Universidad Nacional
de General Sarmiento

Revista

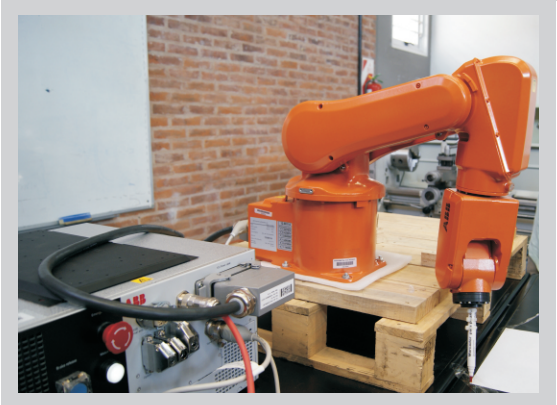
IDEítas

Julio - Septiembre de 2011 - Año II - Nº 8

Descarga, Valeria Amado, 2003

Ingeniería Naturaleza Física Matemática

Una visita al
Laboratorio de Ingeniería de la UNGS



Fotos: IDEítas y Modai

El Laboratorio de Ingeniería del Instituto de Industria de la UNGS está de estreno. Recientemente, el Laboratorio ha incorporado un torno paralelo, un torno de control numérico y un brazo robótico. Este equipamiento es de gran importancia para dar apoyo a las actividades de investigación y de docencia y consolidar la formación experimental de los alumnos de las carreras Ingeniería Industrial, Ingeniería Electromecánica con Orientación en Automatización y Tecnicatura en Automatización. En especial, el brazo robótico cuenta con un software de avanzada que permite su programación y simulación. Ya se ha dado un curso de capacitación al que han acudido alumnos, docentes e investigadores, a la vez que se han hecho jornadas de demostración para la comunidad universitaria. Algunas materias de las carreras ya tienen previsto usar en 2012 este equipamiento.

Instituto de Industria
Campus de la UNGS
J. M. Gutiérrez 1150
Los Polvorines, Buenos Aires
Informes: (011) 4469-7444/7551
idei@ungs.edu.ar
http://www.ungs.edu.ar/ms_idei/

Universidad Nacional de General Sarmiento

Rector de la UNGS
Dr. Eduardo Rinesi

Director del Instituto de Industria
Lic. Claudio Fardelli Corropolese

Revista IDEítas
Director
Eduardo Rodríguez

Redacción
María Llera
Pablo Nuñez
Néstor Olivieri
Eduardo Rodríguez

Colaboran en este número
César Di Primio
Cintia Ojeda

Diseño e ilustraciones
Maximiliano Cáceres
EER

Corrección
Gabriela Laster

Agradecemos a:
Fabián Dalla Libera
Enrique Modai
Oscar Ramírez
Centro de Servicios de la UNGS

Productos al servicio de la comunidad

¿Cómo descubrir un humano en la web?

Índice IDEítas

Julio - Septiembre de 2011

Universidad - Página 2

Para el aula - Página 4

Tecnología - Páginas 5, 6 y 7

Desafíos - Página 8

Química - Página 9

Física - Páginas 10 y 11

Ingeniería - Páginas 12 y 13

Retos de física - Página 14

Naturaleza - 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.

Observaciones al lado de la heladera

El congelador de la heladera es el lugar más frío de la casa. Podés disponer de esa cámara en la que se conservan alimentos a 20 grados bajo cero para tener un pequeño observatorio para tu gran curiosidad. Veamos qué podemos hacer usando agua y el frío del congelador.

Agua líquida y sólida

Ponemos agua en una taza y tratamos que esté a punto de rebasar. Con cuidado la colocamos en el congelador y esperamos unas horas. Cuando el agua se congela, ¿qué observamos?

El hielo que se formó parece haber querido escapar del recipiente. Esto ocurre porque, cuando se congela, el agua se dilata. Esta expansión puede hacer estallar un recipiente cerrado lleno.

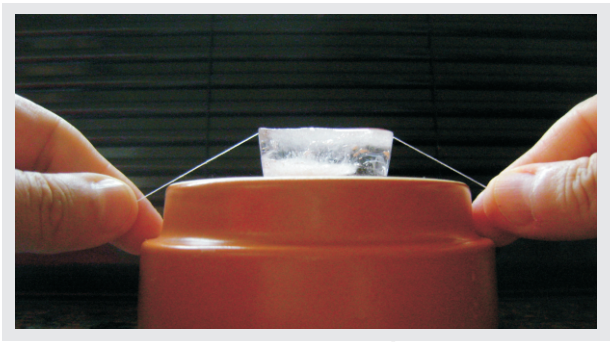
Hielo flotante

Una de las consecuencias de que el agua se dilate cuando se congela es que la densidad del agua sólida (hielo) es menor que la densidad del agua líquida. Por esto, es facilísimo hacer agua *on the rocks*. La presencia de icebergs en los mares fríos es un ejemplo natural de este fenómeno.

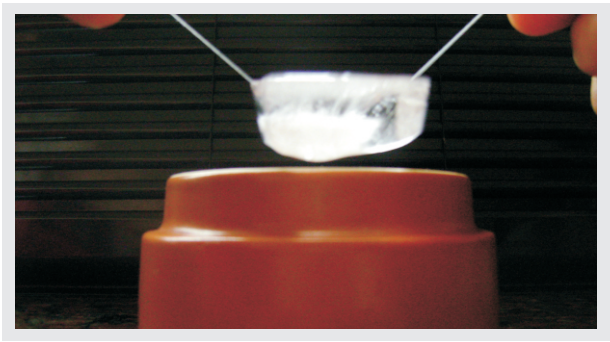
Pesca de un cubito

Colocamos un cubito de hielo en un plato e intentamos levantarlo “pescándolo” con un hilo de coser. ¿Cómo hacemos?

Una manera consiste en apoyar el hilo sobre el cubito y tensarlo para que haga presión sobre el hielo. El aumento de presión tiene como efecto una disminución de la temperatura de fusión del hielo, que se funde debajo del hilo. Esto permite que el hilo penetre en el cubito y quede atrapado una vez que el hielo se solidifica de nuevo cuando cesa el efecto de la presión. Esperamos unos segundos, levantamos el hilo y pescamos el cubito. ¡Hay que probar y verlo!



Hacemos presión...



Pescamos...

La escarcha del congelador

Habrás notado que, de a poco, el congelador de la heladera se va cubriendo de escarcha. Esa escarcha es el resultado del enfriamiento rápido del vapor de agua contenido en el aire, que se adhiere a las paredes frías del congelador y se congela sin pasar por el estado líquido. Cuando una sustancia pasa directamente del estado gaseoso al estado sólido, se dice que sufre una proceso de *deposición* o *sublimación inversa*.

