados:

- Los coloidales, en los cuales las partículas que forman el precipitado son pequeñas y la disolución tiene un aspecto turbio.
- Los cristalinos, donde las partículas formadas son grandes y la disolución es transparente.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Calienta medio litro de agua aproximadamente sin que llegue a hervir.
2. Echa el agua caliente en la jarra y añade sal para tener una disolución saturada.
3. Remueve el contenido hasta conseguir una disolución homogénea.
4. Reparte la disolución salina en dos vasos, sin llenarlos hasta arriba y ambos al mismo nivel.

5. Corta un trozo de lana y ata un clip en cada extremo.
6. Coloca los dos vasos en un lugar donde los puedas dejar largo tiempo y en medio de ellos coloca el plato.
7. Humedece todo el trozo de hilo con los dos clips en la disolución salina.
8. Introduce cada extremo en un vaso, de forma que la parte del medio de la lana quede colgando sobre el plato.
9. Observa como gotea la parte central sobre el plato.
10. Espera unos días y presta atención a lo que sucede.

NORMAS

- Recuerda: no malgastes el agua.
- El agua, aunque debe estar lo más caliente posible, no debe llegar a hervir.
- En caso de que un vaso de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué es una reacción de precipitación?
b) ¿Cómo afecta la temperatura a la reacción?
c) En función de lo observado, intenta explicar lo que es la cristalización.
d) Explica dónde puedes ver el fenómeno de capilaridad en este experimento.
e) ¿Por qué se utiliza sal?
f) Si en lugar de echar sal en la disolución echamos azúcar, ¿obtendríamos el mismo resultado?
g) Escribe cinco ejemplos de precipitados en la vida diaria, en la naturaleza o en tu cuerpo.

CONCLUSIONES

- La disolución de agua con sal debe ser homogénea
- Si la temperatura es mayor, la evaporación se produce antes
- La reacción de precipitación se ve afectada por la naturaleza del compuesto, el disolvente y la temperatura.
- Cuando la sal precipita forma cristales. La cristalización es por tanto, una forma de precipitación.

PARA SABER MÁS

Formación de estalactitas:

http://www.ecured.cu/index.php/Estalactitas

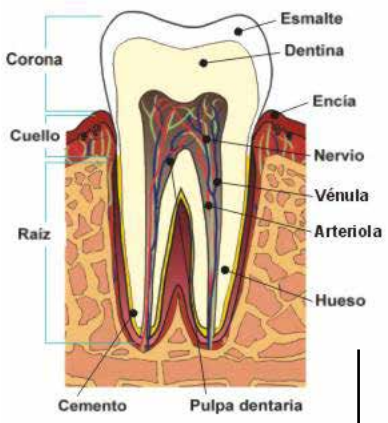
Precipitado:

http://es.wikipedia.org/wiki/Precipitado

Estalactitas y estalagmitas:

http://quimica.cubaeduca.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=11227:estalactitas-y-estalagmitas

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



En nuestra vida cotidiana podemos encontrar muchos productos que se obtienen a través de reacciones de precipitación. Uno de ellos nos puede ayudar a cuidar el esmalte de nuestros dientes.

La hidroxiapatita es un mineral cristalino que forma parte del esmalte dental. Cuando las bacterias atacan al diente formando ácidos y baja el pH, la hidroxiapatita se disuelve. Los iones de flúor que contienen los dentífricos, se unen a este mineral y por precipitación forman un compuesto más resistente que nos protege de los ataques ácidos bacterianos.

PRÁCTICA 3: FACTORES QUE AFECTAN A LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN QUÍMICA

Material (cada 2 alumnos)	1 cucharilla de plástico o metal. 2 vasos de vidrio. 1 bote de bicarbonato. 1 bote de bicarbonato en pastillas. Trapo para secar. Agua caliente. Una botella de vinagre.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	1 bote de bicarbonato y una botella de vinagre, aprox 3,5 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar la dependencia de la velocidad de una reacción con la temperatura, la concentración y el grado de división.
Precauciones/ Consejos	Evitar el contacto de las sustancias con la piel y los ojos. Debemos disponer de un medio para calentar el agua durante la práctica (por ejemplo un microondas). Para realizar la tercera experiencia se puede utilizar en lugar de bicarbonato en pastillas, cualquier otra pastilla efervescente, y hacer la prueba con una pastilla machacada y otra sin machacar.

INTRODUCCIÓN

La velocidad a la que ocurre una reacción química, es decir, la cantidad de reactivo que desaparece o producto que se forma en el tiempo, se denomina velocidad de reacción. Para explicar la velocidad consideremos una reacción general:

$$A + B \rightarrow C + D$$

Donde A y B son los reactivos; C y D son los productos.

Con el transcurso de la reacción, la concentración de A y B disminuye, mientras que la de C y D aumenta. La velocidad de una reacción se puede medir por la variación que experimenta la concentración de uno de los reactivos o uno de los productos de la reacción con el tiempo. Sin embargo, hay muchas reacciones que transcurren de forma muy lenta, como la oxidación del hierro en presencia de aire, y otras que son aún mucho más lentas, como la formación de petróleo. Por el contrario, existen reacciones que ocurren en décimas de segundo, como una explosión.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Primera Experiencia: demostración del aumento de la velocidad de la reacción con la temperatura.

1. Toma dos vasos de vidrio y llénalos con el mismo volumen de agua, pero uno de ellos con agua fría y otro con agua caliente.
2. Añade una cucharada de bicarbonato, igual cantidad en cada vaso. Observa lo que sucede.

Segunda experiencia: demostración del aumento de la velocidad de la reacción con la concentración.

1. Toma dos vasos de vidrio y llénalos con el mismo volumen de vinagre a temperatura ambiente.
2. Añade la punta de una cucharada de bicarbonato en uno de ellos y una cucharada colmada en el otro vaso. Observa lo que sucede.

3. Toca los vasos y observa si uno de ellos está más caliente que el otro.

Tercera Experiencia: demostración del aumento de la velocidad de la reacción con el grado de división.

1. Toma dos vasos de vidrio y llénalos con el mismo volumen de agua caliente.
2. Añade en uno de ellos una pastilla de bicarbonato y en el otro una cucharada de bicarbonato en polvo. Observa lo que sucede.

NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el ambiente, no los malgastes.
- En caso de que un vaso de cristal se rompa, deja los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

Primera experiencia

a) ¿Qué significado tienen las burbujas que observas?
b) ¿Por qué observas más burbujas en un vaso de vidrio y en el otro, menos?
c) ¿Qué tipo de reacción se está produciendo?
d) En función de lo observado, intenta explicar la relación entre la velocidad de reacción y la temperatura.
e) ¿Qué reacción ha sido más rápida?

Segunda experiencia

a) ¿Qué significado tienen las burbujas que observas?
b) ¿Por qué observas más burbujas en un vaso de vidrio y en el otro, menos?
c) En función de lo observado, intenta explicar la relación entre la velocidad de reacción y concentración.
d) ¿Qué reacción ha sido más rápida?
e) ¿A qué se debe la diferencia de temperatura entre los vasos?
f) ¿Es una reacción exotérmica o endotérmica, reversible o irreversible?
g) ¿Se ha disuelto todo el soluto durante la reacción?

Tercera experiencia

a) ¿Qué significado tienen las burbujas que observas?
b) ¿Qué tipo de reacción se está produciendo?
c) ¿Por qué observas más burbujas en un vaso de vidrio y en el otro, menos?
d) En función de lo observado, intenta explicar la relación entre la velocidad de reacción y el grado de división.
e) ¿Qué reacción ha sido más rápida?
f) ¿Es una reacción exotérmica o endotérmica, reversible o irreversible?
g) ¿Se ha disuelto todo el soluto durante la reacción?

CONCLUSIONES

- La velocidad de reacción se ve afectada por factores físicos como son la temperatura a la que se produce, la superficie de contacto y la concentración.
- En general, a mayor temperatura, mayor velocidad de reacción.
- A mayor superficie de contacto, mayor velocidad de reacción.

- A mayor concentración, mayor velocidad de reacción.

PARA SABER MÁS

Bicarbonato sódico, reacción de descomposición:

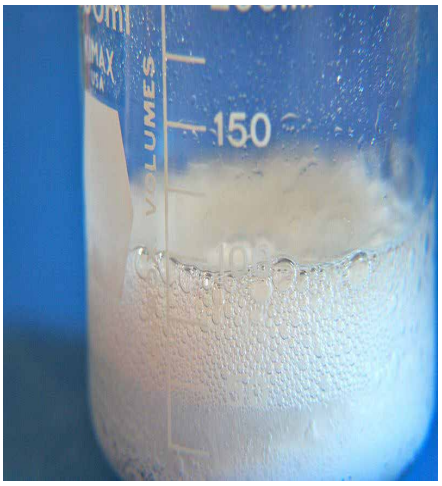
http://www.ecured.cu/index.php/Bicarbonato_de_sodio_(Sustancia)

http://es.wikipedia.org/wiki/Bicarbonato_de_sodio

Factores de los que depende la velocidad de la reacción:

http://cienciasenbachillerato.blogspot.sk/2011/05/velocidad-de-reaccion-y-equilibrio.html

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



El uso más conocido del bicarbonato de sodio es como medicamento, ya que se utiliza para aliviar la pirosis (acidez estomacal) y la indigestión ácida. De forma análoga, también se emplea para disminuir los niveles de acidez de la sangre u orina. Pero el bicarbonato de sodio tiene un gran número de aplicaciones menos conocidas: se usa como dentífrico, desodorante, extintor, quitamanchas, efervescente para refrescos, cosmético, aditivo agrícola, antiviral, disolvente de grasas, material de repostería, antidetonante, quitaesmaltes, detergente, control de plagas, antiinflamatorio, acondicionador de agua de baño, analgésico para las quemaduras, adobo para la carne...

PRÁCTICA 4: REACCIONES ÁCIDO-BASE. IDENTIFICACIÓN DE pH CON COL LOMBARDA

Material (cada 2 alumnos)	1/2 litro de extracto de col lombarda (pueden usarse fresas, cerezas o cebolla roja). El extracto es el líquido que se obtiene al hervir la sustancia elegida como indicador. 3 botes de cristal con su tapadera. 2 cucharillas de plástico. Etiquetas y bolígrafo. Sustancias con las que trabajar: limón, vinagre, limpiador casero, lejía, leche, yeso blanco, bicarbonato…
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	1 bote de limpiador casero, unos 2,5 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Identificar el carácter ácido o básico de las sustancias.
Precauciones/ Consejos	Evitar, en la medida de lo posible, el contacto de las sustancias con la piel y con los ojos. Así mismo, evitar oler las sustancias.

INTRODUCCIÓN

En nuestra vida diaria están presentes muchas soluciones ácidas y básicas. A continuación se muestran ejemplos de ambas:

SUSTANCIAS ÁCIDAS

SUSTANCIA	ÁCIDO PRESENTE	FÓRMULA
Cítricos	Ascórbico	$C_6H_8O_7$
Vinagre	Acético	$C_2H_4O_2$
Leche	Láctico	$C_3H_6O_3$
Jugos gástricos	Clorhídrico	HCl
Baterías de coches	Sulfúrico	H_2SO_4

Propiedades:

- Las soluciones ácidas tienen sabor ácido (agrio).
- Atacan a ciertos metales llamados activos.
- Contienen hidrógeno.

SUSTANCIAS BÁSICAS

SUSTANCIA	BASE PRESENTE	FÓRMULA
Desodorantes	Hidróxido de aluminio	$Al(OH)_3$
Yeso blanco	Hidróxido de calcio	$Ca(OH)_2$
Sosa cáustica	Hidróxido de sodio	NaOH
Laxantes gástricos	Hidróxido de magnesio	$Mg(OH)_2$
Limpiadores	Hidróxido de amonio	NH4OH

Propiedades:

– Las soluciones básicas tienen sabor amargo.
– Producen sensación jabonosa al tacto.

