

Universidad Nacional
de General Sarmiento



Revista

IDEÍtas

Octubre - Diciembre de 2010 - Año II - Nº 5



Agresión, Valeria Amado, 2003

Ingeniería Naturaleza física Matemática

Razones **TOP** para estudiar **INGENIERÍA**



Aprovechás a pleno la **tecnología** para lograr un producto

Obtenés superación social

Porque uno naturalmente tiene una **personalidad ingenieril** 😊

Te prepararás para ocupar un lugar reconocido en la sociedad

Desarrollás una **vocación personal**

Te conectás con las **últimas tecnologías**

Podés complementarte con otras áreas de conocimiento

Aprendés a realizar **proyectos en equipo**: a saber escuchar, a ser tolerante, a saber comunicarte, a valorar una idea, a construir en consenso, a prestar atención al otro

Vas a tener la satisfacción de encontrar **soluciones originales** a un montón de problemas

Podés ser responsable de **organizar equipos de trabajo** para lograr un objetivo

La ingeniería te permite estar en formación permanente

Generás **desarrollo económico** para tus **proyectos personales**

Desde la profesión aportás al crecimiento del país con el trabajo diario

Te comprometés con un **desafío personal relevante** ←

¡Tus viejos se van a poner contentos!

Rector de la UNGS
Dr. Eduardo Rinesi

Director del Instituto de Industria
Lic. Claudio Fardelli Corropelese

Revista IDEÍtas

Director
Eduardo Rodríguez

Redacción
María Llera
Pablo Nuñez
Néstor Olivieri
Eduardo Rodríguez

Colaboran en este número
Silvia Cerdeira
Fernando Cusolito

Diseño gráfico e ilustraciones
Claudio Abrevaya
Fernando Santamarina

Corrección
Gabriela Laster

Agradecemos a:
Helena Ceretti
Eduardo Reciuelschi
Anita Zalts
Centro de Servicios de la UNGS

Lámpara de lava

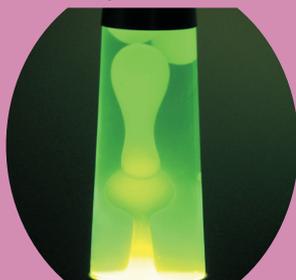
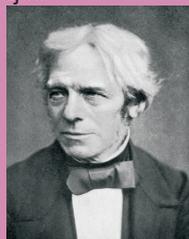


Foto: Pablo Tenorio

Personajes



Joseph Henry



Michael Faraday

Juguetes para aprender física



Foto: IDEÍtas

Índice IDEÍtas

Octubre - Diciembre de 2010

Universidad - Página 2

Para el aula - Página 4

Naturaleza - Páginas 5 y 6

Discusión - Página 7

Desafíos - Página 8

Historia de la ciencia - Páginas 9, 10 y 11

Física - Páginas 12 y 13

Retos matemáticos - Página 14

Tecnología - Páginas 15 y 16

Experimentos - Páginas 17 y 18

En la web - Página 19

Revista **IDEÍtas** es una publicación trimestral del Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento. Realizada con el apoyo del Fondo Estímulo al Fortalecimiento de los Servicios no Rentados y Acciones con la Comunidad de la UNGS. Se distribuye gratuitamente en escuelas secundarias.

Redacción: Oficina 4118, Módulo 4, Campus de la UNGS, Juan M. Gutiérrez 1150, (B1613GSX) Los Polvorines, Buenos Aires.
E-mail: ideitas@ungs.edu.ar.

Experimentos cargados

Al caminar descalzos por una alfombra y por efecto del frotamiento, los electrones pasan de un cuerpo al otro, por lo que ambos cuerpos adquieren carga electrostática. Si luego tocamos el picaporte de una puerta o cualquier elemento metálico es usual sentir un cosquilleo, resultado del paso de los electrones de un cuerpo al otro que genera una corriente instantánea. Te contamos algunas experiencias con cargas eléctricas sin "pataditas".



Frotamos un peine (o una regla) contra el cabello, siempre en la misma dirección. Luego, acercamos el peine a un chorro fino y continuo de agua de una canilla. Vemos que el chorro se curva atraído por las cargas eléctricas depositadas en el peine.

También podemos hacer rodar un vaso en una mesa acercándole un peine cargado. Las cargas inducidas generan sobre el vaso una fuerza, suficiente para ponerlo en movimiento y hacerlo rodar unos centímetros.



Frotamos un globo contra nuestro cabello y luego le acercamos una mano. Vemos que la fuerza de atracción que siente el globo es tan grande que alcanza para dejarlo pegado a la mano. Lo mismo se puede apreciar si acercamos el globo a una puerta de madera.

Fotos: IDEÍtas



Al frotar los dos globos con un mismo material, la carga de ambos es del mismo signo. Si colocamos los globos suspendidos por un hilo podemos verificar cómo se repelen por tener ambos la misma carga.

Claves

- La materia contiene cargas positivas (protones) y cargas negativas (electrones).
- En condiciones habituales, encontramos la misma cantidad de ambas cargas; por ello, la materia es neutra. Pero cuando un cuerpo se frota contra otro, el proceso de frotamiento causa que se retiren electrones de la superficie de uno de ellos y se reubiquen en la superficie del otro. Decimos que los cuerpos quedan cargados con cargas electrostáticas.
- Si los cuerpos son malos conductores de la electricidad (plástico, lana, cabello), la carga depositada no puede moverse libremente por el material y queda localizada en el cuerpo durante un cierto tiempo.
- Las cargas de igual signo se repelen, mientras que las de signo contrario se atraen: esto es consecuencia de la tendencia de la materia a recuperar su neutralidad. Al acercar los objetos cargados podemos ver los efectos de atracción o de repulsión entre los materiales.
- Es recomendable hacer estos experimentos en días de poca humedad. Es que las moléculas de agua presentes en el aire producen una película delgada sobre los objetos y facilitan el movimiento de las cargas, por lo que se pierden rápidamente las condiciones electrostáticas necesarias.

Pez arquero: Los porqués de su eficacia como cazador



Foto: keysboroughaquarium.com.au

En los manglares del sudeste asiático habita un hábil cazador llamado pez arquero (*Toxotes jaculatrix*). Para obtener alimento, este individuo es capaz de lanzar potentes chorros de agua por encima de la superficie del agua, como flechazos, para derribar insectos posados en las ramas de los árboles costeros. Al parecer, la combinación de una visión binocular con el diseño de una boca con músculos y una lengua que adopta una forma tubular le permiten generar chorros uniformes y enérgicos, que se producen tras violentas contracciones musculares. Estas características han sido develadas por biólogos en experimentos de laboratorio.

La habilidad de este cazador reúne una serie de condiciones naturales que lo hacen apto y efectivo a la hora de conseguir sus presas, como grillos, saltamontes, moscas y arañas. Bien podríamos decir de este hábil tirador que "donde pone el ojo, pone el chorrillo". Sin embargo, de ser esto tomado literalmente, nuestro cazador fallaría en sus disparos. Esto se debe a que la presa se halla por debajo de la posición aparente en la que la observa debido a la refracción de luz cuando ésta pasa del aire al agua (ver gráfico).

¿Cómo logra nuestro cazador ajustar su disparo teniendo en cuenta la desviación de la luz? Hay una hipótesis que considera el aprendizaje en la corrección de la posición de disparo. Las investigaciones indican una preferencia por un ángulo de tiro de alrededor de 75° respecto de la línea horizontal. Este tipo de ángulo cercano a la normal (90°) minimiza el efecto de refracción a la vez que favorece que la presa caiga cerca para una rápida captura en desmedro de sus competidores.