Inteligencias, captchas y el test de Turing

Imagen: http://invigorate.royalsociety.org

Hay muchas personas inteligentes. Muchas veces conversamos con un amigo que nos deslumbra por lo que sabe y por la forma en que analiza un problema práctico, cuando soluciona un problema matemático en menos tiempo que los demás o demuestra destreza para algún juego de ingenio, o simplemente juega mejor que nosotros al ajedrez. El mismo ajedrez es un deporte en el que gana no el más fuerte, ni el más rápido, ni el más agresivo, sino, en cierto sentido, el más inteligente. Es por eso que nos ruborizamos un poco cuando perdemos una partida, porque sospechamos que quizás los demás piensen que no fuimos lo suficientemente inteligentes para ganar. En el mundo del ajedrez existen jugadores que son denominados Grandes Maestros, a modo de título por su alta destreza en ese deporte. Son hombres o mujeres que pueden jugar partidas simultáneas con veinte oponentes, y frecuentemente ganan. Uno de ellos es muy conocido a nivel mundial más allá del mundo de los trebejos. Se trata de Gari Kasparov.

Fue el Campeón del Mundo más joven de la historia en 1985 y continuó siéndolo hasta el año 2000. Pero a ese hombre inteligente, a ese experto del ajedrez, le ganó una máquina. En efecto, las diferentes versiones de la computadora Deep, de IBM, derrotaron varias veces a Kasparov en diferentes ocasiones. ¿Se puede decir que Deep fue una computadora inteligente? Y si así fuera, ¿esa inteligencia sólo le serviría para jugar al ajedrez o para algo más? Entonces, ¿cómo diferenciar la inteligencia de una máquina como aquella computadora y la

humana? Sobre todo porque, para algunas cosas, parecería que la inteligencia de las computadoras, que llamaremos Inteligencia Artificial, es mucho más eficiente que la humana. Un ejemplo de ello son los complejos cálculos que se realizan con computadoras para planificar la órbita de un satélite o la trayectoria de reingreso al planeta de una nave espacial. Así, hoy en día es tal el grado de evolución de la inteligencia artificial que en algunos casos se torna difícil diferenciar si se trata de una u otra clase de inteligencia.

En los años 50 del siglo pasado, uno de los fundadores de la ciencia de la computación, Alan Turing, diseñó un test para probar que no había diferencia.

El test postulaba lo siguiente: si una computadora responde una serie de preguntas con la misma corrección que una inteligencia humana, entonces esa máquina es, sin más, inteligente.

El test de Turing consiste en poner en una habitación a un juez, o examinador, que va escribiendo preguntas y las pasa a otra habitación donde hay un hombre y una computadora. Ambos pueden mentir al contestar las preguntas y sus respuestas son entregadas por escrito al examinador, quien no sabe a quien corresponden. Así, si este juez no puede identificar cuáles de las respuestas las contestó la computadora y cuáles el hombre, se puede hablar de genuina Inteligencia Artificial. Hay un premio de 100.000 dólares para quien genere un programa computacional que pase el test. Hasta el presente, el premio sigue vacante.

Según algunos especialistas y partidarios de esta clase de inteligencia, dentro de algunas décadas va a ser completamente imposible diferenciar una inteligencia de otra. Por ahora hay algunos métodos que permiten reconocer si del otro lado de la conversación hay o no una inteligencia humana. Uno de esos métodos son los Captchas, que son esos diálogos que nos impacientan frecuentemente cuando olvidamos una contraseña o ingresamos a algún sitio de Internet.

¿Qué son los Captchas?

Los Captchas son esos pequeños cuestionarios en los que aparecen números o letras un poco distorsionados o tachados y que tenemos que reconocer e ingresar por teclado en el sistema. Justamente su nombre, Captcha, es un acrónimo de Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart; en castellano: Prueba de Turing pública y automática para diferenciar máquinas de humanos, es decir: son nada más y nada menos que el test de Turing en pleno funcionamiento, pero usado en sentido inverso: no quieren probar que la máquina es inteligente, sino que del otro lado de la 'conversación' hay un humano y no un script o un bot haciéndose pasar por humano. Se usan frecuentemente para impedir el envío de correo spam o basura, para limitar la entrada a ciertas páginas o servidores por parte de programas.

Duelo de inteligencias

Ahora bien, también algunos Captchas son vulnerables mediante programas de reconocimiento óptico de caracteres, llamados OCR por sus iniciales en inglés. Es decir, se libra una batalla entre inteligencias artificiales: por un lado, los programas generadores de Captchas y, por el otro, los que tratan de reconocer las letras y números o sistemas de reconocimiento óptico de caracteres. Estos sistemas avanzan cada día más y descifran más tipos de escrituras. Pero, curiosamente, ante un texto manuscrito fracasan indefectiblemente. Y es que la forma de escritura manuscrita es tan peculiar y tiene tantos rasgos únicos que prácticamente es inmune a la lectura de un programa o computadora. Y sólo la podemos descifrar los humanos. De modo que hay, por ahora, una inteligencia irreemplazable, la nuestra. Al menos hasta nuestros días, si consideramos las profecías de lo que se conoce como la Singularidad Tecnológica.

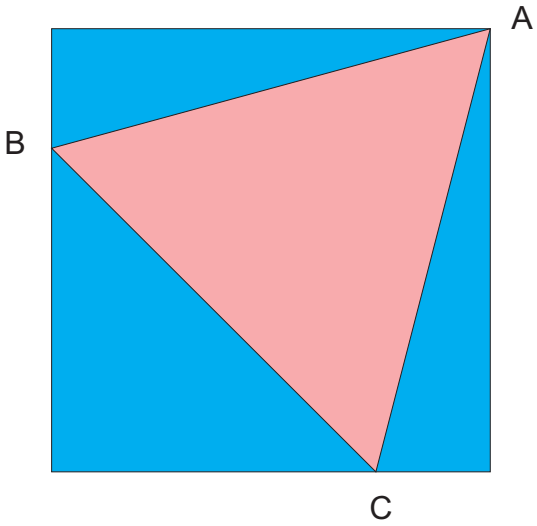
Esta es una conjetura que se apoya en la Ley de Moore, según la cual los procesadores duplican su capacidad cada 18 meses. Es decir que pasan menos de dos años y las computadoras son el doble de inteligentes. La ley de Moore es una ley empírica, no científica, y se ha comprobado desde el inicio de los microchips allá por la década del 60 del siglo pasado.

Según los juicios de la Singularidad Tecnológica, si el mejoramiento de la Inteligencia Artificial se sigue cumpliendo, en un futuro no muy lejano se producirá una verdadera revolución en la interacción entre hombre y máquina, y sobre todo en la forma de vida del primero. Además, por supuesto, en la concepción de inteligencia. Se trata de una aceleración enorme en el desarrollo de las inteligencias artificiales hasta el punto tal de igualar o superar a la inexorable inteligencia humana. De cumplirse esta teoría, las máquinas van a alcanzar (o incluso superar) la increíble capacidad de pensar del cerebro humano y quizás de dominar buena parte de su existencia. Finalmente, no sabemos cuando se dará ese futuro, ni si llegará en algún momento. Lo que sí podemos decir es que, de concretarse, el test de Turing va a ser positivamente verificable, más allá de si el mundo sea o no parecido al que vimos en películas como Terminator o Matrix.