Una forma de determinar la acidez o basicidad de una disolución desconocida podría ser probándola, aunque no es lo más recomendable. Por suerte hay sustancias que, con su cambio de color, nos indican si una disolución es ácida o básica. Se denominan indicadores de pH a aquellas sustancias que cambian de color según estén en un medio ácido o básico. Algunos vegetales como la fresa, cereza, col lombarda o cebollas rojas, poseen una sustancia (antocianina) que es muy sensible a los cambios de pH. En nuestro caso utilizaremos col lombarda, que posee cianina, un excelente indicador natural. El extracto de col lombarda cambiará de color según el medio: adquirirá un color rojo en un medio ácido (zumo de limón, vinagre, disolución de ácido clorhídrico, etc.), un color azul en un medio neutro (agua) o un color amarillo en un medio básico (bicarbonato sódico, disolución de sosa, etc).

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Para obtener el extracto de col lombarda cortamos las hojas más oscuras de la col y las cocemos con poca agua durante unos pocos minutos. Cuando se enfríe filtramos el líquido resultante, que será nuestro indicador.
2. Etiqueta cada recipiente: 'Sustancia 1', 'Sustancia 2' y 'pHmetro'.
3. Deja que tu profesor introduzca en cada bote las sustancias con las que vas a trabajar.
4. Añade una cucharadita de extracto de col en cada bote, bate con la cucharilla y deja reposar unos instantes. Observa lo que sucede.
5. Ahora echa una gran cantidad de extracto de col. Observa.

NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el medio ambiente, por tanto no los malgastes.
- En caso de que un vaso de cristal se rompa, deja los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué color ha aparecido?
b) ¿Tienen colores similares o distintos las sustancias con las que trabajas?
c) En función de lo observado, intenta explicar lo que está ocurriendo.
d) ¿Podrías identificar el tipo de sustancia de la que se trata?
e) ¿Qué ocurre si echas una gran cantidad de extracto de col?
f) ¿Cuál es el pH de la col morada y la de tus sustancias?

CONCLUSIONES

- El color de la reacción nos indica si se trata de una sustancia básica o ácida.
- La intensidad del color nos dirá el grado de alcalinidad o acidez de la misma.

PARA SABER MÁS

La dieta alcalina

http://www.prensalibre.com/salud/conocer-dieta-alcalina_0_1031896839.html

pHmetro natural: extracto de col:

http://sustanciasacidasybasicas.blogspot.sk/

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



El pH de la sangre humana debe ser ligeramente alcalino (7.35 – 7.45). Si está por debajo o por encima de este rango, es un síntoma de que podemos padecer algún trastorno. Un pH de 7.0 es neutro, por debajo de 7.0 es ácido y por encima de 7.0 es alcalino. Un pH ácido puede ser el resultado de dieta acidificante, de estrés emocional, alimentos tóxicos y reacciones inmunológicas u otros procesos que privan de oxigeno y de otros nutrientes a las células. El organismo tratara de equilibrar el pH ácido usando minerales alcalinos. Si la dieta no contiene suficientes minerales para lograr este equilibrio, se puede presentar una concentración ácida en la célula. Un pH de 6.9 en la sangre puede producir un estado de coma o incluso la muerte.

PRÁCTICA 5: EL EQUILIBRIO QUÍMICO VISTO DESDE UN GLOBO

Material (cada 2 alumnos)	Vinagre. Bicarbonato de sodio. 1 botella pequeña (puede ser de plástico o de cristal). Un globo.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	Una botella de vinagre, aprox 1 euro. Un bote de bicarbonato de sodio, aprox 1 euro. Un paquete con 6 globos, aprox 2 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar el equilibrio químico que se produce en una reacción química.
Precauciones/ Consejos	Colocar el globo con cuidado para evitar que se rompa y que no se produzcan pérdidas de gas. No se debe añadir demasiado vinagre y bicarbonato, el globo puede explotar.
Otros	Realizar en pequeños grupos (entre 2 y 4 personas).

INTRODUCCIÓN

Las reacciones químicas se clasifican en reacciones irreversibles y reversibles. Las primeras se producen cuando los reactivos reaccionan hasta que, al menos uno de ellos, se han consumido para dar los productos, mientras que en las reacciones reversibles los reactivos no se transforman totalmente en productos, porque éstos reaccionan entre sí para volver a dar los reactivos. Al final de la reacción tenemos una mezcla de reactivos y de productos.

Cuando se produce una reacción reversible, al final las concentraciones de los reactivos y los productos son constantes porque la velocidad de formación de los productos es igual a la velocidad de formación de los reactivos. Esta situación final se llama equilibrio químico, y aunque las concentraciones de las sustancias no varían, el proceso es dinámico ya que tanto los productos como los reactivos siguen reaccionando.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Echad vinagre en la botella hasta rellenar más o menos la mitad.
2. Introducid el bicarbonato de sodio en el globo, aproximadamente una cucharilla.
3. Colocad el globo en la boca de la botella.
4. Verted el contenido de bicarbonato que está en el globo dentro de la botella.
5. Observad lo que sucede.
6. Comprobad que ocurre con el globo al finalizar la clase.

NORMAS

- Colocad el globo adecuadamente en la boca de la botella y no añadáis el bicarbonato hasta que esté bien colocado.

CUESTIONES

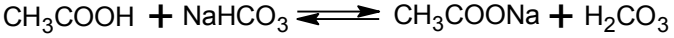
a) ¿Qué tipo de reacción se produce? (Escribid la reacción que se produce)
b) ¿Por qué se producen burbujas?¿Qué ha inflado el globo?
c) ¿Qué ocurre con el globo al final de la clase?

d) La reacción que se produce ¿es reversible o irreversible?

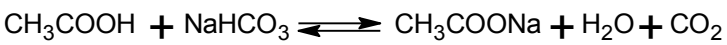
e) Y si hacemos la reacción sin tapar ¿es reversible o irreversible?

CONCLUSIONES

- El ácido acético del vinagre y el bicarbonato de sodio producen la siguiente reacción ácido-base:



- El ácido carbónico (H_2CO_3) es muy inestable y tan pronto como se forma se descompone en agua y dióxido de carbono, por tanto la reacción general es:



El dióxido de carbono es el responsable de producir las burbujas y de inflar el globo.

Después de un tiempo, el globo ya no se hincha más porque se ha alcanzado el equilibrio químico. Parte del bicarbonato de sodio se convierte en dióxido de carbono y al mismo tiempo, parte de ese dióxido de carbono, debido a la presión que produce el globo, se convierte de nuevo en bicarbonato, es decir se produce una reacción reversible.

La concentración en el equilibrio de los reactivos y productos no varía, por eso el globo permanece igual de inflado a lo largo del tiempo.

Si la reacción se realiza en un sistema abierto no se produce un sistema en equilibrio químico porque el dióxido de carbono se pierde y por tanto no se puede recuperar para invertir la reacción. La reacción será irreversible.

PARA SABER MÁS

Principio de Le Chatelier. Modificaciones en el equilibrio:

http://fresno.pntic.mec.es/~fgutie6/quimica2/ArchivosHTML/Teo_2_princ.htm

Aplicaciones a procesos industriales:

https://docs.google.com/file/d/0B6t6-aLmKtoLQWNGX0xIbEpkTXc/edit

Formación de estalactitas y estalagmitas:

http://thales.cica.es/cadiz2/ecoweb/ed0765/estalagtita.html



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El mal de altura es un efecto que se produce cuando subimos a montañas o lugares elevados. Normalmente ocurre a partir de los 2.500 m de altitud.

Este efecto se puede explicar a través de la reacción entre el oxígeno y la hemoglobina de la sangre ya que están en equilibrio químico según la reacción:

$$Hb + O_2 \rightleftharpoons Hb{-}O_2$$

A alturas elevadas la concentración de oxígeno en la atmósfera disminuye y por tanto también se reduce la concentración de oxígeno en la sangre. Para contrarrestar este cambio el equilibrio químico se desplaza hacia los reactivos por lo que desciende la concentración de hemoglobina oxigenada que tenemos en la sangre, lo cual provoca que se produzcan mareos, dolores de cabeza, náuseas, etc.

Los habitantes de lugares altos tienen un 50% más de hemoglobina que los que viven a altitudes próximas a las del nivel del mar.

PRÁCTICA 6: EL COLOR DE LAS BEBIDAS

Material (cada 2 alumnos)	Una botella de lejía. Un refresco de cola. Un refresco de naranja. Un refresco de limón. 3 vasos de vidrio, preferiblemente de tipo chupito. Etiquetas y bolígrafo.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	Los tres refrescos aprox 2 euros. Es suficiente una botella de lejía para todos los grupos. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar el poder blanqueante del hipoclorito de sodio, ya que reacciona con los colorantes a través de una reacción redox que produce un cambio de color.
Precauciones/ Consejos	Evitar, en la medida de lo posible, el contacto de la lejía con la piel. Prohibido probar las bebidas a las que se les ha añadido lejía.
Otros	Se pueden utilizar otros refrescos de sabores diferentes, especialmente los que tienen colores muy intensos. O bien otros líquidos que contengan colorantes, como por ejemplo enjuague bucal.

INTRODUCCIÓN

La lejía es una disolución acuosa de hipoclorito de sodio (NaClO). Esta sustancia química es un agente oxidante muy potente, es decir, tiene mucha afinidad por ganar electrones y por esta razón es capaz de decolorar muchas sustancias.

El color de muchos compuestos químicos se debe a la estructura química que tienen. Cuando reaccionan con el hipoclorito de sodio, pierden electrones y su estructura se destruye o varía lo que produce un cambio de color. Este fenómeno se conoce con el nombre de "poder blanqueante" de la lejía y es la razón por la que habitualmente se utiliza para eliminar manchas, especialmente de tinta, de la ropa blanca.

Por otra parte, el poder oxidante de este compuesto también es capaz de eliminar microorganismos, y por eso se utiliza como producto de limpieza.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Pegad una etiqueta en cada vaso con el nombre de una bebida.
2. Rellenad un tercio de cada vaso con el refresco que aparece en la etiqueta.
3. Añadid unas gotas de lejía, con precaución, a cada vaso y observad lo que ocurre.

NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el medio ambiente, por tanto no malgastéis la lejía.
- En caso de que un vaso de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué ha ocurrido en cada experimento?

b) ¿Por qué no se han decolorado todos los refrescos?

c) ¿Qué tipo de reacción se produce?

d) ¿Por qué se utiliza la lejía para eliminar las manchas?

e) ¿Y por qué se usa como desinfectante?

CONCLUSIONES

- El hipoclorito de sodio es un agente oxidante muy fuerte que es capaz de reaccionar con los colorantes modificando su color, incluso puede decolorarlos totalmente.
- Se produce una reacción redox en la que el hipoclorito de sodio se reduce y el colorante se oxida.
- El refresco de cola y de naranja han cambiado de color porque contienen colorantes que reaccionan con el hipoclorito. Este fenómeno se conoce con el nombre de "poder blanqueante". Sin embargo, el refresco de limón no varía porque no se han añadido colorantes para que tengan un color más llamativo.

PARA SABER MÁS

La lejía ¿el desinfectante ideal?:

http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2001/10/01/462.php

Potabilización del agua:

http://www.amse.es/index.php?option=com_content&view=article&id=293:potabilizacion-del-agua&catid=44:recomendaciones-generales&Itemid=90

Desinfección de vegetales para consumir crudos:

http://www.sanycontrol.es/manipulador-alimentos/101-desinfeccion-de-frutas-verduras-y-hortalizas-de-consumo-en-crudo

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



¿Por qué a los gatos les gusta la lejía?

Los gatos se vuelven locos de contento cuando huelen lejía hasta el punto de lamer o revolcarse por las zonas fregadas.

Interpretan que el olor que desprende la lejía, ocurre lo mismo con el amoníaco, lo ha producido otro gato que ha intentado marcar su zona, así que se revuelcan y orinan sobre la zona limpia para marcar de nuevo su territorio. Por eso las personas que tienen gatos en casa deben utilizar otros productos de limpieza diferentes de los que contienen lejía o amoníaco.