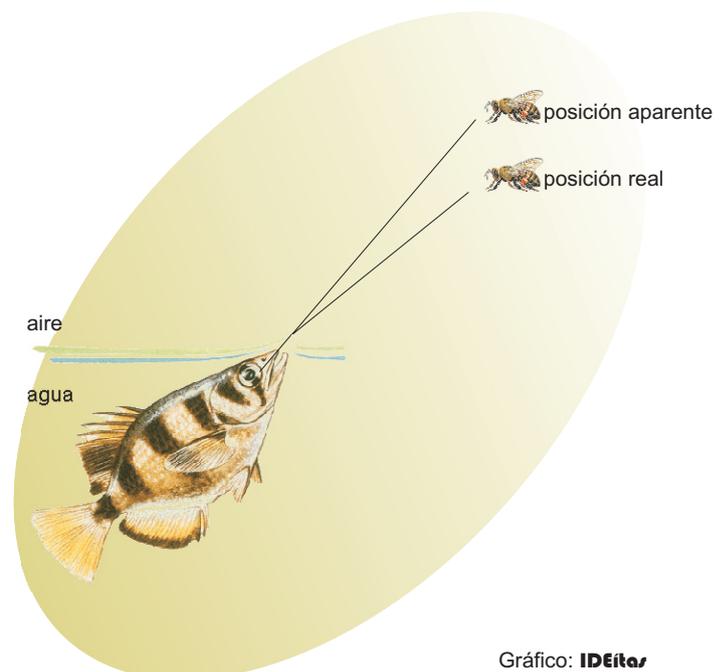


Gráfico: IDEÍtas

Sociedad con la gravedad

Si bien la trayectoria del chorro de agua es parabólica debido a la gravedad terrestre, el corto camino hasta el blanco es aproximadamente recto, como ocurre en todo lanzamiento a gran velocidad, salvo por una pequeña curvatura que, como veremos, termina favoreciendo el acierto.

El pez observa una imagen virtual de su presa, pero ésta se halla en realidad unos centímetros por debajo. Esta diferencia puede coincidir en ciertos casos con el efecto que produce la gravedad al curvar hacia abajo el chorro la distancia justa necesaria. Hemos observado esta situación en un video obtenido de youtube.com, en un caso en el que la presa se hallaba a unos 30 centímetros por encima de la superficie del agua. La diferencia de alturas entre la posición aparente y la real, provocada por la refracción, coincide con la distancia de caída debida a la gravedad (ver gráfico). De modo que el pez corre con una suerte de ayuda complementaria que compensa bastante bien el efecto de la refracción de la luz.



Queda en claro que la habilidad de este pez es natural, no ha aprendido las ecuaciones de refracción ni las del tiro oblicuo. Si bien pareciera haber un propósito en éste y en otros tantos ejemplos de la vida en la naturaleza, vale señalar que estas curiosidades son resultado de millones de años de evolución de la vida en la Tierra.

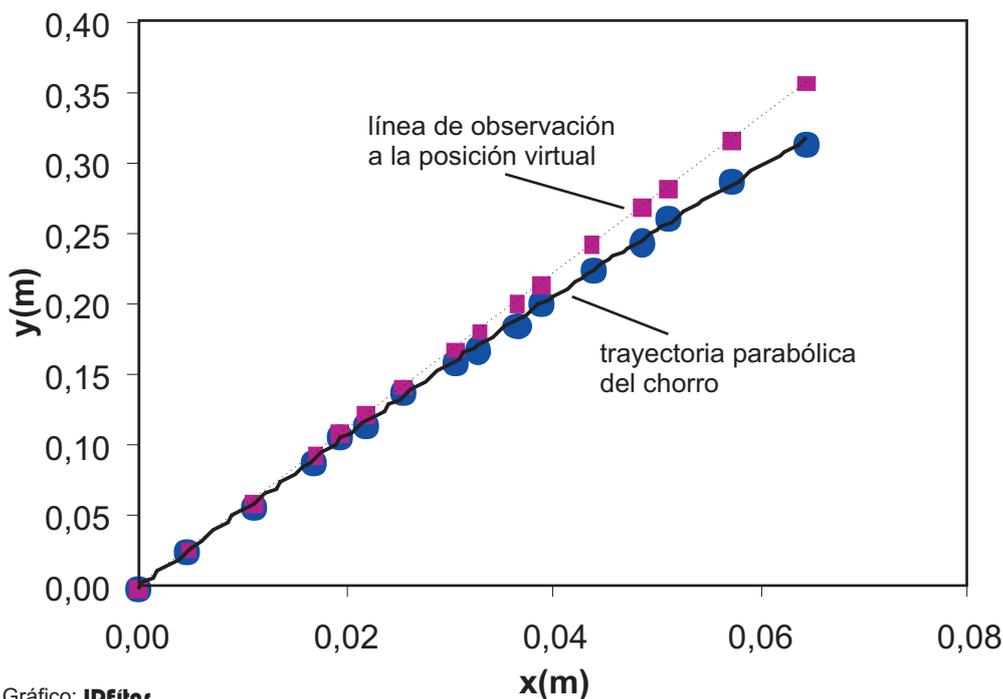


Gráfico: IDEÍtas

La luz que nos alumbramos

Clic y se hace la luz. Nuestra conocida lámpara incandescente con su filamento de tungsteno es una maravillosa obra de la tecnología. Algunas de sus virtudes y limitaciones se pueden comprender sobre la base de conceptos físicos simples.

Cuando prendemos una de esas lámparas, necesitamos sólo una fracción de segundo para iluminar nuestra habitación, nuestra oficina o nuestro patio. Ese instante de reacción se debe en gran medida a la baja capacidad calorífica de su pequeño filamento. Pero hay algo a tener en cuenta: el tungsteno, como todos los metales ordinarios, aumenta su resistencia eléctrica cuando aumenta la temperatura (decimos que tiene un coeficiente de variación de la resistencia por temperatura positivo). De hecho, si calculamos la resistencia eléctrica (R) del filamento a partir del dato de la potencia (P) de la lámpara y del voltaje (V) que hay que aplicarle para que funcione, obtenemos para una lámpara de 100 vatios que prende con 220 voltios, $R = V^2/P = 484$ ohmios. Este valor de la resistencia de la lámpara caliente es 20 veces mayor que el valor de la resistencia del filamento a la temperatura ambiente. Esto significa que cuando prendemos la lámpara, la potencia inicial es muy alta dada la baja resistencia del filamento frío, y esa potencia logra que el bulbo llegue a su temperatura de operación en menos de un abrir y cerrar de ojos. Y hay otra cosa buena: si la tensión sube por alguna razón, ya sea accidental o premeditada, la oleada del voltaje se ve compensada por el aumento de la resistencia que ocurre mientras el filamento se calienta. Esto amortigua el aumento de potencia y permite que el filamento resista ese incremento repentino.

Pero ¡ay! La eficiencia de una lámpara incandescente es francamente mala. Es tan pobre que algunos países han decidido prohibir el uso de este tipo de lámparas. El punto es el siguiente. No hay manera alguna de convertir un pedazo de tungsteno caliente en una buena fuente de luz eficiente. Como lo lees. Esto suena extraño pese a que es el principio que usamos para iluminar nuestras casas desde hace más de 100 años. Veamos por qué.