Para alumnos y profesores

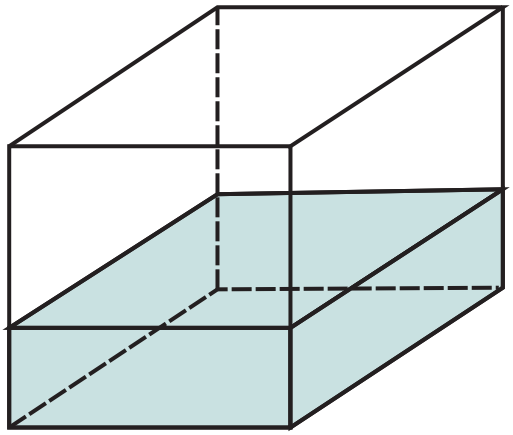
Triángulo en un cuadrado
En el interior de un cuadrado de 10 centímetros de lado se traza un triángulo equilátero ABC de forma que uno de sus vértices coincide con uno de los vértices del cuadrado (A), y los otros dos (B y C) están sobre los lados opuestos al vértice A.

Averiguá el área del triángulo.



Recipiente con agua
Un recipiente cerrado con forma de paralelepípedo rectángulo contiene 1 litro de agua. Cuando el recipiente se apoya horizontalmente sobre tres caras distintas, el nivel del agua es de 2 cm, 4 cm y 5 cm.

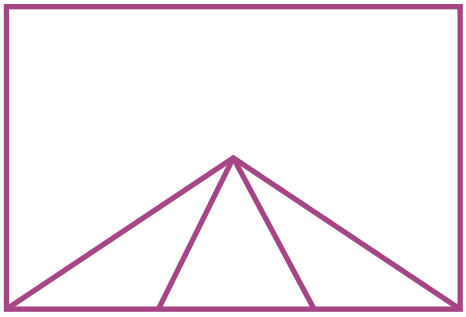
¿Cuál es el volumen del paralelepípedo?



Problema elegante
En un rectángulo de área 24, dividimos la base en tres partes iguales y unimos cada extremo con el centro del rectángulo formando tres triángulos como se ve en la figura.

¿Tienen la misma área los tres triángulos?

¿Qué área tiene cada uno?



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.

La dulzura de un descubrimiento

Algunas historias surgidas en los laboratorios.

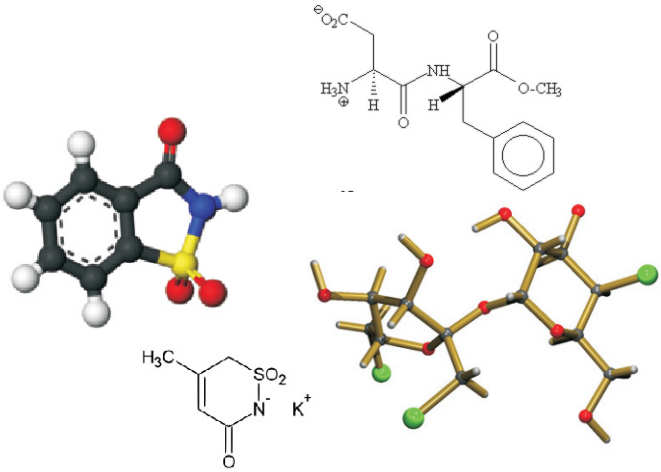
Todo descubrimiento científico es resultado de una combinación de trabajo disciplinado, azar y oportunidad. En el caso de varios edulcorantes, a lo anterior se debe agregar cierta dosis de descuido, como veremos. Estas historias que merecen ser contadas ocurrieron de verdad y muestran el abanico de posibilidades que se presentan en los laboratorios. En el libro *Eurekas y euforias*, el catedrático inglés Walter Gratzer reúne una gran cantidad de anécdotas y cosas curiosas, y de él hemos extraído algunas de ellas (si no las más picantes, las más dulces…).

Empecemos por la sacarina, el primero de los edulcorantes. Constantine Fahlberg la sintetizó en 1879 cuando era un estudiante del principal químico orgánico norteamericano de la época, Ira Remsen, en la Johns Hopkins University. Un día, Fahlberg se sorprendió por el curioso sabor dulce de sus dedos mientras cenaba, y comprendió que procedía de algo que había tenido en sus manos durante el día. Había estado trabajando con imidoácido orto-sulfobenzoico y tras advertir el potencial de su descubrimiento sacó una patente de la sustancia tras lo cual se hizo rico, pero “se olvidó” de incluir a su mentor, algo que Remsen nunca le perdonó.

En 1937, un descuidado estudiante de investigación norteamericano, con el ahora impensable hábito de fumar en el laboratorio, estaba intentando sintetizar un agente antipirético. Al dar una pitada al cigarrillo, que había dejado en un extremo de la mesa, experimentó una sensación de dulzor. Este momento marcó el comienzo de la era de los edulcorantes con ciclamato.

El aspartamo –que debe haber aliviado a buena parte de la población de muchas toneladas de exceso de peso– también debe su descubrimiento a un accidente, como de hecho parece que sucedió con la mayoría de los otros edulcorantes artificiales.

Por ejemplo, el acesulfamo nació cuando alguien en un laboratorio se humedeció el dedo con la lengua para agarrar una hoja de papel. James Schlatter era un químico orgánico que trabajaba en los laboratorios de una compañía farmacéutica en la búsqueda de un tratamiento para la úlcera gástrica. Estaba sintetizando un péptido (una cadena de aminoácidos ligados, tal como la que forma una proteína) correspondiente a una parte de una hormona, la gastrina. Con un colega había preparado un compuesto de este tipo (aspartilfenilalanina metiléster) y lo estaba purificando por recristalización. Era diciembre de 1965 y de acuerdo con su propio relato:



Estaba hirviendo aspartamo en un matraz con metanol cuando la mezcla se desbordó fuera de él. Como resultado, parte del polvo llegó a entrar en contacto con mis dedos. Cuando chupé mi dedo para agarrar una hoja de papel, noté un sabor dulce muy intenso. Al principio pensé que debía haber quedado algo de azúcar en mis manos en algún momento anterior del día. Sin embargo, rápidamente comprendí que no podía ser así puesto que anteriormente me había lavado las manos. Por lo tanto, rastreé el polvo de mis manos hasta el recipiente en el que había colocado el aspartilfenilalanina metiléster cristalizado. Pensando que probablemente este éster dipéptido no era tóxico, lo saboreé un poco y descubrí que era la sustancia que previamente había degustado al lamer mi dedo.

Sin duda, descubrimientos para chuparse los dedos y que reivindican la suerte como noble habitante del laboratorio. Pero hoy se considera obligatorio llevar guantes en los laboratorios de química y, por tanto, un descubrimiento así parecería imposible, de modo que el dulzor del dipéptido probablemente habría permanecido oculto para siempre.

