

Universidad Nacional  
de General Sarmiento 

Revista

# IDEÍtas

Octubre - Diciembre de 2011 - Año III - N° 9



*Presa, Laura Nieves, 2010*

**Ingeniería** Naturaleza **física** Matemática



# UNGS

## **Bienvenida renovada**

---

UNGS, una universidad innovadora que cuenta con una puerta de entrada muy atractiva. Hace poco, la UNGS renovó la entrada al campus de Los Polvorines. Imposible no mirarla cuando se circula por la calle Juan María Gutiérrez al 1100.

¿Cómo llegar? De muchas maneras; fijate en:  
[http://www.ungs.edu.ar/ms\\_ungs/?page\\_id=780](http://www.ungs.edu.ar/ms_ungs/?page_id=780)



# UNGS



## **Nuevas construcciones**

---

Al frente, un anfiteatro al aire libre. Música, danza y teatro se dan cita en este espacio. Si el día está lindo, las colaciones de grado también se suelen hacer en este lugar.

Al fondo, el auditorio de la universidad, ya casi terminado. Allí ya tuvieron lugar espectáculos musicales y diversos actos institucionales.

# UNGS

## **Por el campus**

---

Mesas y bancos bajo las copas de los árboles y una tarde soleada invitan a los estudiantes a estudiar al aire libre y a disfrutar de un bello lugar de encuentro antes de las clases.



# UNGS



**Rector de la UNGS**  
Dr. Eduardo Rinesi

**Director del Instituto de Industria**  
Lic. Claudio Fardelli Corropose

---

**Revista IDEÍtas**

**Director**  
Eduardo Rodríguez

**Redacción**  
Pablo Nuñez  
Néstor Olivieri  
Eduardo Rodríguez

**Colaboran en este número**  
Mariano De Leo  
Pablo Rodríguez

**Diseño gráfico e ilustraciones**  
Maximiliano Cáceres  
Ángel Mariano Jara Oviedo  
EER

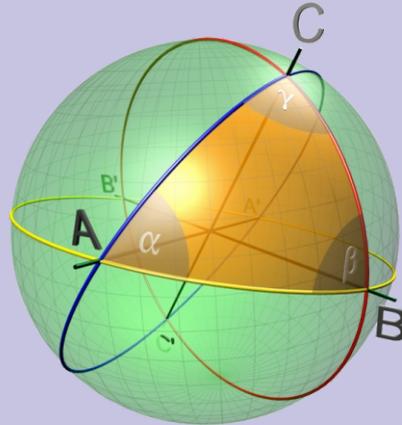
**Corrección**  
Gabriela Laster

**Agradecemos a:**  
Alejandro Moreno  
Centro de Servicios de la UNGS



Dinero en la era de internet

Geometría con la computadora



## Índice IDEÍtas

Octubre - Diciembre de 2011

Universidad - Página 2

**Para el aula - Página 4**

Historia de la ciencia - Páginas 5, 6 y 7

**Desafíos - Página 8**

Tecnología - Páginas 9, 10 y 11

**Biología - Páginas 12 y 13**

Problemas - Página 14

**Matemática - Páginas 15 y 16**

Experimentos - Páginas 17 y 18

**En la web - Página 19**

## Experimentos embotellados

### El ludión o diablillo de Descartes

Descartes (1596-1650), el mismo que dijo "pienso, luego existo" y que "no basta tener buen ingenio, lo principal es aplicarlo bien", inventó un dispositivo con un fin esencialmente lúdico, al que llamó *ludión*. El ludión tiene un diablito que sube y baja en el agua contenida en una botella de acuerdo a cómo cambia la presión dentro de ella.



Foto: IDEÍtas

Podemos verlo en acción si construimos un ludión con una botella descartable de plástico. ¿El diablito? Nada más ni nada menos que un sobre de mostaza vacío al que le colgamos un clip; también se puede probar con sobres de mayonesa, ketchup y shampoo.

Al presionar la botella, se observa que el diablito desciende y, si dejamos de presionar, vemos que sube. Con algo de práctica se puede mantener el diablito quieto a cualquier altura dentro de la botella.