PRÁCTICA 7: OXIDACIÓN DEL HIERRO

Material (cada 2 alumnos)	7 clavos de hierro. 7 botes de vidrio, uno de ellos debe tener tapa. Agua del grifo. 200 ml de vinagre. 50 ml de aceite. 50 g de sal. 50 g de arroz. Laca de uñas. Un calentador de agua. Un vaso y una cucharilla. Papel de lija. Etiquetas, papel y bolígrafo.
Duración	10 días.
Coste aprox.	7 clavos de hierro, aprox 2 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Determinar los factores que varían la velocidad de oxidación del hierro.
Precauciones/ Consejos	Se debe tener cuidado al trasvasar el agua caliente desde el calentador al bote, ya que el agua debe estar hirviendo. Se deben manejar los clavos con cuidado para evitar que se produzcan heridas, especialmente al finalizar el experimento.
Otros	En vez de clavos de hierro se puede utilizar otros objetos como por ejemplo la parte metálica de los afilalápices. En lugar de laca de uñas se puede utilizar barniz.

INTRODUCCIÓN

El hierro es un elemento químico de número atómico 26. Este metal de transición es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre, y el segundo metal detrás del aluminio. Y el núcleo de la Tierra está formado principalmente de hierro y níquel.

Es un elemento muy importante para el desarrollo de la humanidad, debido a las características y abundancia de este metal. De hecho uno de los períodos de la historia se conoce con el nombre de la Edad de Hierro.

El hierro, prácticamente, no existe en estado libre en la naturaleza, porque en contacto con el aire y la humedad se produce su corrosión formándose trihidróxido férrico ($Fe(OH)_3$) compuesto de color rojizo que presenta unas características muy diferentes a las del hierro. Este compuesto se llama tradicionalmente herrumbre.

La corrosión es un proceso electroquímico ya que en la superficie del metal se forman dos zonas diferenciadas: una actúa como ánodo y es donde se produce la oxidación del hierro y la otra como cátodo produciéndose la reducción del oxígeno presente en el aire.

La corrosión es una reacción irreversible y para evitar que se produzca es necesario proteger los materiales construidos con hierro. Este proceso se puede realizar recubriendo el metal con pinturas anticorrosivas o con metales inertes a la oxidación del aire como por ejemplo con zinc o estaño. Otra forma de protección es unir a la estructura de hierro un metal más reactivo, como por ejemplo el magnesio, ya que la reacción de oxidación se lleva a cabo entre el metal más reactivo y el oxígeno del aire.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Enumerad los 7 botes de cristal e introducid un clavo de hierro, que previamente habéis lijado, en cada uno.
2. En cada bote vais a realizar un experimento en condiciones diferentes:
   a) Bote 1: el clavo va a estar en contacto con el aire.
   b) Bote 2: añadid agua del grifo hasta la mitad del bote.
   c) Bote 3: añadid agua previamente hervida hasta la mitad del bote e inmediatamente después le echáis aceite hasta obtener una capa superior de aceite de aproximadamente 0,5 cm de grosor y cerrad el bote.
   d) Bote 4: añadid una disolución concentrada de agua con sal hasta la mitad del bote. La disolución la debéis preparar previamente en el vaso revolviendo con la cuchara (añadid 3 cucharadas de sal para obtener una disolución concentrada).
   e) Bote 5: recubrid el clavo con laca de uñas y cuando esté seco lo introducís de nuevo en el bote y añadís agua hasta la mitad.
   f) Bote 6: añadid vinagre hasta la mitad del bote.
   g) Bote 7: añadid arroz hasta que el clavo esté totalmente tapado.
3. Realizad una tabla de forma que las columnas corresponden a los experimentos y las filas a los días.
4. Rellenad cada día la tabla indicando si observáis oxidación en el clavo.

NORMAS

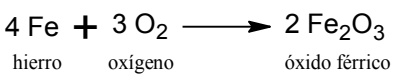
- Cuando recojáis el experimento tened cuidado con los clavos, especialmente con los que están oxidados.
- En el experimento 3, debéis introducir el agua con cuidado para evitar quemaduras, ya que debe hervir antes de añadirla al bote.
- En caso de que un bote de vidrio se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué diferencias observáis en los resultados de los diferentes experimentos?
b) ¿Qué reacción se produce cuando el clavo está al aire?
c) ¿Qué reacción se produce cuando el clavo está sumergido en agua o en una disolución acuosa?
d) ¿Por qué se observan diferencias en los resultados en los experimentos 2 y 3?¿Qué función tiene el aceite en el experimento 3?
e) ¿Por qué el clavo está más oxidado en el experimento 4 que en el número 2?
f) ¿Por qué el vinagre aumenta la velocidad de oxidación del clavo?
g) ¿Qué ocurre en el experimento número 5?¿Y en el número 7?¿Por qué?

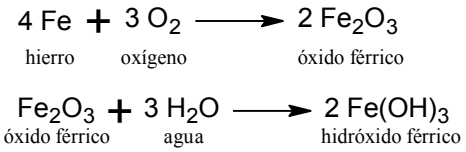
CONCLUSIONES

- Experimento 1: el hierro se oxida cuando está en contacto con el aire según la reacción:



Pero la reacción se produce muy lentamente, por tanto, en el experimento 1 no se observa la oxidación del clavo, pero si el clavo permanece más tiempo expuesto al aire sí observaremos la oxidación.

- Experimento 2: se ha producido la oxidación. El clavo está en contacto con agua y con el oxígeno que está disuelto en el agua. Se producen las siguientes reacciones:



El hierro en presencia de oxígeno y agua se ha oxidado para formar hidróxido férrico (herrumbre).

- Experimento 3: no se ha producido la oxidación del hierro.

  Al calentar el agua, la solubilidad del oxígeno disminuye y por eso en el agua hervida la concentración de oxígeno es mucho menor y no se puede producir la formación de óxido férrico. Además, el aceite actúa como una capa hermética que impide que el oxígeno del aire y el agua estén en contacto.

- Experimento 4: se produce la oxidación del clavo y se observa más corrosión que en el experimento 2. La sal actúa como catalizador de la reacción redox.

  La corrosión es una reacción redox en la que se produce la transferencia de electrones entre el hierro que pierde electrones y el oxígeno que los gana. Al añadir sal al agua la velocidad de la reacción aumenta porque el cloruro de sodio disuelto forma dos iones: el ión cloruro (Cl^-) y el ión sodio (Na^+) que favorecen la conducción de electrones en el agua.

- Experimento 5: el clavo no se ha oxidado.

  La laca de uñas forma una capa de protección porque evita que el hierro esté en contacto con el oxígeno y el agua, evitando su corrosión.

- Experimento 6: el clavo se ha oxidado más que en el experimento 2. El ácido acético actúa como catalizador de la reacción.

  El vinagre contiene ácido acético y por tanto en la disolución hay iones disueltos que aumentan la velocidad de la reacción de la misma forma que en el experimento número 4.

- Experimento 7: el clavo no se ha oxidado.

  El arroz impide la corrosión porque al tapar el clavo la cantidad de oxígeno que está en contacto con el clavo es menor. Por otra parte, el arroz absorbe la humedad y por tanto disminuye la concentración de agua evitando la formación de herrumbre.

PARA SABER MÁS

Barcos, la maldita corrosión:

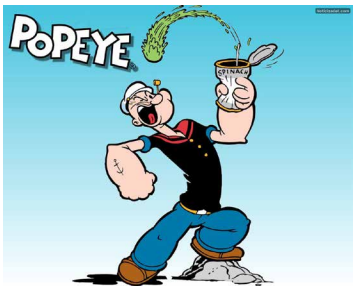
http://www.fondear.org/infonautic/barco/Diseno_Construccion/Corrosion_Maldita/Corrosion_maldita.htm

Siderurgia: metalurgia del hierro:

http://cmcirubide.blogspot.sk/2009/04/el-hierro-y-la-metalurgia-del-hierro.html

La importancia del hierro en el organismo:

http://biogenmol.blogspot.sk/2010/01/la-importancia-del-hierro-en-el.html



APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Muchas veces hemos escuchado que debemos comer espinacas porque tienen mucho hierro.

Sin embargo, la idea de que las espinacas tienen mucho hierro se debe a un error que cometió un científico que estudiaba la concentración de este metal en las verduras, ya que se olvidó de escribir una coma y publicó que las espinacas tenían 35 mg de hierro por cada 100 g de producto, cuando en realidad era 3,5 mg por cada 100 g.

PRÁCTICA 8: SAL COMÚN, NaCl

Material (cada 2 alumnos)	Agua. Dos vasos. Cubitos de hielo. Bandeja de poliestireno (las bandejas usadas para la fruta, verdura…). Sal común o de mesa (NaCl).
Duración	35 minutos.
Coste aprox.	Todo el material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar como algunos elementos o compuestos, como el cloruro de sodio, alteran las propiedades químicas del agua.
Precauciones/ Consejos	No verter demasiada agua en la bandeja.

INTRODUCCIÓN

En la parte superficial de los cubitos de hielo hay una capa de agua líquida que se encuentra en equilibrio con el hielo. Al añadir sal, parte de ésta se disuelve en el líquido que rodea los cubitos formando una disolución saturada que rompe el equilibrio con el hielo. Para recuperar el equilibrio, la disolución tiende a diluirse, y para conseguir esto se funde parte del hielo, que extrae el calor necesario para fundirse de la disolución, por lo que este se enfría por debajo de los 0 ºC. La temperatura de la disolución puede llegar a los 9 ºC bajo cero. El agua que estaba debajo del vaso se congela y la bandeja queda adherida al vaso y puede levantarse tirando de este.

DESARROLLO EXPERIMENTAL



1. Ponemos en la bandeja un poco de agua, de manera que se formen dos charcos separados, y sobre el agua, los dos vasos boca arriba.
2. Ponemos en los dos vasos la misma cantidad de cubitos de hielo (se recomienda utilizar hielo picado porque su disolución será más rápida).
3. En uno de los vasos añadimos un par de cucharadas de sal de mesa o sal común.
4. En pocos minutos se observa que, en el vaso con la sal, los cubitos se funden más deprisa.
5. A la media hora aproximadamente podemos tocar los dos vasos y apreciar que la temperatura es inferior en el vaso con sal.
6. Por último, si levantamos los dos vasos, veremos que el agua bajo el vaso con agua y sal se ha congelado, y la bandeja queda adherida al mismo.

NORMAS

- Recuerda que el poliestireno es un polímero no biodegradable. Una vez utilizada, limpia la bandeja y reutilízala, o bien deposítala en contenedores adecuados para su reciclaje.
- En caso de que un vaso de cristal se rompa, deja los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué significado tiene que un vaso quede adherido a la bandeja y el otro no?
b) ¿Por qué se utiliza sal común?
c) ¿Qué otras sustancias crees que podrían servir en lugar de la sal común?
d) ¿Por qué crees que se tarda una media hora en producirse este fenómeno? ¿Crees que cambiaría la velocidad de disolución si el hielo no estuviese picado?
e) ¿Por qué crees que se utiliza una bandeja de poliestireno?
f) En función de lo observado, intenta explicar lo que ha sucedido.

CONCLUSIONES

- La velocidad de disolución de los cubitos de hielo depende de la superficie de contacto con el agua en equilibrio. A mayor superficie de contacto, más rápido se disuelven, por lo que es más efectivo utilizar hielo picado.
- En las sustancias con enlace iónico como el cloruro de sodio, la unión se realiza por atracción electrostática entre iones de carga opuesta. Esto provoca que al estar en disolución acuosa, los iones se separen y creen un aumento de concentración en la disolución que, en equilibrio con otras fases, tiende a compensarse aumentando el volumen de disolvente.

PARA SABER MÁS

Elementos alcalinos y alcalinotérreos:

http://es.wikipedia.org/wiki/Alcalino

http://www.ehowenespanol.com/cloruro-potasio-frente-cloruro-sodio-hechos_331492/

Ósmosis y presión osmótica:

http://www.um.es/molecula/sales06.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Una importante aplicación práctica de este fenómeno es la adición de grandes cantidades de sal a las carreteras heladas. Esto provoca que el hielo y la nieve se fundan aunque la temperatura ambiental sea menor de 0 °C, por lo que las carreteras quedan despejadas de nieve, pudiéndose circular por ellas.