Por último, quizá la manera más extraña en que salió a la luz un nuevo edulcorante fue cuando un día de 1976, un estudiante de investigación extranjero en el King's College de Londres entendió mal las instrucciones de su supervisor, el profesor L. Hough. Hough estaba buscando posibles aplicaciones industriales sintéticas de la sacarosa, el azúcar común de la caña y la remolacha, y en su laboratorio se habían obtenido varios derivados. Uno de ellos era una triclorosacarosa (sacarosa en la que se habían introducido tres átomos de cloro). Hough pidió a Shashikant Phadnis que “comprobara” la sustancia pero, al estar su oído poco hecho al idioma, Phadnis entendió que la “probara”. La sucralosa, como ahora se la conoce, es una de las más dulces de todas las sustancias y puede reemplazar a la sacarosa con una concentración mil veces menor. Ahora la degustamos, como degustamos estas historias.

Electricidad básica del siglo XVIII

Aparatos y descubrimientos

El inicio del dominio de la electricidad en el siglo XVIII causó gran revuelo. Atrajo a científicos, al público y a un buen número de aficionados. A la par de los nuevos descubrimientos, fueron apareciendo diversiones científicas dotadas de gran espectacularidad.

Stephen Gray, por ejemplo, que llegó a exponer sus trabajo sobre conductores y aislantes ante la Royal Society de Londres en 1720, empezó a hacer demostraciones con sujetos humanos. En una ocasión, Gray colgó a una persona con cuerdas aislantes, la electrificó por contacto con vidrio frotado y sacó chispas de su nariz. Tales diversiones públicas se pusieron de moda y muchos querían experimentar un shock eléctrico. El experimento del "beso eléctrico" fue un pasatiempo de salón. El beso eléctrico proporcionaba una emoción muy especial, sobre todo a los enamorados. La imagen muestra una ilustración de la época.

Con el tiempo, estas demostraciones llevaron a la creencia de que las descargas eléctricas podrían tener propiedades terapéuticas e incluso podrían resucitar a muertos recientes (como ocurre en *Frankenstein*, la novela de Mary Shelley).

Imagen: electricidad-viatger.blogspot.com

Máquinas electrostáticas

En esa época se generaban voltajes considerables por fricción, girando rápidamente cilindros de vidrio que rozaban con un medio que los cargaba eléctricamente, hasta que hacia 1746, Pieter van Musschenbroek, en Holanda, construyó el primer dispositivo para almacenar cargas eléctricas.

El aparato era una botella de vidrio que estaba recubierta, tanto en sus paredes interiores como exteriores, de una capa muy delgada de estaño. En esta famosa "botella de Leiden" se pudieron almacenar considerables cantidades de carga eléctrica producidas por las máquinas de fricción. Cuando estas botellas se descargaban, se podía alcanzar una potencia considerable. De hecho, Van Musschenbroek advirtió del peligro después de que él mismo experimentara un shock traumático. Posteriormente, se diseñaron otros dispositivos más prácticos y cómodos para almacenar carga eléctrica, a los cuales se llamó condensadores.

Con una de estas botellas, el abate Nollet se lucía en la corte de Luis XV, quien le había encargado mostrar las maravillas de la electricidad de las que tanto se hablaba. Nollet montó su aparato en el Palacio de Versalles y un día de 1746, formó 148 guardias en la Grand Galerie, y les ordenó tomarse de la mano con los hombres que tenían a ambos lados. El primero y el último de la fila agarraron luego un cable metálico que estaba conectado a una botella de Leiden. Al pasar la carga acumulada por el cable, los 148 guardias saltaron simultáneamente cuando les alcanzó el shock.

Aunque digna de ser incluida en un supuesto *Libro Guinness de los Récords* de la época, esa demostración fue superada cuando un grupo de monjes cartujos de París fueron alineados por el mismo Nollet en una hilera de trescientos metros de largo, cada hombre conectado al siguiente por un cable de hierro. Como había sucedido con los guardias, todos brincaron al unísono por efecto de la corriente eléctrica.

El éxito de este curioso mecanismo de saltos sincronizados llevó a la importante conclusión de que la electricidad se transmitía instantáneamente a una distancia de trescientos metros. Se necesitaron otros cien años para que el físico escocés James Clerk Maxwell determinara que la electricidad viaja a la velocidad de la luz, 300.000 km/s.

Rayos del cielo

A mediados del siglo XVIII, Benjamin Franklin "cazó un rayo del cielo" con una llave metálica unida a un cable que colgaba de un barrilete. Franklin se dio cuenta de que durante las tormentas había efectos eléctricos en la atmósfera y descubrió que los rayos eran descargas eléctricas que partían de las nubes. Se preguntaba también si las descargas de las demostraciones de Gray se parecían al relámpago natural. Franklin logró juntar cargas eléctricas de la atmósfera por medio de varillas muy puntiagudas.

A la larga, esto dio lugar a la invención del pararrayos, que consistía en una varilla metálica puntuda conectada a la tierra; las cargas eléctricas del rayo eran atraídas a la varilla y conducidas a la tierra. Con esto se evitaba que un rayo cayera sobre una casa, pues era conducido a tierra sin causar ningún daño. Posiblemente esta fue la primera aplicación práctica de la investigación científica de la electricidad.

Los experimentos de Franklin con relámpagos eran muy peligrosos. El más famoso, cuyo objejetivo fue demostrar el principio del pararrayos, fue realizado en Marly-le-Ville, cerca de París. Allí levantó una larga vara de metal y cuando se formaron nubes de tormenta, ordenó a un conserje, un soldado retirado, que tocase el metal con un cable cuyo extremo descansaba en una botella de vidrio. Hubo una intensa chispa, un chisporroteo y un zumbido salvajes. Para colmo, también surgió un olor a azufre. El veterano, aterrorizado, dejó caer la botella y corrió a buscar al cura de la ciudad pues había llegado a la conclusión de que había aparecido el diablo en persona.

Al año siguiente, un profesor de la Universidad de San Petersburgo, G. W. Richmann, intentó el mismo experimento impulsado por la convicción de que "en estos tiempos incluso el científico tiene una oportunidad de exhibir su fortaleza" y, como era de esperar, murió. Moraleja: no traten de repetir el experimento en sus casas sin la compañía de (científicos) mayores responsables.

El valor práctico del descubrimiento de Franklin fue rápidamente reconocido y le aseguró la devoción de Luis XV y el odio del abate Nollet, quien había estado convencido, hasta la llegada de Franklin a París, de que el norteamericano era una figura ficticia, inventada por sus muchos enemigos sólo para molestarle. Franklin, además de científico e inventor, fue un gran político que participó activamente en el proceso de independencia de los Estados Unidos de Norteamérica y contribuyó a la redacción de la Declaración de la Independencia.

Ingenieros, ¡a ingeniárselas!