#### ¿Cómo funciona?

Lo que se observa es el resultado de los cambios de presión en la botella. Cuando apretamos, la botella se deforma, y podemos aumentar la presión dentro. El sobre se deforma y se comprime un poco. Esto alcanza para que su densidad aumente por encima de la densidad del agua, y por eso se hunde. Al relajar la presión, el sobre se expande, su densidad disminuye y se va arriba de nuevo. ¡Hay que probar y verlo!

Para leer una explicación completa podemos ir a:

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

### Globo que no se infla y que finalmente se infla

botella  
cerrada

¡Gracias, Verónica!



botella con  
un agujero  
en el fondo

Fotos: IDEÍtas

¿Trataste de inflar un globo colocado dentro de una botella? Se puede probar de dos maneras distintas. Una es poniendo el globo en la botella y soplando fuerte a ver qué pasa. ¿Se puede? Lo dudamos.

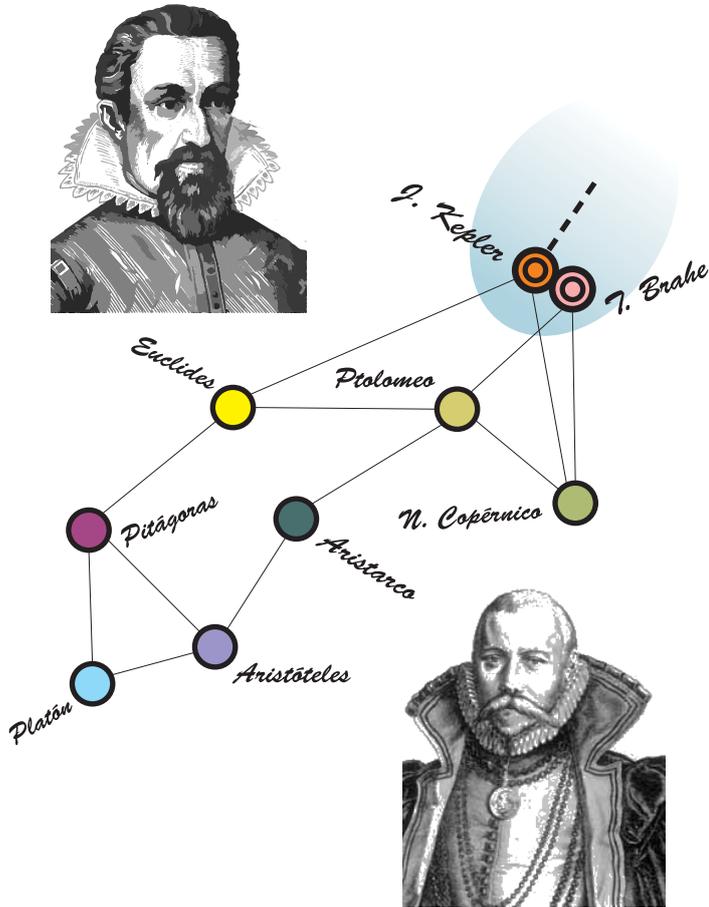
¿Y si a la botella se le hace un orificio en el fondo? ¿Qué tal si volvemos a intentar? En este caso, soplando con la misma fuerza que antes, el globo se infla con facilidad.

#### ¿Por qué ocurre esto?

Mientras el globo empieza a inflarse en la botella sin orificio, la presión del aire en la botella aumenta e impide que el globo continúe aumentando de volumen. En cambio, en la botella con orificio el aire puede salir y así permite que el globo se infla. ¡A soplar para entender mejor!

## Viaje al futuro de la astronomía

*El encuentro de dos hombres que marcaron un rumbo.*



### Tycho Brahe (1546-1601)

Ser testigos del encuentro de estos dos hombres tan distintos nos habría fascinado. Brahe es un culto personaje que se ha ganado el apoyo del rey Federico II para financiar sus trabajos en Dinamarca. Una nariz postiza de plata, oro y cera le enmarca la cara; está obligado a usarla por un golpe recibido de un compañero de estudio tras una discusión por un problema matemático.