La razón es que, de acuerdo con la ley de Wien, un cuerpo que está a una cierta temperatura emite radiación electromagnética con un máximo

a una longitud de onda particular, y así es que el pico de emisión de una lámpara que opera a una temperatura cercana a 3.000 Kelvin está alrededor de la longitud de onda de 1 micrómetro. La curva de emisión a esa temperatura tiene sólo un pequeño solapamiento con la curva de sensibilidad del ojo humano, que se encuentra cerca del medio micrómetro y corresponde al color verde-amarillo.

Como la longitud de onda del pico es inversamente proporcional a la temperatura en Kelvin, una posibilidad sería llevar el filamento por encima de los 3.000 Kelvin, pero su vida útil se reduciría. Si se recurre a usar vapor halógeno para que el tungsteno evaporado se redeposite sobre el filamento, se puede incrementar la temperatura para que alcance un valor más cercano al punto de fusión del tungsteno, que es 3.700 Kelvin. Pero aun si fuésemos capaces de encontrar un metal con un altísimo punto de fusión que pudiera calentarse hasta 6.000 Kelvin (la temperatura del Sol, con un máximo de emisión que concuerda muy bien con la sensibilidad de nuestros ojos), su curva de radiación aún sería mucho más ancha que la curva de sensibilidad del ojo, con una consecuente gran cantidad de energía desperdiciada.

¿Cuál es la solución frente a tantas limitaciones? Lo que necesitamos es una "fuente de luz inteligente" que emita selectivamente radiación que nuestros ojos puedan ver y que no tenga un filamento que se evapore lentamente hasta quemarse. Así es que desde hace tiempo existen los tubos fluorescentes y las lámparas de descargas gaseosas, que tienen una eficiencia de 100 lúmenes por vatio, y más recientemente, algunas de bajo consumo, de 50 lúmenes por vatio. La versión más moderna la constituyen los diodos emisores de luz o LED (por Light Emitting Diode), que son dispositivos de estado sólido, con una eficiencia similar. Comparemos estas

eficiencias con los pobres 12 lúmenes por vatio de una buena lámpara incandescente.

En fin, las lámparas incandescentes podrán ser baratas, rápidas y cálidas. Pero en términos de eficiencia, quedan por debajo de nuestras expectativas. Parece que es hora de darles el besito de las buenas noches y reemplazarlas por opciones más eficientes. Hay físicos, ingenieros y tecnólogos trabajando al respecto. Ya se les va a prender la lámpara..., perdón, el LED.



Foto: OSRAM

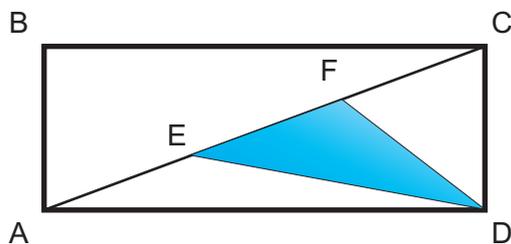


Foto: IDEÍtas

Para alumnos y profesores

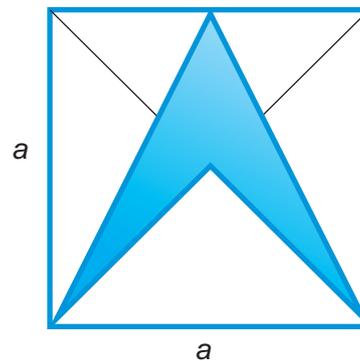
Rectángulo y triángulo

El perímetro del rectángulo ABCD es de 24 cm y su altura es de 3 cm. Dividimos la diagonal AC en tres partes iguales. ¿Cuánto mide el área del triángulo DEF?



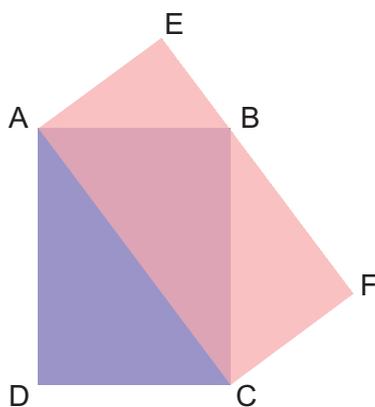
Zona pintada

¿Cuál es el área de la zona pintada de la figura?



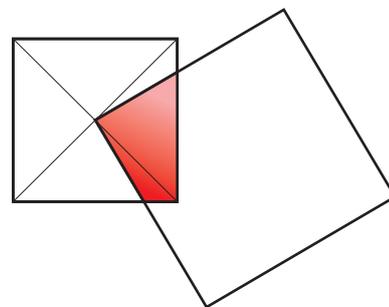
Área escondida

El rectángulo ABCD tiene un área de 40 cm^2 . Deducí por un método rápido y sin usar fórmulas el área del rectángulo AEFC.



Intersección

En el dibujo hay dos cuadrados, uno de 3 cm de lado y otro de 4 cm. El cuadrado más grande está girado un cierto ángulo y su vértice superior izquierdo coincide con el centro del cuadrado menor. ¿Cuál es el área de la porción sombreada del dibujo?



Para charlar sobre estos problemas o enviar las soluciones, los invitamos a escribir a ideitas@ungs.edu.ar.
Los resultados de los desafíos del número anterior están en:
<http://www.cienciaredcreativa.org/ideitas/desafios.html>.



Hechos y personajes de la ciencia

La creatividad y la necesidad han jugado un papel protagónico en los grandes descubrimientos de la ciencia y la tecnología en general. Estas empresas humanas no sólo son producto del conocimiento, sino que el poder de observación, la inspiración, y en ocasiones el azar y la casualidad, han sido la causa de que muchos nombres queden inscriptos en las páginas de los libros de ciencia y sean recordados como genios que marcaron un camino a seguir.

El primer ámbito donde convergen el azar y la observación es el laboratorio. En 1771, el paso de una corriente eléctrica a través de una rana permitió a Galvani comprobar que los nervios son conductores eléctricos. En 1840, los cambios de un pedazo de goma sobre una estufa le permitieron a Goodyear inventar el material con el que hoy están hechos los neumáticos. También el primer antibiótico

de la historia llegó de la mano de la casualidad. La contaminación (por error) de un cultivo bacteriano con un hongo le permitió a Fleming descubrir que ese hongo producía penicilina y podía acabar con las bacterias. El sildenafil del Viagra, tan revolucionario en la vida amorosa de muchos, inicialmente se vendía como remedio para las anginas de pecho, pero sus efectos secundarios acabaron por otorgarle una fama inesperada como potenciador sexual masculino.

Y las biografías de muchos pioneros también están gobernadas por datos curiosos, que muestran que al salón de la fama de los libros de historia de la ciencia no sólo ingresan hombres y mujeres con una vida dedicada al estudio, sino que el premio se lo llevan quienes se animan, mediante un salto creativo e innovador, a entender las brechas entre lo observado y lo conocido.