Logros de una asignatura de las carreras de ingeniería.

Solucionar problemas. Esa es la consigna que muy a menudo se nos presenta. Muchas veces la solución es sencilla y está a nuestra mano. Otras veces requiere conocimientos y capacidades específicas.

Ahora bien, ¿es suficiente el conocimiento? Claro que no. No alcanza con saber algo. De la misma manera que es necesario tener acceso al conocimiento, es necesario saber aplicarlo, compartirlo, difundirlo y ponerlo al servicio del bien común, convertirlo en un bien público. Una nueva pregunta: ¿cómo aventurarnos en ello?

En el espíritu del laboratorio de la materia Desarrollo de Productos, que los estudiantes de ingeniería industrial de la UNGS cursan promediando la carrera, se incuba una posible respuesta.

Laboratorio de desarrollo de productos

La metodología de cursada del laboratorio se puede describir como "aprendizaje por medio de la práctica". A través del compromiso que el alumno adquiere con la situación concreta que se propone mejorar o resolver, va tomando contacto con lo que esencialmente es la ingeniería: el arte de resolver problemas.

Por lo tanto, el desafío que este laboratorio presenta a los futuros ingenieros es diseñar una solución que considere distintos aspectos, entre ellos, técnicos, sociales, legales, ambientales, financieros. De esta manera, se promueve una predisposición que favorece los lazos entre los profesionales y la comunidad en la que actúan, teniendo en cuenta, además, las complejidades que se presentan en la práctica real.

Como resultado del diagnóstico y el diseño, los estudiantes planifican y crean un dispositivo (o sistema) que permita resolver un problema o bien mejorar soluciones ya existentes. Y este es sólo el punto de partida del despliegue de ingenio que el estudiante debe demostrar porque, además de útil, la solución debe contemplar la estética y la viabilidad, tanto económica como de fabricación, a fin de poder ser reproducida y aplicada en otros contextos similares.

Foto: Cátedra de Desarrollo de Productos

¿Ves problemas cotidianamente, en tu casa, en tu barrio? ¿Te parece que se podrían resolver con algo de ingenio? ¿Te animás a pensar una solución propia para algunos de ellos? Andá pensando una solución y buscá la manera de convertirla en algo real. Te va a servir recordar esa escena de la película Apolo XIII en la que varios técnicos de la NASA ponen manos a la obra para diseñar un filtro de aire que se pueda reproducir en la nave averiada que orbitaba la Tierra. Y tenían que hacerlo con los mismos materiales con los que contaban los astronautas... y nada más que con esos.

Presentación en Tecnópolis

Este año varios estudiantes que están cursando Ingeniería Industrial fueron alentados por los docentes de la materia, los ingenieros Claudio Abrevaya, Fernando Cusolito, Sebastián Gatti y Oscar Ramírez, a presentar uno de los productos desarrollados en la exposición de ciencia, arte y tecnología Tecnópolis. Entre el 12 y el 16 de octubre estuvieron exhibiéndolo en un stand dedicado a las innovaciones.

El producto en cuestión es un prototipo de un dispositivo de ayuda a la escritura, destinado a personas con problemas de motricidad o de articulación. Los responsables del proyecto, Fabián Dalla Libera, Martín Gómez, Pablo Marín, Joaquín Medina y Héctor Paz, explicaron que formaron el equipo de trabajo para cursar la materia Desarrollo de Productos e idearon un dispositivo que favorece la sujeción de un lápiz o una lapicera por alguien que presenta una movilidad reducida en sus miembros superiores. Además, las pruebas realizadas indican que con este elemento se puede escribir con poco esfuerzo y reduciendo las molestias en las articulaciones.

Felicitamos calurosamente a los responsables de este proyecto y a sus docentes.

Luego de una "tormenta de ideas" y tras analizar 50 necesidades, el equipo culminó tras 14 meses de trabajo el desarrollo de un elemento que resalta un aspecto social: la incorporación de personas con discapacidad a la sociedad ayudándolas a convertirse en miembros productivos y contribuyendo a su bienestar y al fortalecimiento de su autoestima. Dado que en la actualidad hay intentos de integración normalizada en algunas escuelas públicas de niños y niñas con discapacidad, se buscó promover la inclusión a través de un producto de uso cotidiano que facilite la escritura manuscrita para personas que lo necesiten.

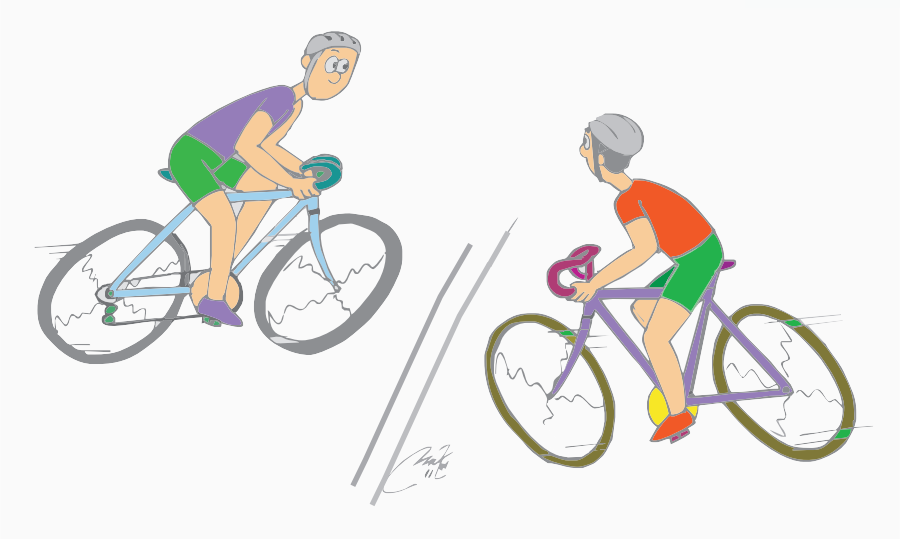
Medina, Paz, Marín, Dalla Libera y Gómez
Foto: Dalla Libera

Partido de básquet

Se ha organizado un partido de básquetbol; el reglamento estipula que cada equipo tendrá siempre cinco jugadores en la cancha y tres jugadores de reserva. Los jugadores se pueden cambiar por los reservas sin limitación.

Al final del partido, el entrenador de uno de los equipos se da cuenta de que todos sus jugadores han jugado exactamente el mismo tiempo.

¿Cuántos minutos ha jugado cada uno de los jugadores del equipo si el partido dura 40 minutos?



Carrera de bicicletas

Dos ciclistas A y B disputan una carrera de una vuelta completa a un velódromo de 500 metros. La línea de salida es la misma para los dos, pero corren en sentido contrario.