A los 14 años de edad, Brahe se había asombrado al observar un eclipse de Sol y, pese a la oposición de su tío, con quien se había criado, se inclinó por el estudio de la astronomía leyendo la obra de Ptolomeo, aunque sin desatender sus estudios de filosofía y retórica. Después de la muerte de su tío, se dedicó de lleno a su verdadera pasión: observar el cielo.

El rey le había regalado la isla de Hven, en Dinamarca, para que construyera un observatorio astronómico. Tycho llamó a su "castillo de los cielos" Uraniborg (por Urania, la musa de la astronomía) y llegó a reunir a decenas de astrónomos (algo así como becarios) y hábiles artesanos que construían colosales instrumentos de medición. Además, era dueño de una fábrica de papel y de una imprenta en la que publicaba los resultados de sus descubrimientos. Había ganado su fama por sus estudios astronómicos, entre ellos, uno dedicado a la aparición de una nova en la constelación de Casiopea. Tras cuidadosas comprobaciones, había llegado a la conclusión de que la estrella no era un fenómeno sublunar ni tampoco estaba situada en ninguna de las esferas planetarias, resultado que contradecía la tesis aristotélica de la inmutabilidad de la esfera de las estrellas fijas.

Tycho Brahe introdujo un sistema de mecánica celeste como solución de compromiso entre el sistema geocéntrico ptolemaico y el heliocéntrico elaborado por

**D**e haber programado una máquina del tiempo para ir al año 1600 y recorrer la Europa de la época, habríamos encontrado a Shakespeare mandando a la imprenta *El mercader de Venecia*, a El Greco pintando su obra maestra *La expulsión de los mercaderes del templo*, a Gilbert completando *De Magnete*, en el que trataba la Tierra como un gran imán, y a Johannes Kepler y Tycho Brahe encontrándose en Praga. Nos ocupa la historia que empieza con el encuentro de estos dos hombres. Vemos a Kepler subir los últimos peldaños de la escalera de mármol y entrar al castillo de Benatky. Está excitado por el encuentro que va a cambiarle la vida. El modesto alemán estrecha la mano del reconocido astrónomo danés y las cosas en la astronomía ya no van a ser como han sido hasta entonces.

Copérnico. En su sistema híbrido, la Tierra se sitúa en el centro del universo (con lo que conserva el principio aristotélico de la inmovilidad de la Tierra y su posición central en el universo) y es el centro de las órbitas de la Luna y del Sol, mientras que los restantes planetas giran alrededor de este último.

Cuando murió Federico II, Brahe perdió su pensión y los derechos sobre la isla y abandonó Dinamarca. En 1599 llegó a Praga y se instaló en el castillo de Benatky, lugar del encuentro con Kepler. Brahe murió en misteriosas circunstancias y las hipótesis de su muerte se continúan analizando. Algunos científicos han pedido exhumar sus restos para analizar posibles causas, entre ellas, un envenenamiento o, quizá, una indigestión luego de un banquete.

Toda su vida fue un hombre cultísimo, diplomático y refinado, aunque hizo una que otra travesura. Cuenta la historia que estando en Praga, para que el repique de las campanas y el canto de los monjes capuchinos instalados cerca de su observatorio no perturbaran su labor científica, Brahe, en su carácter de astrólogo imperial, advirtió al rey que los astros anunciaban que los capuchinos querían destronarlo y quitarle la vida. El rey ordenó que se los expulsara de Praga, aunque luego desistió tras insistentes ruegos de la jerarquía católica checa.

Usando sextantes, cuadrantes y relojes, en tiempos en que el telescopio aún no se había inventado, Brahe realizó las observaciones más precisas hasta entonces de los cuerpos celestes; ello lo llenaba de orgullo.

## Johannes Kepler (1571-1630)

Por el lado de Kepler, en su diario escribía que se veía como un perro sarnoso, insatisfecho y disgustado consigo mismo. No era para menos: su padre era un mercenario alcohólico que nunca estaba en casa, su madre estaba acusada de hacer brujerías (la salvó de la hoguera oficiando como abogado defensor), en su familia había varios enfermos mentales y, para colmo, se casó con una joven adusta en un matrimonio arreglado por sus amigos.