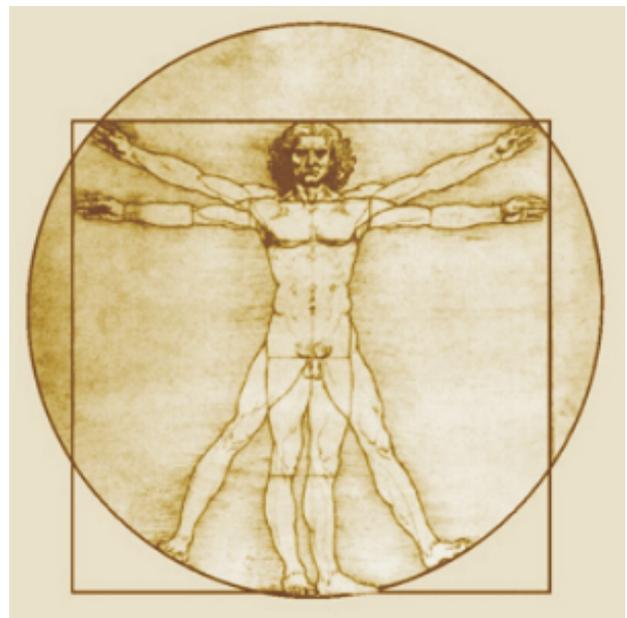
Inventor fuera de tiempo

Leonardo Da Vinci (1452-1519), nacido en Florencia, Italia, fue uno de los grandes artistas del Renacimiento. Hijo de una familia campesina, mostró su talento para el dibujo y la pintura desde temprana edad. Por su don como pintor es aún reconocido por obras como *La última cena*, *La Gioconda* y *El hombre del Vitruvio*. No es numerosa la colección de obras de arte de Da Vinci, y muchos autores que estudiaron su obra opinan que ello es producto "del tiempo que perdía" haciendo observaciones. Se dice que tenía una personalidad muy dispersa, por lo que concentraba su atención en varias disciplinas al mismo tiempo y, en consecuencia, muchos de sus bosquejos quedaron inconclusos.

Pese a esto, su fascinación por el mundo que lo rodeaba y su poder de observación lo llevaron a ser un científico destacado de su época. En su *Códice Atlanticus* se pueden observar las primeras anotaciones sobre la teoría del calor y de la luz. Para la elaboración de puentes, maquinarias de pastoreo y de guerra, ideó sistemas de palancas e

incluso creó un prototipo de engranajes aptos para el funcionamiento de algunos vehículos.

Usando su facilidad para el dibujo fue el primero en valerse de las nociones de perspectiva y de la visión tridimensional en sus esquemas de máquinas y obras de ingeniería. Sus estudios detallados del cuerpo humano se usan en la actualidad en las clases de anatomía y de arte.



El hombre de Vitruvio, Leonardo Da Vinci, 1492.

Pasión por lo pequeño

El siglo XVII fue testigo de una época de grandes avances astronómicos comenzados por Galileo Galilei y su telescopio. Sin embargo, había otro lugar por explorar: el mundo de lo pequeño.

En ese terreno se destacó un comerciante holandés de escasa educación formal, Anton van Leeuwenhoek. Para controlar la calidad de los productos de los talleres en los que trabajaba, se usaban lentes que Leeuwenhoek llegó a perfeccionar tanto que logró obtener con ellos hasta doscientos aumentos. Comenzó así su afición incansable por la observación de lo pequeño y, con ella, los descubrimientos: los protozoos en el agua, glóbulos rojos que circulaban por capilares, bacterias, espermatozoides, células, tejidos. Todas estas asombrosas observaciones fueron perfectamente de-

talladas y documentadas a tal punto que se ganó el reconocimiento de la Royal Society de Londres, que lo incorporó como uno de sus miembros. Con sus observaciones, Leeuwenhoek sentó varios puntales de la biología moderna.



Imágenes: Wikimedia Commons

Vidas paralelas

Uno era británico, Michael Faraday, nacido en 1791; el otro, Joseph Henry, norteamericano y nacido en 1797. Ambos provenían de familias humildes y con dificultades económicas. Uno, encuadernador; el otro, relojero. Oficios que les redituaban lo justo para sobrevivir. Hombres que incursionaron en las ciencias a partir de la curiosidad y el interés despertado por la lectura. Mientras Faraday lo hacía gracias a su trabajo de aprendiz de encuadernador, Henry se topaba con los primeros libros un poco por casualidad. Se cuenta que cierta vez, persiguiendo un conejo en una cacería durante su juventud, cayó en un sótano de una vieja iglesia donde encontró unos libros perdidos que luego leyó con entusiasmo. Esto le bastó para anotarse y estudiar en la escuela. Faraday, en tanto, ayudado por su patrón, asistía a las charlas dadas por eminencias científicas y tomaba notas con gran detalle. Este hecho le valió la atención de Humphry Davy, un notable científico de esa época, quien lo adoptó como discípulo.

Los hallazgos de Faraday en el laboratorio se complementaron con los desarrollos de Henry. Hoy reconocemos a estos hombres como los pioneros del desarrollo del electromagnetismo. Faraday en su laboratorio pudo descubrir

el fenómeno de la inducción electromagnética, que dio origen al generador de corriente eléctrica. Henry, por su parte, descubrió los mismos principios casi en simultáneo, pero sin registrar o patentar sus hallazgos, aunque más tarde desarrolló el motor eléctrico. Estos inventos impactaron pronto en la industria y en la sociedad toda.

Cuenta la historia que una vez terminada una conferencia de presentación de sus experimentos con conductores e imanes, en los que generaba una corriente eléctrica muy pequeña, se acercó un político y le preguntó: "¿Qué valor tiene la generación de una corriente tan efímera?", a lo que con cortesía Faraday respondió: "Señor, dentro de veinte años estará usted cobrando impuestos sobre esta electricidad". En otra versión menos mercantilista, pero más romántica, de la anécdota, habría dicho: "¿De qué sirve un bebé recién nacido?". Hoy el bebé camina al lado de los motores que mueven el mundo moderno.



Imagen: <http://www-personal.umich.edu/~jbourj/money.htm>

Un polémico personaje

Un extraño y polémico personaje de la ciencia es Benjamin Thompson, un inventor estadounidense nacido en 1753.

Cuando todavía los estados norteamericanos eran colonias británicas, Thompson se enroló en el ejército británico y fue espía contra los patriotas coloniales. Luego abandonó Boston y en Europa continuó actuando como mercenario de cualquier gobierno que pagase sus servicios. En Baviera estuvo al frente de una fábrica de cañones y allí le otorgaron el título de Conde de Rumford.

En la fábrica, Thompson observó que al penetrar el taladro en el hierro de un cañón, ambos se calentaban. Hasta ese momento toda idea de calor era atribuida a un fluido, imperceptible, llamado *calórico*, que al entrar en una sustancia hacía que se calentara hasta que finalmente rebosaba y fluía en todas direcciones. Así, se pensaba que el calor del cañón procedía de los trozos de metal del taladro. Pero Thompson pidió que taldraran con una mecha gastada y llegó a la conclusión de que no era ésa la fuente

de calor, sino que éste era producto del rápido y continuo movimiento de las partículas que constituían el metal.

El trabajo del Thompson fue ignorado durante más de cincuenta años ya que los científicos tenían cierta resistencia a aceptar la idea de millones y millones de partículas diminutas moviéndose dentro de los materiales, pero sus observaciones fueron pioneras para el desarrollo del concepto de calor y de la termodinámica.



Imágenes: Wikimedia Commons



Imagen: Wikimedia Commons

Curiosidad por lo enorme y distante

Hacia 1920 se empezó a construir en el Monte Wilson (cerca de Los Ángeles) un telescopio con un espejo principal de 2,54 metros de diámetro. Como no era fácil llegar a la cima en la que estaría el observatorio, se hizo necesario transportar los insumos usando mulas.