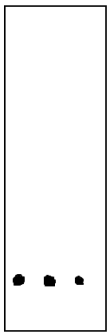
PRÁCTICA 9: CROMATOGRAFÍA

Material (cada 2 alumnos)	Alcohol. Un vaso. 2 rotuladores de distintos colores. Un trozo de cartulina.
Duración	20 minutos.
Coste aprox.	1 bote de alcohol, aprox 2 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar la separación de los componentes de la tinta de los rotuladores con el alcohol.
Precauciones/ Consejos	Evitar, en la medida de lo posible, el contacto del alcohol con la piel.

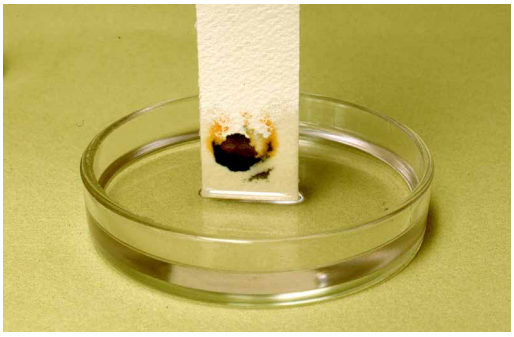
INTRODUCCIÓN

La cromatografía es un método físico que se emplea para separar distintas sustancias de una mezcla, de forma que permite identificar las sustancias además de separarlas. La separación se realiza en función de las características de retención que presentan los distintos compuestos, es decir, de su afinidad con las sustancias que intervienen en la separación, que son la fase estacionaria, que es la fase en la cual se quedan retenidas las sustancias, y la fase móvil, a través de la cual se desplazan las mismas. Las sustancias se separan en función de sus tiempos de retención, que son los tiempos en los que cada sustancia deja de moverse y se fija en la fase estacionaria.

DESARROLLO EXPERIMENTAL



1. Recorta unos trozos de cartulina en tiras. Su área rectangular debe tener las siguientes dimensiones: a) el lado más pequeño de la tira ha de tener una longitud inferior al diámetro del fondo del vaso; b) el lado más grande ha de tener una longitud superior a la altura del vaso.
2. Se echa un poco de alcohol en el vaso, aproximadamente que llegue a una altura de ½ o 1 centímetro.
3. Se hacen unos puntos con varios rotuladores de colores en la cartulina cortada en tiras. Los puntos deben quedar formando una línea horizontal, como se muestra en el dibujo.
4. Se mete la cartulina en el vaso, con la parte en la que hemos dibujado los puntos hacia abajo. El alcohol debe tocar la cartulina pero no debe llegar a tocar los puntos.
5. Observa lo que sucede. El alcohol no tardará mucho en empapar la cartulina y cuando llega a la tinta, la desplaza hacia arriba.



NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el medio ambiente, por tanto no malgastes el alcohol ni la tinta.
- En caso de que un vaso de cristal se rompa, deja los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué significado tienen los distintos colores que observas al terminar la separación?
b) ¿Por qué se utiliza alcohol como fase móvil?
c) ¿Por qué se utiliza papel como fase estacionaria?
d) ¿Qué otras sustancias crees que podrían servir como fase móvil o estacionaria?
e) En función de lo observado, intenta explicar lo que ha sucedido.

CONCLUSIONES

- La velocidad de separación de distintos componentes se ve afectada por la fase móvil y la fase estacionaria que se elijan, así como por los componentes mismos de la mezcla.
- En general, la fase estacionaria retiene a los componentes, mientras que la fase móvil los desplaza.
- Las distintas movilidades de los componentes en ambas fases muestra como resultado bandas o fases que pueden analizarse cualitativa o cuantitativamente.

PARA SABER MÁS

Cromatografía en papel:

http://www.ehowenespanol.com/instrucciones-cromatografia-papel-como_393258/

http://www.ehowenespanol.com/experimentos-papel-cromatografia-info_354318/

Cromatografía de pigmentos vegetales:

http://ciencias66.blogspot.sk/2012/10/cromatografia-de-pigmentos-vegetales.html

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

Para el control del dopaje en una competición deportiva se utilizan técnicas cormatográficas. Se recogen muestras de orina, las cuales se someten a un proceso de análisis. Se utilizan técnicas de cromatografía de gases y cromatografía líquida de alta resolución entre otras.



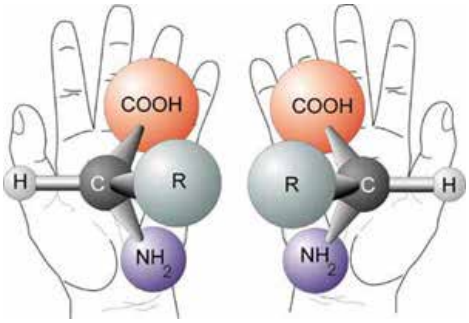
PRÁCTICA 10: ESTEREOISÓMEROS COMESTIBLES

Material (cada 2 alumnos)	Golosinas de diferentes colores (se necesitan 5 colores diferentes). Palillos. Un espejo. Un papel y un lápiz.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	Una bolsa de golosinas y palillos, aproximadamente 2 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar la diferencia entre la estructura espacial de dos estereoisómeros.
Precauciones/ Consejos	No se debe tomar ninguna precaución. No se deben comer las golosinas hasta finalizar el experimento porque puede que no tengáis suficientes para realizar toda la práctica.
Otros	Se realizará en pequeños grupos (2-4 personas). También se puede utilizar plastilina en vez de golosinas.

INTRODUCCIÓN

La isomería es un fenómeno que se produce cuando dos o más compuestos tienen la misma fórmula molecular pero su estructura molecular es diferente. Por lo tanto, presentan diferentes propiedades físicas y químicas.

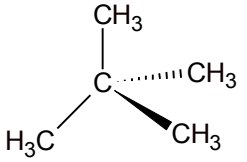
La estereoisomería o isomería óptica es un tipo de isomería, en la que las moléculas se diferencian únicamente en el efecto que tienen sobre la luz. Cuando se incide luz polarizada sobre dos estereoisómeros, uno desvía la luz hacia la derecha (dextrógiro) y el otro hacia la izquierda (levógiro). La estereoisomería la presentan las moléculas quirales.



Una molécula quiral es una molécula que no se puede superponer con su imagen especular. Para que una molécula sea quiral tiene que tener, al menos, un átomo de carbono con hibridación sp^3 y los cuatro sustituyentes tienen que ser diferentes, a este átomo se le llama carbono quiral. Además la molécula no puede tener ningún plano de simetría.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Nombrad y formulad una molécula que tenga un carbono quiral.
2. Realizad la molécula utilizando las golosinas y los palillos. Para ello utilizaréis cinco golosinas de colores diferentes, una para el carbono quiral y una para cada sustituyente (el sustituyente puede ser un átomo o grupo de átomos, por ejemplo si el carbono quiral está unido a un grupo metilo utilizad una golosinas que represente a todo el grupo). Debéis tener en cuenta que la estructura del átomo de carbono es tetraédrica.
3. Dibujad la molécula con perspectiva en el papel. Para ello dibujaréis una línea recta cuando los átomos están en el mismo plano, una cuña de color para representar los átomos que están delante y una cuña de línea de puntos para representar los átomos que están por detrás, tal y como se muestra en la figura.



4. Colocad el espejo frente a la molécula de golosinas que habéis hecho y dibujad con perspectiva la molécula que veis en el espejo.

5. Realizad la nueva molécula con golosinas y palillos, utilizando los mismos colores para los mismos grupos. Debéis realizar una nueva molécula y no destruir la que ya teníais.
6. Comprobad si las dos moléculas son iguales o si presentan alguna diferencia.

NORMAS

- Debéis realizar dos moléculas con golosinas así que no os las comáis antes de acabar.

CUESTIONES

a) ¿Las dos moléculas son iguales o diferentes?
b) ¿Cuál es la diferencia que existe entre ellas?
c) ¿Por qué es importante dibujar las moléculas con perspectiva?
d) ¿Qué ocurriría si incidiéramos luz polarizada sobre una molécula?¿Y sobre la otra?
e) ¿Qué significa imagen especular? Indica algún ejemplo de dos objetos, diferente de las manos, que sean imágenes especulares.
f) ¿Por qué un carbono que tenga un doble enlace no puede ser quiral?

CONCLUSIONES

- Dos estereoisómeros no se pueden superponer, son imágenes especulares.
- La única diferencia que existe entre dos estereoisómeros es la orientación en el espacio de sus átomos.
- La estereoisomería sólo se presenta en moléculas que tienen un átomo de carbono quiral, es decir tiene cuatro sustituyentes y los cuatro tienen que ser diferentes.

PARA SABER MÁS

Estereoisomería:

http://www.ehu.es/biomoleculas/moleculas/optica.htm

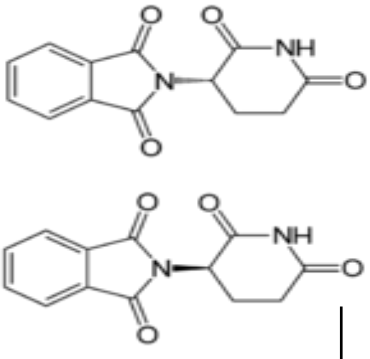
Importancia de la estereoisomería en los productos farmacéuticos:

http://dciencia.es/el-enantiomero-bueno-el-feo-y-el-malo/

Polarímetro:

http://www.ecured.cu/index.php/Polar%C3%ADmetro

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



En la industria farmacéutica es fundamental conocer la estereoisomería de los compuestos que utilizan ya que dos estereoisómeros pueden actuar de forma muy diferente. Un ejemplo de la importancia de la estereoisomería es la terrible catástrofe que ocurrió entre 1958 y 1963 con la talidomina, un medicamento utilizado para disminuir las náuseas durante los primeros meses de embarazo. Uno de los estereoisómeros producía el efecto calmante que se esperaba, pero el otro estereoisómero provocó graves malformaciones genéticas en muchos recién nacidos.

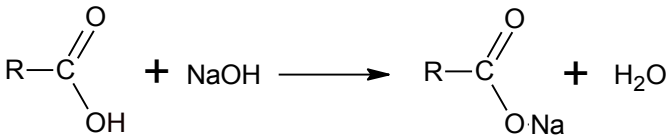
PRÁCTICA 11: EL PODER DEL ÁCIDO

Material (cada 2 alumnos)	Un huevo fresco. Una botella de vinagre. Un bote de vidrio con tapa. Papel y bolígrafo.
Duración	7 días.
Coste aprox.	1 huevo fresco y una botella de vinagre, aprox 1 euro. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar los efectos que un ácido débil puede producir. Utilizar el método científico para explicar un fenómeno.
Precauciones/ Consejos	Mantener el bote cerrado para evitar olores desagradables. Manipular con cuidado el huevo al introducirlo en el bote para evitar que se rompa.
Otros	Realizar en pequeños grupos (entre 2 y 4 alumnos). Se puede utilizar, en vez de un huevo, un hueso pequeño que no contenga restos de carne alrededor.

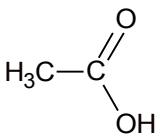
INTRODUCCIÓN

Los ácidos carboxílicos son compuestos orgánicos que presentan un grupo carboxílico, que está formado por un átomo de carbono primario unido a un átomo de oxígeno mediante un doble enlace y a un grupo hidroxilo (OH). Se pueden representar de forma general como R-COOH.

Estos compuestos se comportan como todos los ácidos, por tanto cuando reaccionan con una base dan lugar a reacciones de neutralización:



Uno de los más importantes es el ácido etanoico, que tradicionalmente se conoce con el nombre de ácido acético, y es el ácido que está en el vinagre. El ácido acético es un ácido débil y tiene un pH de 2,9. Además puede formar enlaces de hidrógeno y por eso es soluble en agua y a temperatura ambiente está en estado líquido.



DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Se introduce, con cuidado para que no se rompa, un huevo en el bote de vidrio, cada grupo pondrá un nombre al bote en el que va a realizar el experimento.
2. Se añade vinagre hasta que se cubra todo el huevo y se cierra el bote.
3. Se realiza un diario en el que se anotan todos los cambios que se observan, indicando el día y la hora en la que se ha realizado la observación. Se debe considerar cambios en el color, el tamaño, presencia de burbujas, textura, etc.
4. El diario se iniciará en el momento que se añade el vinagre al huevo y finalizará tras siete días. Al menos se realizará una observación diaria.
5. A los siete días se vaciará el vinagre y se podrá tocar y apretar el huevo, incluso se podrá soltar para observar que rebota como si fuera una pelota saltarina.
6. En el diario se identificarán los cambios que ha experimentado el huevo y cada grupo buscará información que explique los fenómenos que se han producido.

7. Se llevará a cabo un debate en el que los alumnos explicarán los fenómenos que han ocurrido y la conclusión que han obtenido.

NORMAS

- El bote debe estar tapado, excepto en el momento de la observación, para evitar olores desagradables.
- En ningún momento se probará el vinagre o el huevo.
- Tras tocar el huevo se lavarán las manos con abundante agua y jabón.
- Tras los siete días, el huevo se hará rebotar en el lavabo para evitar que se ensucie la clase en el caso de que se rompa.
- Los restos de huevo se echarán en una bolsa plástica y se tirarán a la basura y el vinagre se verterá por el fregadero.
- Al finalizar se limpiará el lavabo con abundante agua y jabón.

CUESTIONES

a) ¿Qué significado tienen las burbujas que observas?
b) ¿Por qué el huevo aumenta de tamaño?
c) ¿Por qué el huevo se vuelve gomoso?
d) Tras el séptimo día podemos observar la yema. ¿Por qué si le damos vueltas al huevo, la yema se puede desplazar y no tiene una posición fija?

CONCLUSIONES

- La cáscara de huevo está formada por carbonato de calcio, que reacciona con el ácido acético (ácido etanoico) que forma parte del vinagre, según la reacción:

$$CaCO_3 + 2\ CH_3COOH \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + CO_2 \uparrow + H_2O$$

  Se forma el acetato de calcio (etanoato de calcio) y el ácido carbónico (H_2CO_3) que es inestable y se transforma inmediatamente en CO_2 y agua. El CO_2 forma las burbujas que están alrededor del huevo. Cuando ya toda la cáscara se ha disuelto las burbujas dejan de formarse.
- El huevo se hincha a través del proceso de ósmosis.

  Este fenómeno ocurre cuando tenemos dos líquidos separados por una membrana semipermeable. El agua que está en la parte que tiene menos sales se dirige a la parte más concentrada atravesando la membrana para intentar igualar la concentración de sales en las dos partes.

  En el caso del huevo, la membrana que está debajo de la cáscara es semipermeable y va a separar al vinagre del huevo. A través de la ósmosis, el agua que está en el vinagre va a pasar al huevo para equilibrar el contenido de sales en los dos lados y por tanto el tamaño del huevo aumenta.
- El huevo tiene textura gomosa porque se produce la desnaturalización de las proteínas de la clara.

  Este fenómeno consiste en la pérdida de estructura de las proteínas cuando se produce un cambio de temperatura o de pH. Por ejemplo, cuando freímos un huevo las proteínas de la clara cambian su textura por el aumento de temperatura.

  En este caso, en el proceso de ósmosis el agua que atraviesa la membrana semipermeable va acompañada de ácido acético, así que al mismo tiempo que el huevo se hincha también se produce la desnaturalización de la albúmina de la clara del huevo y se forma una capa gruesa

con textura gomosa. Pero esta capa también impide que el ácido penetre hasta el interior, por eso la parte interna seguirá cruda.

PARA SABER MÁS

Desnaturalización de las proteínas:

http://www.ehu.es/biomoleculas/proteinas/desnaturalizacion.htm

Remedios caseros con vinagre:

http://www.remediospopulares.com/remedios_caseros_con_vinagre.html

Problemas de la lluvia ácida en edificios y monumentos formados por rocas calizas:

http://reaccionesacidos-bases.wikispaces.com/problemas+y+efectos+producidos+por+la+lluvia+%C3%A1cida

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

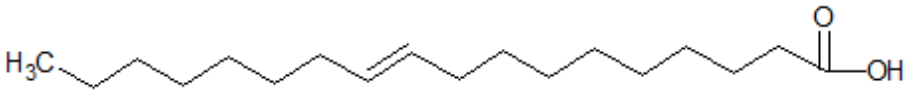
El vinagre ha sido utilizado por el hombre desde hace milenios para conservar los alimentos, como por ejemplo las aceitunas y los pepinillos. El vinagre, además de darles un sabor ácido, permite que se mantengan más tiempo sin estropearse porque baja el pH del alimento. Este cambio de pH dificulta que las bacterias y hongos puedan crecer y así se pueden almacenar durante más tiempo.



PRÁCTICA 12: ESTERIFICACIÓN: FABRICACIÓN DE UN JABÓN

Material (cada 2 alumnos)	Un recipiente de barro, vidrio o plástico. Envases o moldes de plástico, de los usados en pastelería. Una cuchara de madera. 1,5 litros de agua. 1,5 litros de aceite vegetal (aceite de cocina usado). 250 gramos de sosa cáustica (NaOH). Gafas protectoras. Guantes de látex. Una batidora (opcional). Sal común (opcional).
Duración	45 minutos para la preparación del jabón. Para poderlo utilizar, varias semanas.
Coste aprox.	1 bote/ paquete de sosa cáustica, aprox 3 euros. Guantes de látex, aprox 1 euro. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Observar la formación de un éster (jabón) a partir de la hidrólisis de un ácido graso en medio básico. Reciclar el aceite usado en la cocina.
Precauciones/ Consejos	Evitar absolutamente el contacto de la sosa con la piel. Es muy corrosiva. Se deben usar guantes de látex para el manejo de la sosa, así como llevar manga larga y gafas de protección. Es recomendable realizar el experimento en un lugar ventilado. El cubo nunca debe ser de metal. El aceite debe estar a temperatura ambiente. Si está usado, se puede colar para evitar que tenga restos sólidos. * Se recomienda que esta práctica la haga el profesor y no los alumnos por parejas. Todos podrán participar en diferentes momentos, pero siempre con precaución.
Otros	La sosa cáustica es hidróxido sódico, NaOH. Se puede realizar con otro tipo de hidróxido, como el de potasio, KOH, aunque este es más difícil de conseguir. Si se quiere obtener un jabón diferente, se puede añadir aromatizante, colorante. Las gafas protectoras se pueden sustituir por gafas de natación o gafas de sol. Se puede usar mascarilla para protegerse de los vapores que desprende la sosa. Los moldes para el jabón pueden ser envases de leche o yogur. También puede ser solo un molde grande.

INTRODUCCIÓN



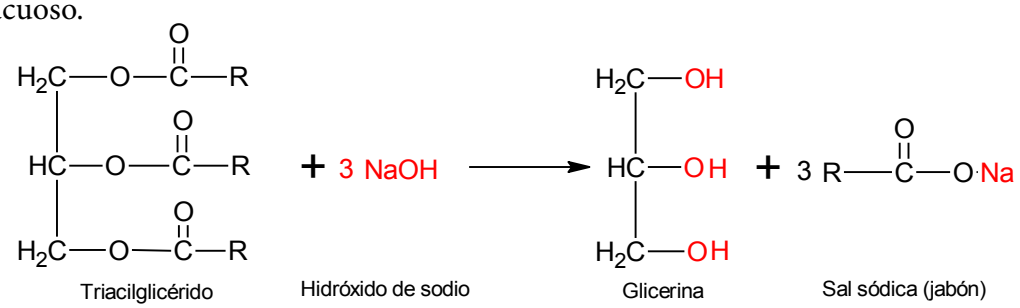
Ácido oleico

Un ácido graso es un tipo de ácido carboxílico, ya que presenta, tal y como se muestra en este dibujo, una cadena hidrocarbonada lineal, con enlaces simples o dobles, y un extremo con un grupo carboxilo, representado como -COOH. El extremo carboxílico es polar (soluble en agua o disolventes polares), mientras que la cadena hidrocarbonada es apolar (insoluble en agua pero soluble en disolventes apolares como el benceno). Esta es una biomolécula lipídica presente en los seres vivos, concretamente en las membranas celulares, y formado triglicéridos, que se almacenan en el tejido adiposo y se conocen como grasas. Los lípidos son biomoléculas químicamente muy diversas y podemos dividirlas en dos grupos dependiendo de su poder de saponificación: lípidos

saponificables (tienen capacidad para formar jabones) y lípidos insaponificables (no pueden forman jabones).

El hidróxido de sodio o sosa cáustica (NaOH) es un compuesto usado en la industria, sobre todo para fabricar detergentes, tejidos y papel. Es un compuesto corrosivo y, a nivel doméstico y con precaución, se usa para desatascar desagües.

Los lípidos saponificables como los ácidos grasos o los acilglicéridos (el aceite) al reaccionar con bases fuertes como NaOH, forman sales sódicas conocidas como jabones. La reacción química entre una base y un ácido graso (ácido carboxílico) en medio acuoso, denominada saponificación, produce un compuesto químico llamado éster, más comúnmente conocido como jabón. Por lo tanto, el jabón es la sal que se obtiene gracias a la reacción entre una base alcalina y un ácido, en medio acuoso.



Se puede obtener a través de dos métodos: con frío o con calor. El método en frío aprovecha el calor que desprende la reacción química, ya que cuando el hidróxido de sodio reacciona con el agua, lo hace de forma bastante fuerte y se eleva la temperatura hasta 80ºC.

El ácido graso utilizado puede ser de origen vegetal o animal.

DESARROLLO EXPERIMENTAL



1. Vierte 1,5 litros de agua muy fría en el recipiente.
2. Poco a poco añade el hidróxido de sodio sobre el agua con mucho cuidado, ya que puede quemarnos la piel, y remueve despacio, pero constantemente. ¡No debe salpicarnos! Al diluirse la base en el agua, se producirá una reacción que desprenderá gases y mucho calor, así que la mezcla subirá de temperatura.
3. Esperar a que se enfríe la mezcla (nos podemos ayudar con un termómetro) hasta los 40ºC.
4. Añade poco a poco el aceite templado, removiendo continuamente. Si lo hacemos con aceite usado, este debe estar previamente filtrado.

   *Los olores que puede tener el aceite usado se desprenderán con la reacción, pero las partículas de las frituras no, así que debemos colarlo antes o dejar decantar las partículas en la botella previamente.
5. Remueve de forma constante y en el mismo sentido para evitar que la mezcla salga mal.
6. Se pueden ir turnando los alumnos durante unos 20 – 30 min hasta que la mezcla esté preparada. Debe tener una textura parecida a la de la leche condensada.
7. Una vez que se ha añadido todo, se puede utilizar una batidora para mezclar mejor.
8. Si se observa que se ha formado mucha glicerina, se puede añadir un poco de sal común, de forma que nos permita separar el jabón (que quedará en la superficie) de la glicerina (que quedarán en el fondo).





9. Cuando mezcla toma un aspecto de crema semisólida (el color verde que observamos al principio cambiará a un tono avellana) échala en los moldes con cuidado y nunca los llenes hasta arriba, tal y como se muestra en el dibujo. *Se aconseja engrasar los moldes con aceite de cocina para facilitar el desmoldado.
10. Deja reposar en un lugar seguro, seco y ventilado. Si se quiere hacer un jabón aromático, se pueden añadir algunas gotas de aceite esencial en los moldes donde reposa la mezcla.
11. Pasadas 24h observa si en los moldes se ha desprendido líquido. En este caso, ponte los guantes y desecha el líquido.
12. Después de 2 días de la elaboración, desmolda el jabón. En caso de tener un molde grande, córtalo en trozos con un cuchillo afilado y sin hacer mucha fuerza para que no se rompa.
13. Deja madurar cada trozo de jabón, envuelto en un paño o toalla, en un lugar seco y ventilado.

A las 4 semanas ya puedes utilizar el jabón sin peligro alguno.

NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el medio ambiente, por tanto no malgastes el hidróxido de sodio.
- Debes tener los guantes y las gafas de protección desde el primer momento y durante todo el tiempo que dure el experimento.
- Es aconsejable usar ropa que cubra los brazos, es decir no vestir camisetas de manga corta.
- La sosa cáustica es altamente corrosiva si entra en contacto con la piel. En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua durante 30 minutos y consultar al médico. En caso de contacto con la piel, lavar con abundante agua fría y echar vinagre para neutralizar la sosa.
- Trabaja en ambientes ventilados y no respires los vapores desprendidos.
- Primero echa el agua y sobre ella, el hidróxido de sodio. Nunca al revés.
- No te acerques demasiado al cubo cuando el agua y la base reaccionan. Se desprenden vapores tóxicos.

CUESTIONES

a) ¿Qué es un jabón? ¿Desde cuando conocemos el uso del jabón?
b) ¿Por qué el jabón 'limpia'? Escribe la estructura que forma el jabón cuando rodea a moléculas de grasa.
c) ¿Por qué el jabón tiene espuma?
d) ¿Cómo se realiza la hidrólisis de las grasas? Escribe la reacción de saponificación, así como los productos resultantes.
e) ¿Qué es una reacción exotérmica? ¿Ocurre en este experimento?
f) ¿Por qué tenemos que tener tantas precauciones al hacer jabón casero?
g) ¿Qué efecto tiene la sosa cáustica sobre la piel?
h) ¿Por qué se debe dejar reposar el jabón de una a dos semanas.

CONCLUSIONES

- Al mezclar un lípido saponificable, en este caso ácido graso (aceite) con una base alcalina (sosa) en medio acuoso, se produce una reacción en la que se forma un éster o sal de ácido graso, conocido comúnmente como jabón. El jabón limpia porque tiene la capacidad de formar emulsiones con las grasas.
- Para que toda la sosa cáustica reaccione y no queden restos de ella en el jabón, debemos asegurarnos de que la reacción se ha completado. Por eso esperamos un par de semanas antes de poder utilizar el jabón.
- El hidróxido de sodio es un producto químico alcalino que se combina rápidamente con los líquidos. Es muy reactivo e inestable.
- La reacción de saponificación que dará lugar al jabón, se pude ver afectada por la temperatura, los materiales que utilicemos y la forma de remover la mezcla.

PARA SABER MÁS

Breve historia del jabón:

http://www.ojocientifico.com/3668/historia-del-jabon

Plantas del jabón:

http://www.ecoagricultor.com/2013/07/saponaria-jabon/

Saponificación:

*En este enlace puedes encontrar las proporciones ideales para hacer jabón con una tabla de índices de saponificación para cada aceite en concreto.

http://quimica-explicada.blogspot.sk/2010/07/saponificacion-reaccion-quimica-del.html

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



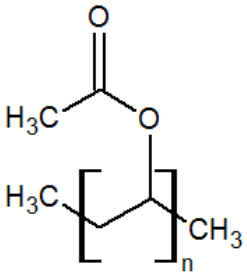
Sobre el origen de la palabra *jabón* se conoce una leyenda, según la cual la palabra *jabón* procede de la palabra italiana *sapone*. Esta palabra deriva del Monte Sapo, una de las colinas de Roma en la que se realizaban sacrificios rituales de animales a sus dioses. Cuando llovía, las gotas de agua arrastraban hasta el río Tíber la grasa animal procedente de los sacrificios que, junto con las cenizas que se generaban al quemar el cuerpo del animal, formaba el jabón o éster del ácido graso. Las mujeres del lugar iban al río a lavar la ropa, y observaron que aquellos residuos mejoraban considerablemente el lavado de la ropa. La ceniza contiene carbonato de sodio, que es una base tan válida como la sosa para la saponificación. Así que, antes de la producción industrial de la sosa mediante electrólisis, se utilizaba ceniza (generalmente de plantas) para fabricar jabón. El jabón contiene unas enzimas que, al contacto con el oxígeno y el agua producen la espuma típica de este producto.

PRÁCTICA 13: CÓMO FABRICAR UN POLÍMERO (ACETATO DE POLIVINIL-BORO)

Material (cada 2 alumnos)	2 cucharaditas de bórax en polvo. ½ taza de agua. ¼ taza de pegamento o cola blanca líquida. ¼ taza de agua. Taza de cartón. Bolsa de plástico hermética (con cierre). Colorante de comida (opcional).
Duración	35 minutos.
Coste aprox.	100 g de bórax (o ácido bórico) 6 euros aprox. Se puede comprar por Internet, o en farmacias y droguerías. La bolsa hermética con cierre, menos de un euro. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Comprender el concepto de polímero a partir de la fabricación del mismo.
Precauciones/ Consejos	Lava tus manos ya que vas a manipular la goma viscosa y la suciedad y las bacterias de tus manos eventualmente pueden causar que se forme moho en la misma.

INTRODUCCIÓN

El bórax se puede encontrar en los supermercados, en la sección de lavandería. Este elemento, que se extrae de las minas como mineral de borato (sal), nunca se encuentra como boro puro. Los boratos también se usan en fibra de vidrio, vidrios, aditivos para polímeros y control de insectos.

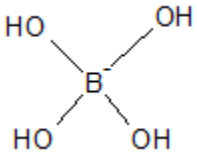


Acetato de polivinilo

Cuando el bórax se mezcla con cola blanca como un aditivo de polímero, ayuda a que las moléculas grandes del polímero de la cola se peguen y se conviertan en viscosas.

La cola blanca es un adhesivo que contiene acetato de polivinilo, un polímero que se muestra en el dibujo adjunto, así como otros ingredientes que hace que las cosas se peguen cuando se secan. Es el más usado para pegar productos de papelería. La cola blanca viene en dos versiones liquida y en barra, pero la liquida es la que se usa para hacer la goma viscosa.

La goma viscosa que se forma de la mezcla de bórax y cola blanca se llama acetato de polivinil-boro. Las partículas de alcohol polivinílico se unen entre sí gracias a los iones tetraborato mediante enlaces de hidrógeno, formando una red densa y viscosa (a este fenómeno se le llama reticulación). Estos enlaces son muy especiales porque son elásticos.



Ion tetraborato

$$-CH_2-CHOCOCH_3-CH_2-\ CHOCOCH_3-CH_2-CHOCOCH_3(-(B(OH)_4-)n$$

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Disuelve 2 cucharaditas de bórax en 1/2 taza de agua y remueve hasta que se diluya. Pon la disolución en la taza de cartón.
2. En la bolsa de plástico mezcla 1/4 taza de cola blanca con 1/4 de taza de agua. Sella la bolsa mezclando, aplastando y apretando. Si quieres, puedes añadir un poco de colorante alimenticio, y mezcla un poco más.

3. Abre la bolsa y vierte la solución de bórax. Cierra la bolsa, mezcla y aprieta. La solución de bórax está uniendo las largas moléculas del pegamento para formar la goma viscosa.
4. Cuando ésta se vuelva más gruesa y menos líquida, sácala de la bolsa, continúa aplastando y apretando con tus manos. Esta propiedad se denomina reopéctico, por la cual se pone más firme porque está agitada y aplastada.



Laguna Colorada, Bolivia. Depósito de bórax

NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el medio ambiente, por tanto no los malgastes ni los viertas a la pila sin consultar con el profesor.
- Es recomendable el uso de guantes de látex para el manejo del bórax y la cola, ya que el bórax es un producto irritante

CUESTIONES

a) ¿Qué ha pasado cuando se han unido el bórax con la cola blanca?
b) ¿Por qué se utiliza acetato de polivinilo?
c) ¿Qué función tiene el hecho de apretar y amasar la mezcla resultante?
d) ¿Qué otras sustancias crees que podrían servir en lugar de la cola blanca?

CONCLUSIONES

- Observa que la goma viscosa se puede estirar como un líquido cuando se la tira lentamente. Al tirar de ella con rapidez, se separa en dos piezas más sólidas, ya que los enlaces no son fuertes. Sin embargo, una vez roto, se pueden volver a unir (es reversible).
- La goma obtenida no es un sólido, ya que se adapta perfectamente a la forma del recipiente en el que se coloca. Cuando este polímero ha permitido desarrollar por su propio peso, o cuando se estiran lentamente, fluye sin romperse. Por tanto, es un líquido muy viscoso. Este es un ejemplo de un fluido no newtoniano, un fluido que tiene propiedades tanto líquidas como sólidas.
- El ion tetraborato se ha unido al polímero de pegamento, formando polímero de redes densas y pegajosas.

PARA SABER MÁS

El bórax tiene una historia fascinante

http://www.scvhistory.com/scvhistory/borax-20muleteam.htm

Experimentos con polímeros:

http://www.ehowenespanol.com/experimentos-polimeros-info_240294/

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El acetato de polivinilo, además de como adhesivo, también se utiliza para proteger el queso de los hongos y de la humedad. También se usa como base de plástico neutro para la goma de mascar (chicles) ya que es un sustituto barato de la savia gomosa natural del árbol Manilkara zapota.



PRÁCTICA 14: RECICLAJE: CÓMO DESHACER UN POLÍMERO (POLIESTIRENO EXPANDIDO O EPS)

Material (cada 2 alumnos)	Un pequeño bloque de EPS (comúnmente conocido como corcho blanco, pero debe llevar las siglas EPS). 8 vasos de vidrio. Agua. Acetona (quitaesmalte para las uñas). Varilla de vidrio o cuchara.
Duración	20 minutos.
Coste aprox.	Un bote de quitaesmalte, aprox 3 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Iniciarse en el concepto del reciclado de polímeros a partir de productos de uso cotidiano, y comprender la importancia del reciclaje de los mismos.
Precauciones/ Consejos	Ten en cuenta que la acetona es un disolvente orgánico, por lo que no conviene que entre en contacto con la piel, mucosas u ojos.

INTRODUCCIÓN

La espuma de poliestireno o EPS es un polímero plástico espumado utilizado en el sector del envase y la construcción. Los fabricantes crean la espuma de poliestireno por medio de la alteración del poliestireno, el cual está compuesto por una larga cadena de moléculas de estireno. Su principal ventaja es su higiene, ya que no constituye un sustrato nutritivo para los microorganismos, lo que lo convierte en un material idóneo para el envasado de productos frescos. Además, es ligero, resistente a al humedad y buen absorbente de impactos, por lo que se usa ampliamente en el embalaje. También es aislante térmico, lo que lo hace adecuado como aislante de viviendas en la construcción.



Objeto de poliestireno

El EPS se produce a partir de compuestos de poliestireno y pentano, el cual se utiliza como agente para expandir. Durante el proceso, este se calienta y el polímero se plastifica en unos moldes que determinarán su forma final.

La acetona o propanona es un compuesto orgánico de fórmula química $(CH_3)_2CO$. Es un líquido traslúcido inflamable, capaz de disolver al poliestireno.



Al combinar espuma de poliestireno y acetona se produce una reacción en la que se observa como el polímero desaparece en la acetona. Se produce la disolución del mismo, ya que las moléculas del polímero se separan para entremezclarse con las de acetona. Esta disolución y la solución resultante muestran un potencial para la tecnología del reciclado.

Quitaesmalte compuesto principalmente por acetona

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. En ocho vasos de vidrio, coloca aproximadamente la misma cantidad de EPS.
2. En cuatro de los ocho vasos de vidrio debes añadir las siguientes cantidades de agua: 5 ml, 10 ml, 15 ml y 20 ml.
3. Remueve con una varilla de vidrio o una cuchara.
4. Determina la solubilidad del EPS en agua.
5. En los cuatro vasos de vidrio restantes añade las siguientes cantidades de acetona: 5 ml, 10 ml, 15 ml y 20 ml.
6. Remueve con una varilla de vidrio o una cuchara.
7. Determina la cantidad mínima de acetona que ha sido necesaria para disolver al EPS.

NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el medio ambiente, por tanto no los malgastes ni los viertas a la pila sin consultar con el profesor.
- Es recomendable el uso de guantes de látex para el manejo de la acetona, ya que es un disolvente orgánico que se absorbe rápidamente a través de la piel.

CUESTIONES

a) ¿Por qué el poliestireno no es soluble en agua, pero sí lo es en acetona?

b) ¿Por qué crees que disolver este polímero en acetona ayuda a su reciclaje?