Además, Kepler era miope y tenía la cara picada por la viruela. Había ingresado con una beca a un seminario luterano donde aprendió matemática y astronomía y estaba imbuido de un espíritu místico.

El encuentro de Kepler y Brahe fue explosivo por varias razones. La mecha se prendió cuando Kepler amenazó con volverse a su pueblo porque Brahe le retaceaba información para desarrollar su trabajo, y siguió ardiendo cuando Brahe le sugirió displicentemente que se dedicara a estudiar el problema de la órbita de Marte. En ese momento, eso era como decir hoy: "vaya a estudiar el origen de la materia oscura del universo", puesto que era "el" problema de astronomía, el caso de última moda que tenía a mal traer al mismísimo dueño de casa. En el modelo planetario que Brahe había desarrollado había cuestiones como estas que no cerraban por completo.

El orgulloso Kepler aceptó el desafío y el fuego continuó ardiendo. Analizó infinidad de datos astronómicos provistos por los precisos instrumentos de Brahe. Al morir este un año después, Kepler pasó a ser el matemático de la corte. Pero nada surgió de la noche a la mañana y todo fue a fuego lento, lo que muestra el largo camino que a veces tienen que recorrer los científicos (y la forma en que tienen que recorrerlo) para encontrar una posible solución a los problemas de los que se ocupan.

A Kepler le tomó varios años entender lo que hacía yendo en contra de la corriente de sus propias ideas. Un error de razonamiento lo llevó a deducir que *el segmento que une al Sol con un planeta barre áreas iguales en tiempos iguales*, lo que ahora se conoce como la segunda ley de Kepler. Con esto en mente, atacó el problema de la órbita de Marte.





Toda su vida, Kepler había pensado que las órbitas planetarias tenían que ser circulares dado que el círculo era el símbolo geométrico de la perfección platónica. Y su propósito era erigir un universo en el que reinaran la armonía, la belleza y el orden, y veía la armonía del cosmos cifrada en caracteres matemáticos. Pero si continuaba manteniendo a los planetas vagando en una circularidad uniforme, no podía explicar las discrepancias de los datos astronómicos frente al modelo planetario que usaba. Hasta que se dio cuenta ("cómo pude ser tan tonto", manifestó luego) de que si las órbitas eran elípticas las cosas mejoraban. Esta explosión deductiva se conoce como la primera ley de Kepler: con el Sol en uno de los focos de la elipse, los errantes astros viajan sobre una elipse de una manera que, aunque le incomodaba, facilitaba el cálculo de sus órbitas. Unos seis años batalló Kepler con estos asuntos del movimiento planetario; un exceso de simplificación hace que estas leyes se enseñen en una corta clase de un curso de física.

Kepler pensaba que el universo presentaba una enorme armonía y que esta armonía era parte de una música celestial, y consumió ese convencimiento con la *Armonía del mundo*, en 1618. Allí reunió sus ideas de geometría, astronomía, matemática y música. Asignó una nota musical a cada planeta del cielo y puso su cabeza a pensar en cómo esa armonía se articulaba con la relación entre las notas. Pitágoras había notado que las notas musicales mantenían relaciones sencillas y Kepler creía firmemente que por ese mismo camino encontraría la solución. Probó y probó con números y razones hasta que por fin dio con la tecla. Encontró que los períodos de los planetas y sus distancias al Sol estaban relacionados de modo que el cuadrado de

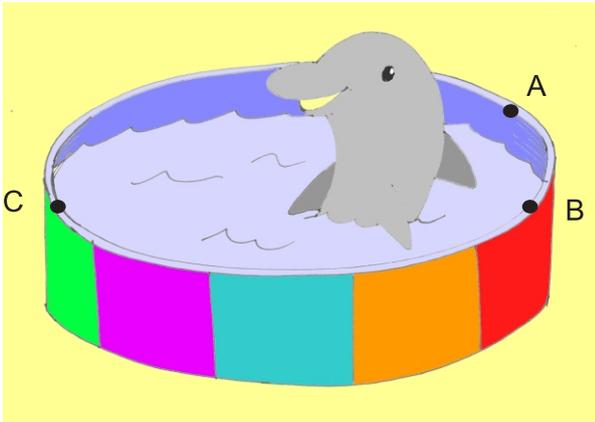
los períodos es proporcional al cubo de las distancias. Quién sabe cuántas veces habría fallado. Y con el acierto sobrevino la tercera explosión de la que estuvo orgulloso y que dio lugar a la tercera ley planetaria kepleriana.