Entre los arrieros se hallaba Milton Humason, quien tras la construcción se las arregló para permanecer en las instalaciones como portero y electricista. Una noche, debido a la ausencia de un operador, manejó con perfecta habilidad el gigantesco telescopio y obtuvo una irreprochable imagen de una lejana galaxia. El astrónomo Edwin Hubble, director del observatorio, lo hizo su asistente. En unos años, Humason colaboró en el descubrimiento de que la Vía Láctea no es la única galaxia, que el universo se expande y, por si fuera poco, llegó a publicar 120 trabajos de astronomía y astrofísica. Había pasado de ser arriero a investigador de los confines del espacio y el tiempo.

Juegos y conceptos físicos

El juego es una experiencia creadora. La interacción con juguetes en la infancia puede resultar una herramienta útil para el desarrollo de aspectos humanos tanto físicos como psicológicos. A través del contacto con juguetes también se puede explorar y aprender cuestiones del mundo que nos rodea. Esta faz lúdica roza el espíritu de la ciencia, en la que la motivación por descubrir o vincular ideas hace de la creatividad el patio de juegos del conocimiento. En este artículo analizamos algunos juguetes clásicos y los conceptos físicos detrás de sus funcionamientos.

Cuna de Newton

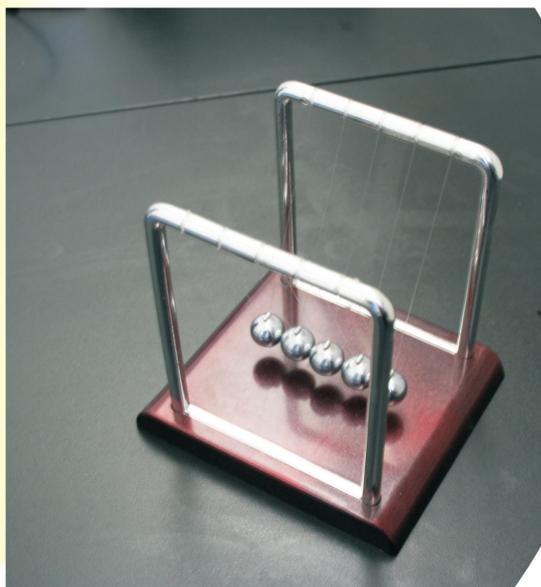


Foto: IDEÍtas

Este juguete que encontramos en muchos escritorios ilustra la conservación de la energía y el momento lineal. Consiste en dos marcos de los que están suspendidas de hilos de igual longitud cinco bolas idénticas de acero. Si retiramos una de las esferas de los extremos, la levantamos y la soltamos, al chocar con su vecina transfiere una cantidad de movimiento que viaja en forma de onda por las otras cuatro. Como resultado, la esfera del extremo opuesto sale despedida y llega a elevarse a una altura casi idéntica a la que tenía inicialmente la bola que se soltó, y esto ocurre justo en el momento en que esta bola se detiene. La sucesión de golpes, subidas y bajadas de las bolas externas se repite hasta que se detienen por completo por efecto del rozamiento con el aire. Es interesante ver el movimiento que se produce cuando son dos esferas las que se elevan y sueltan.

Trompo



Foto: IDEÍtas

Este sencillo juguete sirve para mostrar la conservación del momento angular, un principio físico asociado en particular a los movimientos de rotación de los cuerpos. Objetos que giran manteniendo invariante su eje de rotación se usan en brújulas y como indicadores de estabilidad del movimiento.

Si ponemos a girar el trompo con mucha velocidad y lo perturbamos suavemente en su periferia, notaremos que se inclina levemente, pero que no cae. Mientras la velocidad de giro sea alta en comparación con la rapidez con la que se lo inclinó, el trompo mantiene su movimiento de rotación casi sin alteración a pesar de tener un apoyo tan pequeño. Cuando el trompo disminuye su velocidad debido al roce con el aire y el piso, el movimiento en torno al eje de giro comienza a hacerse más inestable.

Autitos a fricción

Los autos de juguete se pueden poner en movimiento por diferentes medios: pilas, cuerdas o por fricción. Aquí te contamos sobre los que usan, en un caso, energía potencial elástica y, en otro, energía cinética rotacional de un disco para luego convertirlas en energía cinética de las ruedas de tracción.

En el primer caso, se trata de un sistema de tracción simple en el que la energía elástica se almacena en un pequeño resorte de cinta que se enrolla al llevar el autito hacia atrás. Al liberarlo, la cinta recupera paulatinamente su estado inicial y transfiere energía al auto por medio de engranajes acoplados a las ruedas.

El segundo sistema (foto) consiste en un volante metálico o disco macizo conectado al eje trasero de las ruedas. Al friccionar esas ruedas contra el piso hacia adelante, el volante gana energía que luego es transferida al sistema de ruedas traseras permitiendo que el autito se desplace sin tener que empujarlo.



Foto: IDEÍtas

Imanes mágicos



Foto: IDEÍtas

Todos hemos jugado con imanes y sabemos que si acercamos dos de ellos pueden atraerse o repelerse según las posiciones en que enfrentemos los polos. Hoy en día se consiguen imanes esféricos y cilíndricos, bien pulidos, con los que se puede realizar el juego de lanzarlos al aire inicialmente separados unos milímetros, y escuchar el repiqueteo de los impactos y rebotes que se producen por efecto de la atracción y la repulsión mientras suben y bajan.

Usando estos imanes también es posible observar algunas propiedades magnéticas de la materia. Al poner algunas monedas en contacto con los imanes es posible formar hileras de ellas u otras figuras curiosas.

Burbujeros y pompas de jabón

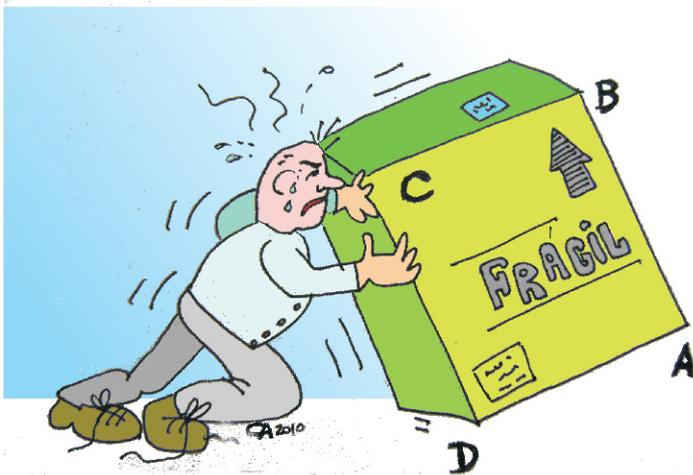
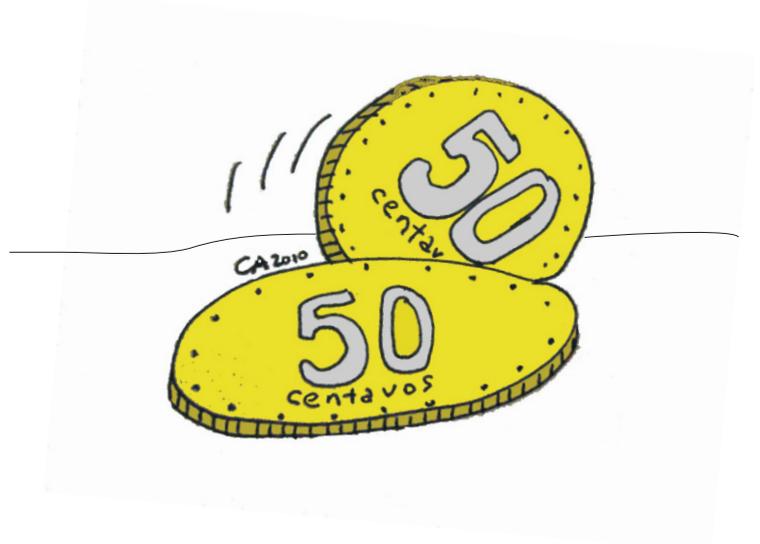
¿Quién no ha jugado a hacer burbujas con agua y detergente? Para armar un burbujero sólo hacen falta agua, unas gotas de detergente y un aro de alambre con una manija (o un sorbete). Soplamos a través del aro y ya tenemos nuestras burbujas. Las burbujas se forman por un fenómeno llamado tensión superficial. Al soplar la película de agua con jabón logramos que la presión interior sea ligeramente mayor que la presión exterior, lo que estira la superficie líquida e incrementa la energía potencial elástica de la película de jabón. La energía necesaria para sostener el aumento de la superficie de un líquido es lo que llamamos tensión superficial. Además, si observás una pompa podés verte reflejado en ella. Es más, verás dos imágenes: una, derecha, producida por la reflexión de la luz sobre la superficie convexa de la pompa, más cercana a vos, y otra, invertida, resultado de la reflexión de la luz sobre la superficie cóncava interior. ¡Hay que probar y ver!