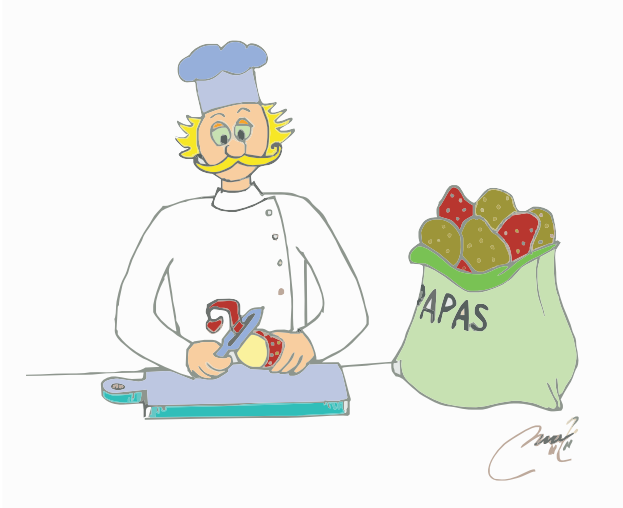
El ciclista A cruza la línea de llegada cuando a B le faltaban 5 metros por recorrer.

¿Dónde tendrá que situarse la línea de salida para los dos si se quiere que lleguen al mismo tiempo a la meta?

Dos cocineros

Dos cocineros tienen que pelar 600 papas. Uno pela 8 papas por minuto y el otro 5 papas por minuto. Tras empezar a pelarlas, el primero se cansa y deja de trabajar, mientras que el otro se queda 16 minutos más hasta que todas las papas están peladas.

¿Cuántas papas ha pelado cada uno?



¿Qué sabemos de las nubes?

Las nubes reciben a diario nuestra atención. Nos indican la probabilidad de lluvia, si habrá granizo o si simplemente el día estará soleado. Observar las nubes es una actividad que cualquiera puede disfrutar. Las vemos y les buscamos formas, las fotografiamos, pero ¿sabemos cómo se originan?

Agua en al aire

Agua hay en todas partes. En el aire, el agua está en estado de vapor, pero no podemos verla a menos que sus moléculas se acerquen entre sí lo suficiente y empiecen a agruparse para formar un telón de fondo en el aire transparente. Una nube es esa cortina blanquecina formada por muchísimas gotitas de agua suspendidas en el aire pegadas a partículas de polvo atmosférico.

Para entender cómo se forma una nube, podemos pensar en lo ocurre cuando exhalamos aire en un día invernal y nuestro aliento caliente y húmedo se mezcla con el aire frío. La temperatura del aire exhalado desciende rápidamente y, como sucede con cualquier gas que se enfría, las moléculas frías se mueven más despacio y empiezan a tener una mayor predisposición a asociarse. Si se aproximan lo suficiente, el vapor se condensa y se forman gotitas. ¿Qué tiene que ver esto con la formación de una nube? Mucho. Porque cada vez que se forma una nube ocurren los procesos físicos que acabamos de describir. Sólo que ocurren en una escala mayor y con la participación de otros actores, como el suelo y el agua superficial.

Nacimiento de una nube

Cuando la tierra se calienta, ocurren varias cosas que tienen relación con el nacimiento de una nube: el vapor de agua que se libera pasa a mezclarse con el aire, y el aire cercano a la superficie se pone más caliente que el que está más arriba. Como todo gas, el aire caliente se expande, se vuelve menos denso y comienza a subir hacia lo alto de la atmósfera. Si, mientras sube, ese aire húmedo se enfría lo suficiente, las moléculas de agua presentes perderán velocidad y comenzarán a agruparse. Cuando esta aglomeración de moléculas de agua logra formar minúsculas e innumerables gotitas que quedan suspendidas, se forma una nube, que queda flotando allá arriba.

Los estudiosos de la ciencia de la atmósfera clasifican las nubes en grupos teniendo en cuenta sus densidades, las alturas a las que se forman o la capacidad de generar tormentas o granizo. Una clasificación más simple tiene que ver con sus procesos de formación. Desde este punto de vista, se distinguen los cúmulos y los estratos.

Cúmulos

Podemos verlos a distintas alturas y son el tipo de nubes favoritas de los niños. Cuando dibujan, seguro aparecen en forma de “pompones de algodón” en el cielo.

El espíritu de un cúmulo son las corrientes ascendentes de masas de aire caliente. En un día soleado, de mucho calor, puede ocurrir la formación de un cúmulo producto del calentamiento excesivo de la tierra, que ocasiona que el vapor de agua sea liberado más intensamente a la atmósfera. Estos cúmulos son nubes aisladas, con bordes demarcados y formas esponjosas, que aparecen en el horizonte.

Pero hay una clase de cúmulo que no es tan amigable: el cumulonimbos, que es la nube que aparece cuando hay tormenta y es la pesadilla de los meteorólogos a la hora de orientarse para predecir si habrá o no tormentas con granizo. Estas nubes de tormenta esconden un sistema de torbellinos, ascendentes en el interior y descendentes en el exterior y son un peligro para la aviación.

Un cúmulo puede crecer si en la atmósfera hay aire cálido y húmedo disponible que, moviéndose en corrientes ascendentes, aporte más y más vapor.

Fotos: Llera

Estratos

Foto: Llera

Los estratos son capas de nubes planas, grises y poco definidas, con un aspecto, en general, sin características especiales. No son nubes que se caracterizan por su espontaneidad. Así que raramente causarán revuelo en el picnic mojándonos con un súbito chaparrón. Pero, eso sí, pueden abrumar el estado de ánimo de muchas personas.

Estas nubes se forman cuando los cúmulos pierden su forma característica o cuando las capas más bajas de la atmósfera se enfrían y quedan nubes atrapadas en la parte alta. También en una noche de niebla, si aumenta la velocidad del viento, la masa de aire que forma la niebla comienza a ascender y queda atrapada en lo alto como un amplio techo gris, algo típico de los días que llamamos “nublados”.

Muchas de estas nubes pueden existir al nivel del suelo en forma de niebla o bruma y son responsables de las lloviznas ocasionales.

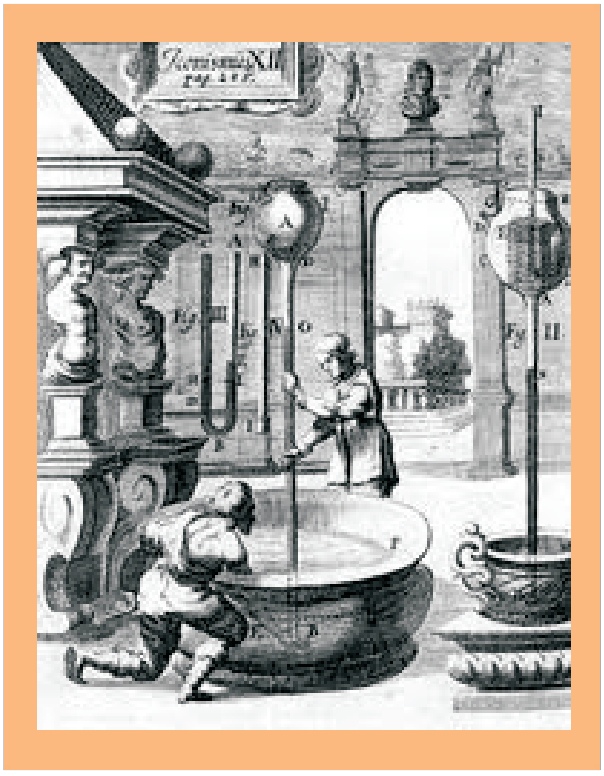
Movimiento de caída de un chorro de agua

Similitudes con otros movimientos conocidos.