CONCLUSIONES

- La espuma de poliestireno es soluble en acetona, pero no en otros líquidos, como por ejemplo, el agua. Esto sucede debido a las propiedades solventes de la acetona.
- Cuando la espuma de poliestireno se disuelve en la acetona, no desaparece, ya que las moléculas de poliestireno están presentes en la solución de acetona. La extracción del poliestireno de la solución de acetona permite la fabricación de nueva espuma de poliestireno.
- La estructura porosa de la espuma de poliestireno permite que se disuelva rápidamente un volumen grande en una cantidad relativamente pequeña de acetona. La solubilidad de la espuma en la acetona es importante para los fines del reciclado.

PARA SABER MÁS

Sobre el poliestireno

http://es.wikipedia.org/wiki/Poliestireno_expandido

http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.sk/2011/06/poliestireno.html

Sobre la acetona

http://es.wikipedia.org/wiki/Acetona

Forma insólitas de reutilizar el poliestireno

http://www.ehowenespanol.com/experimento-acetona-espuma-poliestireno-sobre_114405/

Y si hablamos de reciclaje… ¡¡visita esta web!!

http://earth911.com/

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



Uno de los inventos del año 2009, según la revista Popular Science, ha sido el desarrollo de un nuevo biomaterial llamado Greensulate que pretende ser una alternativa al poliestireno. Este biomaterial se basa en al utilización de hongos que crecen sobre desechos agrícolas como las cáscaras del arroz o del trigo, ricas en celulosa y lignina. Se sitúan estas en un molde y se inocula el hongo, el cual secreta unos enzimas que modifican la lignina. Así, esta se transforma en un material cohesivo, de entrelazado muy denso y eficiente. La densidad y resistencia del biomaterial se pueden alterar dependiendo de las condiciones de crecimiento del hongo. Se cuece el conjunto a unos 65 grados para matar al hongo e impedir que siga creciendo. El resultado es un material muy parecido al poliestireno en cuanto a protección, ligereza, resistencia, acolchamiento… pero que tan sólo ha necesitado la octava parte de energía para su obtención. Además, pero no tiene el inconveniente de ser un plástico no biodegradable que persista durante siglos enterrado en un vertedero. De este modo se evitarían imágenes como las de la fotografía adjunta.

PRÁCTICA 15: OBSERVACIÓN DE ALMIDÓN

Material (cada 2 alumnos)	Patata, plátano, manzana, harina, bollos, pan, salchicha, jamón (otros embutidos). Betadine o tintura de yodo. Cuencos o platos pequeño (tantos como alimentos). Un cuentagotas o jeringa de plástico. Agua del grifo. Tijeras o cuchillo. Etiquetas y bolígrafo.
Duración	30 minutos.
Coste aprox.	1 bote de Betadine, aprox. 2 euros. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Detectar la presencia de almidón en diferentes alimentos.
Precauciones/ Consejos	Evitar la ingesta de Betadine y el contacto con los ojos u otras mucosas. Si el Betadine entra en contacto con los ojos, lavar con abundante agua.
Otros	Se puede hacer en cualquier tipo de alimento, observando así las diferencias de concentración de esta biomolécula, en el caso de que aparezca. Incluso en diferentes tipos (marcas comerciales) del mismo alimento. También se puede utilizar un reactivo de laboratorio, lugol, que es una disolución de yodo al 5% y yoduro de potasio al 10% en agua.

INTRODUCCIÓN

El almidón es un polisacárido de reserva presente en los vegetales, por lo tanto normalmente debería estar en los alimentos de origen vegetal y nunca en los de origen animal.

A veces en la industria alimentaria, se les añade almidón a diferentes productos en los que no debería estar, para que así tengan un aspecto más apetecible. Normalmente esta escrito en la etiqueta (fécula o fécula de patata) pero otras veces no viene indicado. Con este experimento se puede comprobar si lo que comemos es embutido o es patata.

Podemos detectar la presencia de almidón gracias a las disoluciones de yodo porque son de color marrón o anaranjado oscuro, pero cuando estas soluciones entran en contacto con el almidón, reaccionan y se vuelven de color azul oscuro o violeta.

El polisacárido se colorea de azul porque el yodo se fija a la molécula de almidón y esta fijación sólo ocurre en frío. Así que no se considera una verdadera reacción química, si no lo que se denomina un compuesto de inclusión, esto es la modificación de las propiedades físicas de la molécula porque el yodo se introduce en los huecos que forman las espiras de la molécula de almidón y cambia de color. El yodo pasa de marrón a azul intenso. Si se hidroliza el almidón, al calentarse por ejemplo, las unidades que resultan son más pequeñas (amilopectina) y forman hélices mucho más cortas a las que no se puede unir el yodo, así que aunque se le añada yodo no se teñirá de azul y permanecerá de color marrón.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Preparar el reactivo que vamos a utilizar diluyendo el Betadine en agua de la siguiente manera: mezclar 1 gota de Betadine con 10 gotas de agua en un vasito.
2. Coloca los cuencos en fila y pon una etiqueta a cada uno con el nombre del alimento.
3. Cortar cada alimento en pequeños trozos y ponerlos en un cuenco o un plato pequeño.

4. Añadir una o dos gotas de reactivo a cada muestra cortada.
5. Observar lo que sucede.

NORMAS

- Recuerda que los productos químicos pueden ser dañinos para el medio ambiente, por tanto no malgastes el Betadine.
- No ingieras en ningún caso el alimento que has utilizado en el experimento, ni antes ni después, tampoco la parte que no se ha teñido con Betadine.
- En caso de que uno de los cuencos de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Por qué cambia de color el alimento?
b) ¿Por qué en unos alimentos se observa mejor que en otros?
c) Explica la influencia de que el alimento esté caliente o frío.
d) ¿Por qué se utiliza el compuesto de yodo y no otro para observar el almidón?
e) ¿Por qué crees que algunos productos contienen almidón, aunque no deberían?
f) ¿Qué ocurre si pones un poco de disolución de yodo en una hoja de papel?

CONCLUSIONES

- Los alimentos que más cantidad de almidón contienen son la patata, el pan y los bollos.
- La disolución de yodo en presencia de almidón cambia de color marrón a azul oscuro.
- Muchos embutidos de mala calidad contienen almidón para engordarlos y reducir costes.
- En general, a mayor concentración de almidón, más color azulado obtenemos.

PARA SABER MÁS

Prueba del yodo:

http://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_del_yodo

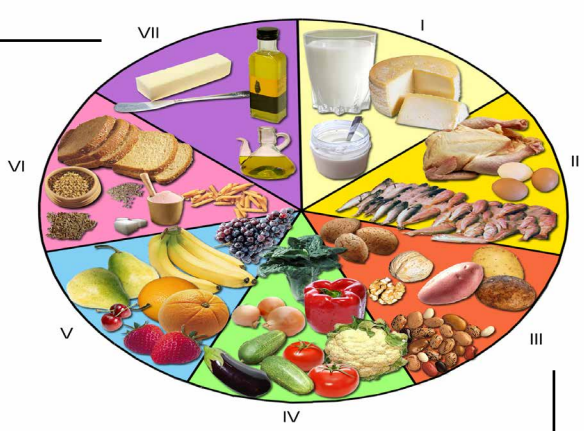
El almidón, ¿qué es?

http://www.vitonica.com/wellness/el-almidon-que-es

Porcentaje de almidón en los alimentos

http://www.izorrategi.org/zalmidoia.htm

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



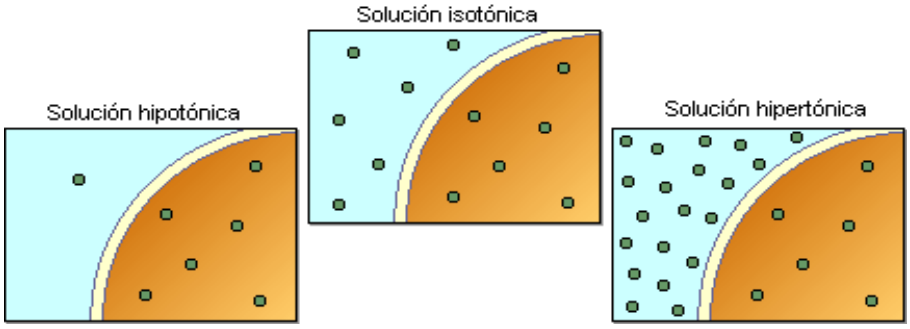
Esta prueba se puede utilizar también para conocer el grado de madurez que tiene un fruto, ya que cuando no está todavía muy maduro contiene mucho almidón y lo podemos detectar a través de la tinción con la disolución de yodo, observando las zonas menos maduras teñidas de azul. Por el contrario, si el fruto está maduro, el almidón se habrá transformado en azúcar y el Betadine no teñirá nada porque el yodo no se puede unir a las cadenas que forman el hidrato de carbono, porque ya no hay.

PRÁCTICA 16: BEBIDA ISOTÓNICA

Material (cada 2 alumnos)	1 litro de agua (no es necesario envasada). 2 limones. Bicarbonato sódico. Sal. Azúcar. 1 botella de 1,5 litros. Exprimidor.
Duración	20 minutos.
Coste aprox.	1 bote de bicarbonato sódico 1 euro. El resto del material se puede traer de casa.
Objetivos	Realizar una bebida isotónica casera y compararla con las comerciales.
Precauciones/ Consejos	No tiene ningún tipo de riesgo. Consumirla fresca, no demasiado fría, no se absorberían bien los componentes.
Otros	Los limones se puedes sustituir por naranjas.

INTRODUCCIÓN

Isotónica significa "igual presión". Nuestro cuerpo está formado por células, las cuales están en un medio líquido, la sangre, que contiene en su mayoría agua y también otras sustancias como sales minerales y electrolitos. Debemos conservar el nivel de estos electrolitos, para que nuestro medio interno esté equilibrado, con lo que no deben superar unos límites (medio hipertónico) ni ser deficientes en ellos (medio hipotónico).



En condiciones normales, nuestro cuerpo mantiene estos niveles ayudándose de la alimentación diaria, pero cuando hacemos deporte o hace mucho calor, algunos de estos componentes pueden bajar porque los perdemos al sudar. Las sales perdidas y otros elementos como sodio y potasio, se pueden reponer con la ayuda de las bebidas isotónicas. El problema está cuando abusamos de ellas y las tomamos como una bebida diaria normal. Si en nuestro cuerpo elevamos el nivel de azúcar o de sales en la sangre, tendremos un medio hipertónico y esto nos puede causar problemas.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Se llena la botella con agua fresca del grifo.
2. Se exprimen las 2 piezas de cítricos (limones o naranjas). Se añade al agua.
3. Se pone media cucharadita de sal (500 mg).
4. Se añade el bicarbonato de sodio en la misma cantidad que la sal (500 mg).
5. Se añade azúcar a gusto (un par de cucharadas como máximo, unos 40g).

6. Se remueve fuertemente hasta que todos los componentes se hayan solubilizado, especialmente el azúcar.
7. Lo puedes probar y resérvalo para la clase de educación física.

NORMAS

- Recuerda, no malgastes el agua.
- No eches demasiada azúcar en la bebida.
- En caso de que algún material de cristal se rompa, dejad los vidrios para que los recoja el profesor.

CUESTIONES

a) ¿Qué es una bebida isotónica?
b) ¿Por qué le echamos bicarbonato sódico? ¿y sal?
c) ¿Por qué utilizamos cítricos?
d) ¿Por qué es importante tomarla cuando hacemos ejercicio físico?
e) ¿Qué diferencia hay entre una bebida isotónica y una energética?
f) Compara los ingredientes de una bebida isotónica comprada y la que tu has hecho.
g) Explica como influye en tu cuerpo el abuso de este tipo de bebidas.

CONCLUSIONES

- Nuestro cuerpo necesita tener un equilibrio osmótico constantemente.
- Cuando hacemos ejercicio físico, perdemos algunas sustancias necesarias en el cuerpo y tenemos que recuperarlas.
- El abuso de las bebidas isotónicas hace que los componentes del cuerpo no estén en equilibrio.