Foto: IDEÍtas

Moneda rodante

Dos monedas idénticas A y B se encuentran en la posición que indica la figura. La moneda A permanece en reposo, mientras que la B se hace rodar alrededor de A, sin que se despegue de A ni se deslice, hasta que vuelve a su posición inicial. ¿Cuántas vueltas habrá dado la moneda B sobre sí misma?



Caja a los tumbos

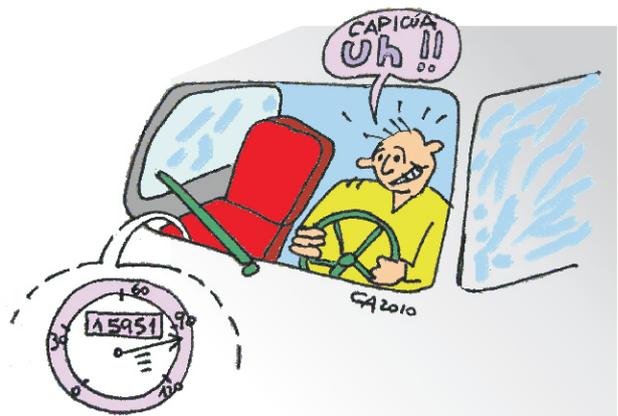
Se traslada una caja cuadrada ABCD de un lugar a otro haciéndola girar primero alrededor de A hasta que la arista BC quede en la parte superior, después alrededor de B, etcétera, como lo indica la figura.

Dibujá:

- La trayectoria que sigue el punto B conforme la caja va dando tumbos de un lado a otro.
- La trayectoria que sigue el punto medio de la arista AB.
- La trayectoria que sigue el centro de la cara.

Números capicúas

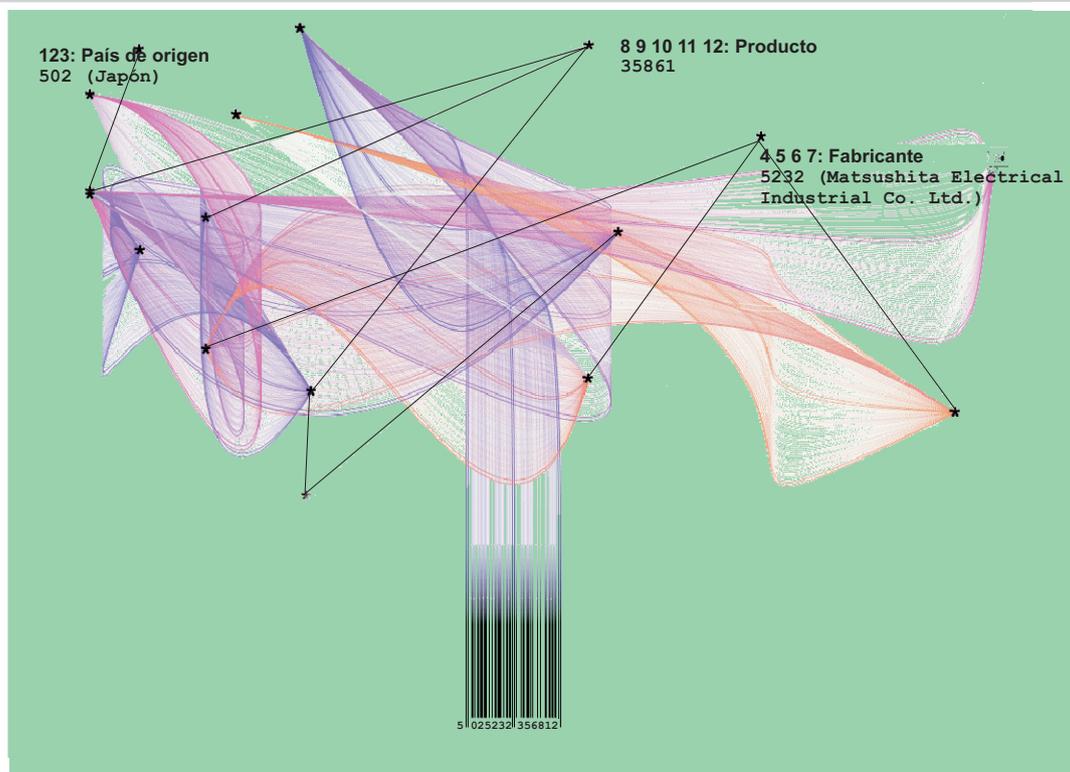
El odómetro de un auto (dispositivo que mide la distancia recorrida por el vehículo) marca 15.951 kilómetros. El chofer observa que el número es capicúa, es decir que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda. "Qué curioso", piensa, "va a pasar un largo tiempo hasta que esta condición se repita". Pero dos horas después, el instrumento marca un nuevo número capicúa. ¿A qué velocidad iba el auto en esas dos horas?



Quienes tengan una solución original para cualquiera de los problemas propuestos y quieran verla publicada en los próximos números de IDEÍtas tienen que enviarla a ideitas@ungs.edu.ar.

Barras bravas

Elegís un producto de la góndola del súper y vas a la caja a pagarlo. La persona en la caja le apunta con una pistola que emite una luz roja, registra el artículo, te indica el precio y te cobra. En este proceso, una serie de barras negras y blancas impresas en el producto hacen su parte del juego. ¿Qué es el código de barras? ¿Cómo se interpreta y cómo se lee?



La tecnología siempre da sorpresas. A alguien se le ocurrió, al comienzo del siglo XX, usar una serie de tiritas negras para identificar vagones del ferrocarril, con lo que generó, quizá sin quererlo, una nueva forma de codificación de productos, que luego fue bienvenida por las necesidades del comercio. Al menos esto último es lo que vislumbraron en 1948 Bernard Silver y Norman Woodland, a quienes se les ocurrió usarlas para etiquetar productos de un almacén. Se dice que el primer artículo con el que se puso a prueba este sistema de identificación fue una caja de chicles que ahora se conserva como hito tecnológico en un museo de EE.UU. Había nacido lo que hoy se conoce como *código de barras*, que ha prosperado en sus versiones norteamericana, europea y japonesa. Nuestro país adhiere desde 1985 a la codificación europea EAN-13 (European Article Numbering, de 13 dígitos). Las barras están presentes en

casi todos los productos que se comercializan. En Argentina, ya son más de 10.000 las empresas usuarias y cerca de 300.000 los artículos codificados. Los alimentos constituyen el 50%, aproximadamente, de los códigos registrados.