Todos conocemos la importancia del agua en nuestro planeta. Es un elemento esencial para la vida en general y es el elemento que distingue a la Tierra dentro del sistema solar.

Atendiendo a esta importancia del agua, el hombre desde tiempos remotos ha procurado tener conocimiento y control de este elemento. Ejemplos de esto se pueden ver en las primeras civilizaciones que construían sistemas de riego para la agricultura o que debían lidiar con asuntos tales como la flotabilidad para la construcción de las primeras embarcaciones. Incluso usaron la energía del agua en movimiento de los ríos para hacer algunas máquinas como los molinos cerealeros.

En la época del Renacimiento (siglos XV a XVII) se produce un gran desarrollo del comercio, los viajes y diversas artes y ciencias. Todo este desarrollo trae aparejados problemas que se debían resolver y, de a poco, una antigua y teórica ciencia, la matemática, comienza a ser utilizada cada vez más en diversas áreas. Galileo Galilei estudia experimentalmente diversos movimientos; sus resultados superan las descripciones cualitativas y propone leyes expresadas matemáticamente, las conocidas "fórmulas" de caída de cuerpos, movimientos de péndulos, etcétera.



Experimento de Torricelli

El agua tampoco se escapó de los números. Durante la primera mitad del siglo XVII, el físico italiano Evangelista Torricelli se abocó al estudio de los fluidos. Es muy célebre su experiencia con un tubo de vidrio lleno de mercurio que trata de volcar en una cubeta con el mismo líquido. Pero observa que la presión atmosférica impide el vaciado y deja la columna de mercurio de 76 centímetros de altura. Por supuesto, también estudió el agua.

En esta propuesta experimental vamos a analizar el movimiento de un chorro de agua que sale por un orificio lateral de un recipiente. El nivel del agua se halla a una altura *h* respecto del orificio.

Ley de Torricelli

Según Torricelli, un chorro de agua que sale por un orificio lateral de un recipiente ubicado a una distancia *h* del nivel del líquido lo hace con una velocidad de salida de

$$v = \sqrt{2gh}$$

es decir, la misma velocidad que adquiere un objeto que se deja caer desde la misma altura *h*. Pero todavía hay más coincidencias: la trayectoria que sigue el chorro de agua en su caída es parabólica, como la de un cuerpo lanzado al aire. En realidad, no es exacto hablar de coincidencias, sino de similitudes, ya que tanto el agua como los proyectiles se mueven según las leyes de Newton cuyo carácter es tan general que se pueden aplicar a objetos cotidianos o a planetas en la escala astronómica. La aplicación de estas leyes a los fluidos en el siglo XVIII llevó al desarrollo de la hidrodinámica, de la cual se pueden deducir los resultados obtenidos por los pioneros experimentales del siglo anterior y que usamos en esta nota.

Imagen: /www.famousscientists.org

Evangelista Torricelli (1608-1647)

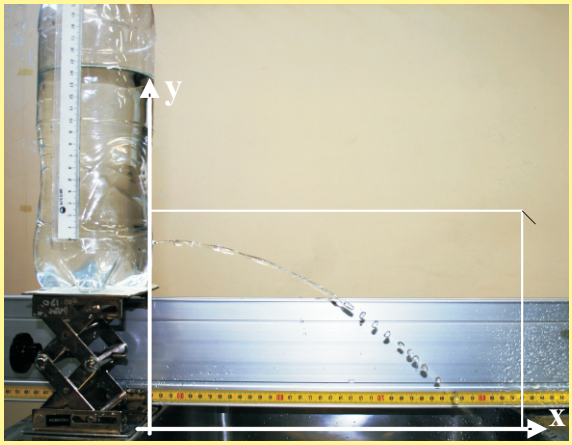


Imagen: IDEítas

Dispositivo experimental

Experimentos

Podemos usar una botella plástica perforada con un clavo a unos cinco centímetros de la base. Para registrar la trayectoria de un chorro de agua, usamos una cámara digital.

Antes de llenar la botella con agua cubrimos con cinta adhesiva el orificio realizado. Al liberar el orificio, vemos como emerge el chorro de agua de manera horizontal inicialmente para ir curvándose en la caída. Nos ubicamos convenientemente y con la cámara realizamos una sesión de varias fotos para registrar la trayectoria del chorro. Podrá notarse que la velocidad de salida es mayor al comienzo, es decir con la mayor altura de agua, algo que va de acuerdo con la ley de Torricelli.

Puntos elegidos para el análisis

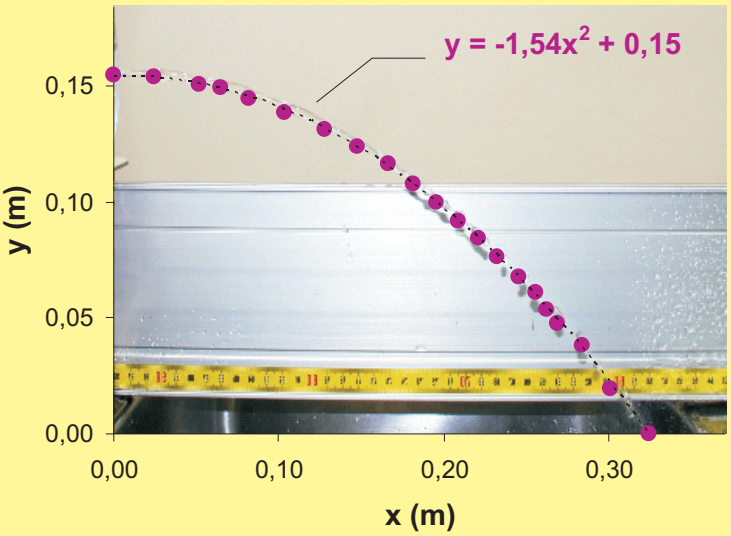


Gráfico: IDEítas

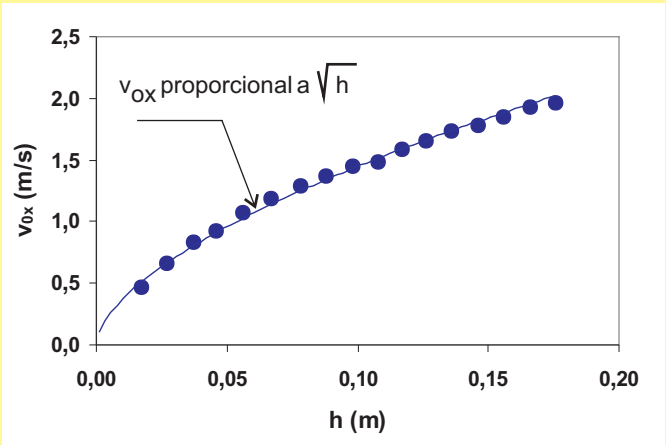


Gráfico: IDEítas

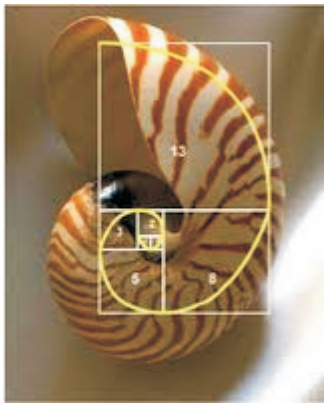
Velocidad de salida para distintas alturas de la columna de agua