PARA SABER MÁS

Bebidas isotónicas vs bebidas energéticas:

http://www.sportfactor.es/blog/2012/02/bebidas-deportivas-vs-bebidas-energeticas/

Bebida isotónica y su consumo descontrolado:

http://www.vitonica.com/carrera/el-peligro-de-un-consumo-continuado-de-bebidas-isotonicas

Bebidas isotónicas y rendimiento en el deporte:

http://esmateria.com/2012/07/19/un-macroestudio-desvela-que-las-bebidas-isotonicas-no-mejoran-el-rendimiento/

APLICACIONES Y CURIOSIDADES

El agua del arroz después de hervida, tiene unas características similares a una bebida isotónica. Proporciona glucosa que se puede asimilar de forma rápida y mejora la absorción del agua. Se usa para detener las diarreas y se utilizó como remedio para frenar las muertes por el cólera, enfermedad que causa diarreas muy fuertes que puede llegar a deshidratar a la persona.



PRÁCTICA 17: CREACIÓN DE UNA TINTA INVISIBLE

Material (cada 2 alumnos)	Papel. Un limón. Mechero. Lápiz o palillo. Bicarbonato sódico. Agua. Zumo de uva.
Duración	15 – 25 minutos.
Coste aprox.	Vale cualquier folio en blanco y lápiz de los que se disponga. El precio del limón es inferior a un euro, igual que el mechero (con uno para toda la clase es suficiente). Bicarbonato sódico se puede comprar en cualquier supermercado por menos de 1 euro y con un bote es suficiente para toda la clase. El zumo de uva se preparará a partir de un racimo de uvas, cuyo precio será inferior a 2 euros.
Objetivos	Observar el proceso de combustión del ácido cítrico. Familiarizarse con los procesos de oxidación, que ocurren constantemente en la vida cotidiana.
Precauciones/ Consejos	Hay que tener mucho cuidado porque estamos trabajando con fuego. ¡Mucho cuidado con no quemar el papel! Para evitarlo, debemos mantener una distancia prudente para que no se queme.

INTRODUCCIÓN

La denominación general de reacciones de oxidación – reducción, o abreviadamente reacciones redox incluye un gran número de transformaciones químicas de especial importancia práctica, como la combustión de muchas sustancias, la oxidación de los metales al aire, la obtención de metales y no metales a partir de sus minerales, los procesos electrolíticos, la producción de energía eléctrica en las pilas…

El zumo de limón contiene ácido, y el ácido debilita el papel. El ácido se queda en el papel aún cuando el zumo del limón se seca. Cuando se sostiene el papel cerca del fuego del mechero, las partes con ácido se queman, adquiriendo un color marrón, más rápidamente que las partes sin el ácido. La combustión de sustancias orgánicas no solo produce CO_2 y agua, sino también residuos de carbón.

El zumo de limón, además del ácido ya mencionado, es una mezcla de diferentes sustancias orgánicas (de las cuales la más importante es el ácido cítrico), por lo que al calentarlo se lleva a cabo una combustión, la cual deja algunos residuos de carbón, que son los responsables del oscurecimiento de las letras.

Realizamos un segundo experimento con el mismo resultado. Esta segunda forma es con el bicarbonato sódico y el agua. En este caso, se ha completado una reacción de un ácido sobre una base. El bicarbonato de sodio es una base y, como el zumo de uva contiene ácido, al aplicar éste sobre el papel que hemos escrito, se genera un compuesto de diferente color que hace resaltar el texto que habíamos redactado.

En la actualidad, los conceptos de oxidación y reducción incluye todos los procesos en que tiene lugar, real o aparentemente, una transferencia de electrones. La oxidación es la pérdida de electrones por parte de un reductor, mientras que la reducción es el proceso de ganancia de electrones por parte de un oxidante.

Agente reductor es la sustancia que contiene al elemento cuyo número de oxidación aumenta. Este elemento se oxida y reduce a otro. Mientras que agente oxidante es la sustancia que contiene el elemento cuyo número de oxidación disminuye. Este elemento se reduce y oxida a otro.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Preparamos zumo de limón, exprimiendo el que hemos comprado.
2. Con la ayuda de un lápiz, palillo o pincel escribimos un mensaje "secreto"
3. Al secarse el papel este parecerá que no tiene nada. Lo que hemos escrito será imperceptible.
4. Colocamos debajo del papel la llama del mechero, a una distancia prudencial, y… ¡tachán! Nuestro mensaje secreto se hará visible
5. Observamos el mensaje, que aparecerá de color pardo. Al calentar el zumo de limón este se oxida y se vuelve de color marrón
6. Realizamos un segundo método de tinta invisible. Para ello mezclamos el bicarbonato de sodio y el agua (ambos en la misma proporción, por ejemplo 30 ml de cada uno).
7. Volver a utilizar un lápiz, palillo o pincel para escribir otro mensaje secreto.
8. Para leer el mensaje que ha escrito tu compañero o desvelar tu propio secreto, utiliza un lápiz humedecido (o una esponja por ejemplo) en el zumo de uva y, al pasarlo por el folio… ¡tachán! … ¡aparece el segundo mensaje!

   *Se puede organizar un juego con esta práctica en la que se elaboran las tintas invisibles donde habrá mensajes ocultos para que el resto de los grupos busquen un "tesoro", que también tendrá un enigma en forma de tinta invisible.

   * Otra opción que presenta la práctica es realizar el mismo experimento con varios líquidos de distinta naturaleza (agua, leche, vinagre…) y observar si se consigue el mismo resultado o no y que los alumnos sepan deducir el por qué.

NORMAS

- Seguir las instrucciones del profesor.
- No acercar demasiado el papel al fuego, pues se podría quemar
- Ten paciencia si no consigues que aparezca el mensaje inmediatamente.

CUESTIONES

a) ¿Qué resultados has observado?

b) ¿Qué es una reacción química? ¿Qué es una reacción de combustión? ¿Y de oxidación – reducción?

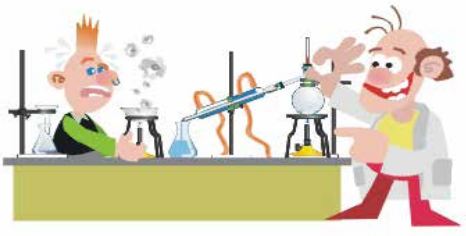
c) Define: *oxidación*, *reducción, agente oxidante, agente reductor*

d) ¿Qué ha ocurrido en el folio cuando se ha secado?

e) ¿Qué efecto ha provocado el calor de la llama del mechero en el folio?

CONCLUSIONES

- La química está presente en muchos procesos de nuestra vida cotidiana.
- Existe un componente del limón, como es el ácido, que reacciona con una fuente de calor de manera que se quema con mayor rapidez.



- Las reacciones ácido – base son muy importante en nuestra vida: oxidación, combustión, pilas voltaicas, electrólisis…
- En estas reacciones ocurre una transferencia de electrones entre un agente reductor (se oxida) y un agente oxidante (se reduce).

PARA SABER MÁS

Vídeo sobre la práctica:

http://www.youtube.com/watch?v=ecD96xl8Iy4

http://www.youtube.com/watch?v=XQPkrstgCpk

Proceso de combustión:

http://es.wikipedia.org/wiki/Combusti%C3%B3n

Oxidación – reducción :

http://es.wikipedia.org/wiki/Reducci%C3%B3n-oxidaci%C3%B3n

APLICACIONES Y CURIOSIDADES



¿Sabes que la vitamina C se oxida muy rápidamente en contacto con el oxígeno y de ahí que en tu familia te hayan dicho tantas veces que te tomes el zumo de naranja recién exprimido? Igualmente, si se trata de un alimento rico en vitamina C se recomienda que se coma crudo. ¿Sabías que la vitamina C es fundamental si queremos evitar la aparición de enfermedades como la anemia, además de mejorar nuestro sistema defensivo, de servir de cicatrizante, ayudarnos al crecimiento, mejorar la visión, disminuir la tensión arterial, prevenir las alergias…?

BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFÍA

BIOLOGÍA

Libro de texto. Biología y Geología. Bachillerato 1. Anaya Editorial.

Materiales didácticos de Biología. Guía práctica de Maturita. Secciones Bilingües de Eslovaquia. Agregaduría de Educación. Embajada de España en Eslovaquia.

Ciencias Naturales. GAIA. B.U.P. 1º Curso. Vicens Vives.

Prácticas de laboratorio y aula. 2003. María del Pilar González, Manuela Caballero, Engracia Olivares, Aurelio Santisteban, María del Pilar Serrano. Narcea S.A. Ediciones.

Francisco Navarro González. Química fácil. Para Bachillerato y acceso a la Universidad. Colección Chuletas Bachillerato.

http://www.jpimentel.com/ciencias_experimentales/pagwebciencias/pagweb/la_ciencia_a_tu_alcance_II/quimica/Experiencias_quimica_extraccion_de_adn.htm

https://sites.google.com/site/plantasensecunadria/4o-eso/adn-kiwi

http://www.vivelanaturaleza.com/naturalista/huellas.php

http://www.barbastella.org/mastozoologia/rastros_mamiferos.htm

http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Practica/PR-25/PR-25.htm

https://sites.google.com/site/plantasensecunadria/4o-eso/las-plantas-se-mueven

https://sites.google.com/site/plantasensecunadria/4o-eso/absorcion-y-transpiracion-en-las-plantas

http://www.iestiemposmodernos.com/diverciencia/la_qc/fichas_qc/qczanahoria.htm

http://recursostic.educacion.es/

FÍSICA

Guía escolar VOX. Física y Química. Barcelona. 1993. Bibliograf, S.A.

Ballestero Jadraque, M., Gómez de Agüero, J. B. Física y química, 1º bachillerato. Ciencias de la naturaleza y de la salud. Tecnología. Navarra. 2006. Oxford educación.

Dalmau, J. F., Pérez, M., Satoca, J., Tejerina, F. 2 Física Bachillerato. Madrid. 2007. Grupo Anaya, S.A.

Sánchez Iglesias, A., Sanmartín Torres, A., Física Bachillerato. Proyecto Teseo. Madrid. 1998. Laberinto.

Física Bachillerato. Barcelona. 2004. Grupo Edebé.

Pozas Magariños, A., Rodríguez Cardona, A., García Pérez, J. A., Martín Sánchez, R. Física y química. 1 Bachillerato. Madrid. 2007. Mc Graw Hill.

Física General. Editorial Everest. Autores: J.A. Fidalgo, M. Fernández.

Paul A. Tipler; Gene Mosca, Reverte, 2010; Física para la Ciencia y la Tecnología (6ª Ed.).

Jorge Barrio Gómez de Aguero, Oxford Educación 2010; Física 2º Bachillerato.

Investigación científica en secundaria. Narcea, S.A de Ediciones. Autora: Mª Consuelo Escolet Suárez.

https://www.youtube.com

http://www.experimentosdefisica.net/

http://experimentoscaseros.net
http://www.educa.madrid.org
http://es.wikipedia.org
http://www.biografiasyvidas.com/
http://www.astromia.com/
http://new.aulafacil.com
http://recursostic.educacion.es/

MATEMÁTICAS

http://www.wikillerato.org
http://es.wikipedia.org
http://www.aula365.com
http://www.ditutor.com
http://www.vitutor.com
http://recursostic.educacion.es/
http://www.disfrutalasmatematicas.com
http://descartes.cnice.mec.es
http://www.aulafacil.com

QUÍMICA

Libro de texto. Química. Bachillerato. Editorial Edebé

Materiales didácticos de Química. Guía práctica de Maturita. Secciones Bilingües de Eslovaquia. Agregaduría de Educación. Embajada de España en Eslovaquia.

Zubiaurre, J.M.; Arsuaga, J.M.; Garzón, B. „Química. Bachillerato 2“. Grupo Anaya S.A. (2009)

Sauret, M. „Química. Bachillerato 2“. Grupo editorial Bruño S.L. (2003)

http://www.ehowenespanol.com/
http://es.wikipedia.org
https://www.youtube.com
http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/

9 788089 137893

EMBAJADA
DE ESPAÑA
EN ESLOVAQUIA

AGREGADURÍA DE EDUCACIÓN