Aunque estos códigos se usan principalmente para identificar productos comerciales, hay variantes que sirven, por ejemplo, al correo para identificar cartas y paquetes, o a los bancos de sangre para rotular el tipo de sangre que se guarda en bolsas estériles y que se destina a transfusiones. Las bibliotecas usan un tipo de codificación similar para registrar libros y para saber a quiénes y cuándo los prestan. En todos los casos, una serie de barras actúa como interfaz entre el producto que se identifica o cataloga y un lector asociado a un sistema informático que procesa la información, ya sea que indique un precio, la existencia restante en *stock* o la disponibilidad del artículo.



¿Cómo se interpreta el código EAN-13? De las 13 cifras del código EAN-13, las tres primeras posiciones identifican el país de procedencia del producto. Nuestro país tiene asignadas las cifras 779, por lo que es fácil verificar si lo que compramos es un producto etiquetado en Argentina. Las cuatro posiciones siguientes corresponden al código de la empresa fabricante. Los siguientes cinco dígitos son administrados por el fabricante e identifican el producto. La decimotercera posición es una cifra de control o dígito verificador que permite verificar si las cifras precedentes son correctas y han sido leídas sin error.

¿Por qué hay tantas barras, algunas más gruesas que otras y otras más separadas entre sí? Porque cada uno de estos dígitos se codifica con una serie de ceros y unos, que adopta una forma gráfica que configura el código que va a imprimirse y que leerán los dispositivos lectores. En el código, un número "1" se representa con una "barra oscura", mientras un "0", con una "barra clara" o un "espacio". Por ejemplo, los números 1101 quedan representados por una "barra oscura de doble ancho" (11), seguida de un "espacio" (0), seguida por una "barra simple" (1). El código a imprimirse es, entonces:



Un grupo como éste codifica cada dígito y además va precedido de barras oscuras o claras dependiendo de su posición en la cadena de dígitos. En definitiva, hacen falta siete barras para cada dígito.



Código de barras de una lata de atún de la empresa S&P

Finalmente, el código se completa con barras "centinelas" o "guardias", que van al comienzo, en el centro y al final y que se dibujan un poco más largas que las demás.

¿Cómo se realiza la lectura del código? Los lectores leen la seguidilla de barras e identifican el producto valiéndose de un sistema óptico que emite luz (puede ser de un láser) que se refleja sobre el código y vuelve al dispositivo. La intensidad de la luz reflejada depende de si hubo incidencia sobre una barra oscura o una clara, y así se identifica la cadena de ceros y de unos que unívocamente identifican el producto.

Puede pasar que el código esté mal impreso o deteriorado en el momento de la lectura y que esto dificulte el trabajo de los lectores. Entonces, el ingreso del código se tiene que hacer a mano, lo que requiere introducir en el sistema de procesamiento los 13 dígitos de la etiqueta (y sí... la cajera o el cajero se demoran un poco más).

Pero el sistema automatizado también puede fallar y para eso está el número de control, que es el último dígito. Éste resulta de un cálculo que se hace usando todos los demás dígitos. Una vez que el sistema lector "escanea" el código, calcula el valor que tiene que tener el dígito de control, y si éste coincide con el que está impreso, acepta el producto, busca su precio, le da la baja del *stock*, etcétera.

¿Cómo se calcula el dígito de control?

Buscá la respuesta leyendo más en:

www.cienciaredcreativa.org/barras.html.

Un chau codificado:

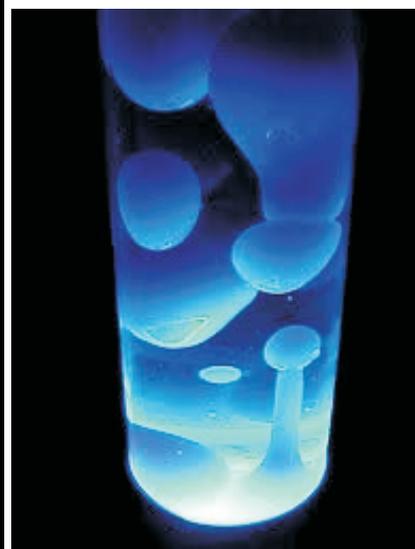


Lámparas de lava

Con algunas cosas que tenemos en casa construimos una lámpara de lava.

Esta lámpara, originalmente denominada lámpara astro por su creador, el inglés Edgard C. Walter, hizo su aparición en la feria de diseño de Hamburgo en 1965, y desde entonces se consigue como un adorno.

Su principio de funcionamiento es muy simple, y gracias a la ayuda prestada por Silvia Cerdeira, Helena Ceretti, Eduardo Reciuschi y Anita Zalts, docentes de química e investigadores del Instituto de Ciencias de la UNGS, podemos compartirlo con vos.



La lámpara consta de dos líquidos con propiedades opuestas contenidos en un mismo recipiente. Uno de los líquidos puede ser simplemente agua o una solución de agua con sal o una mezcla de agua y alcohol, y en general se lo denomina “fase acuosa”. El otro líquido, el que constituye “la lava”, debe ser totalmente inmiscible en la fase acuosa y además debe presentar las siguientes propiedades (a repasar química entonces):

- ser coalescente, lo que significa que debe tener la capacidad de unirse para formar burbujas,
- ser ligeramente más denso que la fase acuosa a temperatura ambiente, para que pueda estar sumergido antes de que la lámpara funcione,
- su densidad debe disminuir con la temperatura más de lo que disminuye la densidad de la fase acuosa.

La lámpara tiene en su base, por fuera, una lamparita de baja potencia (puede ser una de 40 vatios) que sirve como fuente de calor.

Cuando se enciende la lámpara, la densidad de los dos líquidos decrece a medida que la temperatura aumenta. Sin embargo, al mismo tiempo que el volumen de la lava aumenta con la temperatura y su densidad disminuye más que la de la fase acuosa, la lava comienza a ascender dentro del recipiente. A medida que la lava se aleja de la fuente de calor (la lamparita), se enfría y disminuye su volumen. Entonces, las burbujas de lava se contraen y aumenta la densidad, lo que lleva a que de nuevo se hundan en la lámpara.

Como todo esto ocurre continuamente, se generan “patrones” móviles cambiantes dentro de la lámpara, lo que le confiere la belleza que la caracteriza.

¿Por qué dos líquidos pueden ser tan diferentes?

Las moléculas de cada líquido de la lámpara se mantienen unidas entre sí gracias a fuerzas denominadas intermoleculares. Pero estas fuerzas tienen origen distinto si se trata del agua o del material que forma la lava.

Por un lado, la molécula de agua (H_2O) es polar. Su átomo de oxígeno es un elemento químicamente más electronegativo que el hidrógeno. Esto hace que atraiga más a los electrones presentes en la unión química y de esta manera se crea un dipolo eléctrico dentro de la molécula, es decir, un polo con una cierta densidad de carga negativa (el oxígeno) separado de otro positivo (el hidrógeno). El polo positivo de una de las moléculas atrae al polo negativo de la otra y esta interacción —que se denomina puente o enlace de hidrógeno— es bastante fuerte.