Curva de la trayectoria del chorro

¿Cómo reconstruir la curva realizada por el chorro? Con ayuda de herramientas de edición de imagen digital (como Paint o MS-Office Picture Manager) podemos obtener las coordenadas (*x*, *y*) en pixeles de los puntos sobre el chorro en la imagen. Es conveniente ubicar previamente una regla en el cuadro de la fotografía ya que permite convertir la posición en pixeles de la imagen a centímetros o metros del espacio del laboratorio.

Sobre cada foto reconstruimos la trayectoria parabólica de la caída y ajustamos la función cuadrática correspondiente, con ayuda de una panilla de cálculo. Dado que la ecuación de movimiento para esta caída también es una ecuación cuadrática, de su interpretación y de la ecuación resultante podemos obtener la velocidad de salida del chorro. De esta manera, para diferentes alturas *h* calculamos la velocidad de salida. Nos queda así la información necesaria para verificar la ley de Torricelli.

El profesor Antonio Pérez Sanz creó un sitio en Internet denominado Matemáticas (http://platea.pntic.mec.es/aperez4/) en el que refleja su pasión por la disciplina y comparte una gran cantidad de temas. Con sugestivos nombres, como El mundo de las espirales, La magia de los números, Números piramidales, Geometría en movimiento, La geometría del balón, Cuentos matemáticos, presenta secciones con interesantes cuestiones relacionadas con el mundo matemático, discusiones, historias y enseñanza. También hay lugar para la didáctica y la historia de la matemática, problemas y acertijos.

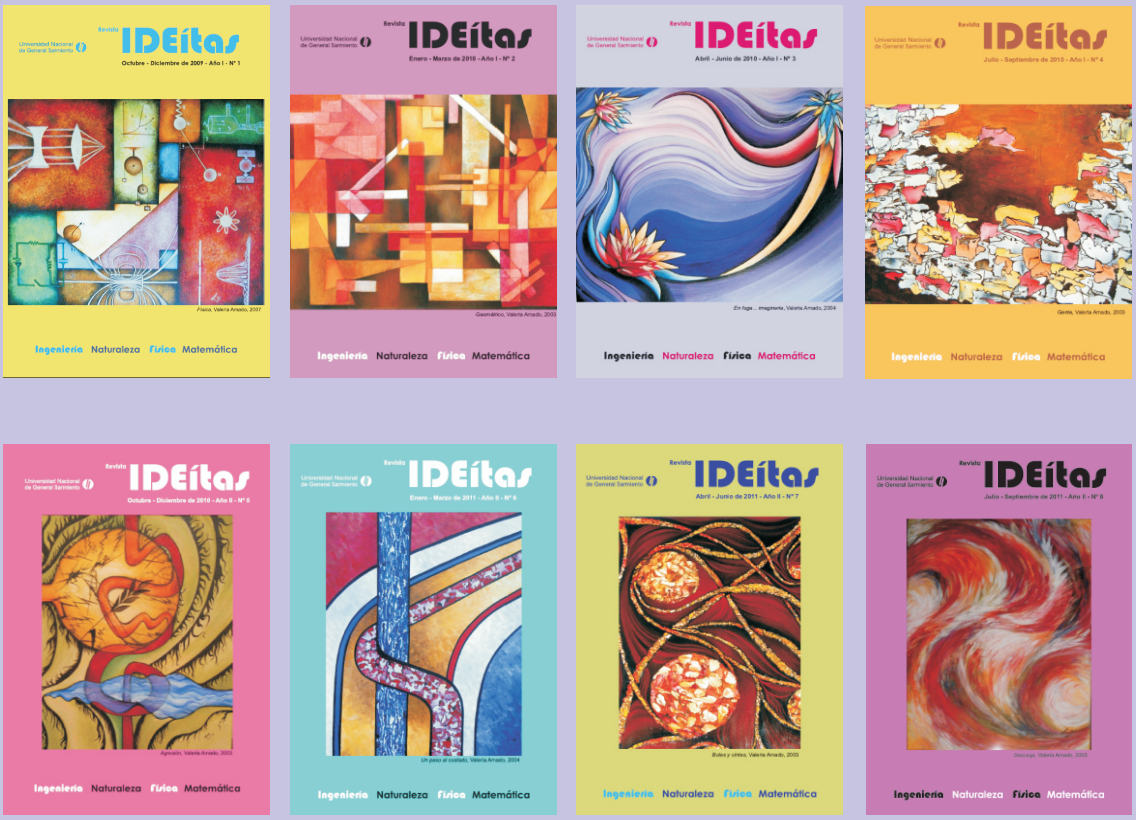


¿Dónde está localizada la energía nuclear? ¿Cómo se la aprovecha? ¿Qué es la radiación? ¿Es peligrosa? En el sitio web del Centro Atómico Bariloche (CAB), dependencia de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), encontramos una serie de notas escritas por reconocidos científicos que nos permiten hacer un interesante paseo por estos temas.

Se pueden ver en:
http://www.cab.cnea.gov.ar/divulgacion/util/indice_tematico.html.

Más sobre la difusión del mundo matemático en la web. El blog Gaussianos (http://gaussianos.com/) recopila noticias, literatura, publicidad, los clásicos “¿sabías que...?” y, desde luego, problemas que tienen que ver con el uso de la matemática en la vida diaria.

Conceptos, lecciones, unidades, instrumentos de laboratorio, cómo funcionan algunos dispositivos y mucho más podrás ver en el blog Aula de Física y Química que te recibe con un “estás en el lugar adecuado para aprender, enseñar o curiosear estas materias”.
Buscalo en http://fisica-quimica.blogspot.com/p/indice.html/.



Revista de distribución gratuita

¡Cumplimos 2 años!

Revista **IDEítas**
Algunos derechos reservados.

Esta obra está liberada bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Derivadas Igual 2.5 Argentina, 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.cienciaredcreativa.org/ideitas/ideitas8.html.

La versión digital de este número está en:
http://issuu.com/ideitas/docs/ideitas8.