Por otra parte, los líquidos utilizados como lava están formados por moléculas de menor polaridad. En el caso de utilizar aceites o hidrocarburos, estas moléculas son totalmente no polares. Las interacciones entre moléculas no polares son de naturaleza muy diferente a las interacciones polares descritas para el agua, y son fuerzas entre dipolos que se inducen

momentáneamente. Debido a que la naturaleza de las interacciones entre ambos líquidos es muy distinta, éstos no llegan a mezclarse, lo que permite que en la lámpara uno se mueva dentro del otro subiendo y bajando.

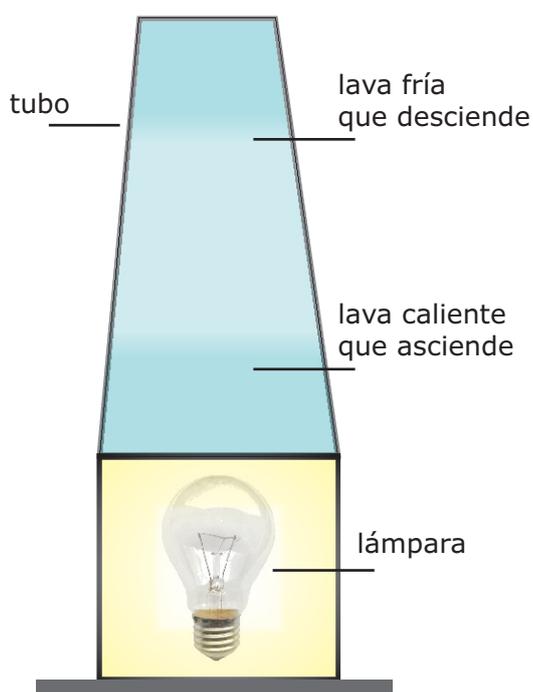
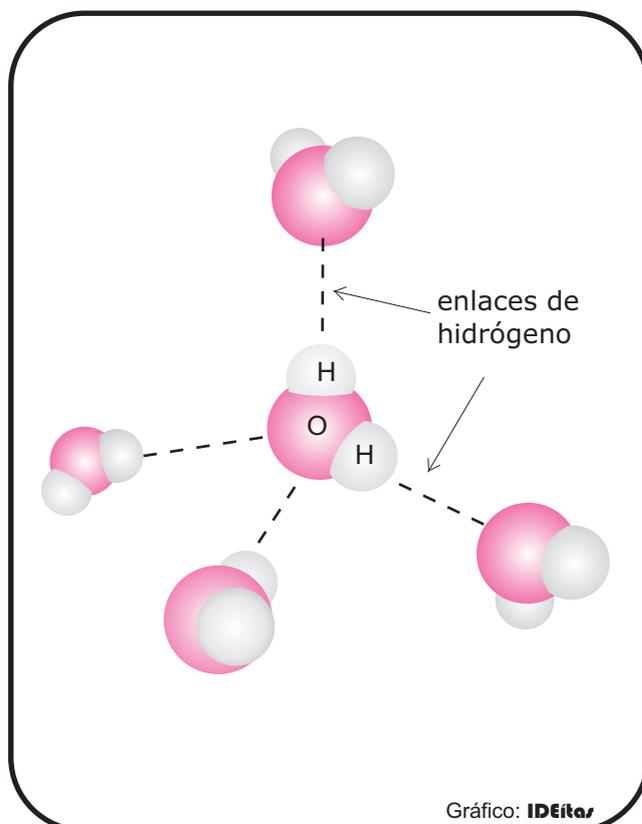
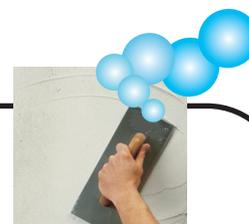


Gráfico: IDEÍtas

Manos a la obra



Una combinación que funciona bastante bien consiste en usar agua con sal como fase acuosa y, como lava, parafina derretida a baño María a la que se le agregan algunas cucharadas de aceite para bebés y colorante de aceites. Hay que colocar los dos líquidos en una botella de vidrio que pueda resistir los cambios de temperatura y que tenga aproximadamente 40 centímetros de altura.

Como la mayor parte de la lava debe permanecer inicialmente en el fondo de la lámpara, se puede ir agregando, lentamente, primero agua con poca sal y ver si la lava flota, y luego, de a poco, ir añadiendo más sal al agua y mezclando hasta lograr que la lava flote. Cuando se encienda el foco, la lámpara estará lista para funcionar, para que la observes y la describas con tus propias palabras.

Si fabricás una lámpara, mandanos una fotografía a ideitas@ungs.edu.ar.

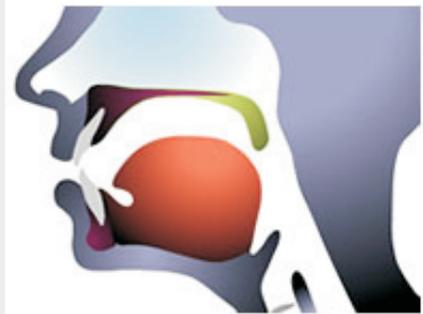
RINCONES DIDÁCTICOS

Este sitio de la **Consejería de Educación de la Junta de Extremadura de España** contiene una web para cada asignatura. Están presentes las **ciencias naturales**, la **lengua** y la **literatura**, la **filosofía** y la **psicología**, la **matemática**, la **física** y la **química**. En la parte de matemática hay experiencias interactivas de geometría dirigidas a alumnos y docentes. Un buen lugar para darse una vuelta de vez en cuando para ver las novedades y recursos educativos que nuestros amigos españoles comparten.

<http://rincones.educarex.es>

fən tiks

Los sonidos de la lengua



Este sitio de la Universidad de Iowa (EE.UU.) contiene animaciones que muestran cómo articulamos cuando pronunciamos sonidos fonéticos del español, el inglés y el alemán. Cada consonante y vocal que se pronuncia está presentada en un diagrama que muestra la articulación que realizamos. Cada sonido se presenta mediante un video con audio. También contiene una descripción completa del sistema anatómico involucrado en el habla.

<http://www.uiowa.edu/~acadtech/phonetics/>



Temas para Power Point

La Escuela de Educación de la Universidad de South Florida (EE.UU.) presenta un servicio de tecnología educativa en el que comparte con alumnos y docentes recursos gratuitos para Power Point, útiles para presentaciones escolares. También comparte un gran número de tipos de letras y números.

<http://etc.usf.edu/presentations/>



IDEÍtas de UNGS



Revista **IDEÍtas**
Algunos derechos reservados.



Esta obra está liberada bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Derivadas Igual 2.5 Argentina](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar), que permite copiar, distribuir, exhibir y ejecutar la obra, hacer obras derivadas, sin hacer usos comerciales de la misma, bajo las condiciones de atribuir el crédito correspondiente al autor original y compartir las obras derivadas resultantes bajo la misma licencia.

Más información sobre esta licencia en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar>.

Las imágenes que ilustran los artículos de este número son de producción propia o bien tienen autorización de sus autores o una licencia Creative Commons que permite copiar, exhibir y distribuir la obra.

Las imágenes de este número y las referencias a sus autores se pueden ver en:
<http://www.cienciadecreativa.org/ideitas/ideitas5.html>.

La versión digital de este número está en:
<http://issuu.com/ideitas/docs/ideitas5>.