## Hacia el futuro

Quizá saldando de antemano la deuda de honor de la historia con Brahe, Kepler legó sus tres leyes fundadas en los datos recogidos por el danés durante 30 años. Con el tiempo, las leyes iban a desempeñar un papel de primer orden en la génesis de la ley newtoniana de la gravitación. Se atribuye a Newton decir que "él trabajaba apoyado en hombros de gigantes", aunque olvidó considerar a Kepler, a quien tomó como un descubridor por "adivinación".

Lamentablemente, de Uraniborg no queda nada, todo fue destruido tras la partida de Tycho Brahe. Un cráter de la Luna lleva el nombre del gran danés. La figura de Kepler está en monedas y estampillas de varios países y un proyecto de la NASA para buscar planetas fuera del sistema solar lleva su nombre. Algunos años antes de morir, Kepler escribió su propio epitafio: "Medí los cielos, ahora las sombras de la tierra mido". La muerte de Brahe continúa siendo un misterio.

Con nuestra máquina del tiempo, habríamos asistido a la histórica reunión del *gran danés*, sagaz técnico, con el *perro sarnoso*, audaz matemático, y sido testigos de la porfía de Kepler para encontrar la armonía del cosmos. Un encuentro y deducciones que abrirían un surco imborrable en la astronomía moderna. Imaginamos un pasacalle del siglo XVII que dice: "Bienvenidos al futuro de la astronomía".



## Piscina circular

Un delfín nada en una piscina circular. Desde un punto A del borde, nada 1 metro en línea recta hasta que choca de nariz de nuevo con el borde en un punto B. Desde ahí, continúa nadando 5 metros en línea recta, en otra dirección, hasta que llega a un punto C del borde, que es exactamente el opuesto de su punto de partida A. ¿Cuánto habría nadado si hubiera ido directamente desde A hasta C?

## Mesa y mantel

Alguien encargó una mesa de 9 metros cuadrados y un mantel para cubrirla. Pero mientras el carpintero diseñó la mesa como un cuadrado de 3 metros de lado, quienes hicieron el mantel usaron una tela rectangular de 2 metros por 5 metros. Aunque el área del mantel era más que suficiente para cubrir la mesa, su forma no servía. Antes de que el dueño se diera cuenta, un joven sugirió hacer cortes a la tela en línea recta para dividirlo en 5 trozos, que tras reagruparlos podían formar un cuadrado. ¿Cómo se logra ese objetivo?



## Torta para tres

Tres alumnos cumplían años el mismo día y la profesora de matemática les regaló una torta en forma de triángulo escaleno. Para que a cada chico le tocara la misma cantidad de torta para invitar, pidió a la clase que pensara en cómo dividir la torta en tres trozos triangulares de la misma área. ¿Cómo cortaron la torta?

## Gratis para todos

*¿Cómo ganan plata los sitios de internet gratuitos?*



Quién más, quién menos, muchos de nosotros usamos casi a diario alguno de estos servicios en Internet: enciclopedias como Wikipedia, servidores de correos electrónicos como Gmail o Hotmail, redes sociales como Facebook, Google+ o Twitter. Estos servicios tienen una cosa en común: son gratuitos. Pero leemos en los diarios que las empresas que administran estos servidores ganan y valen fortunas, cotizan en la bolsa y funcionan en grandes instalaciones. ¿Cómo es esto? ¿Alguien entrega gratis algo y a la vez gana fortunas, tiene propiedades y paga sueldos? Nos enteramos de estas realidades analizando el funcionamiento de algunos de esos sistemas.

### Google

Google ofrece un montón de servicios gratuitos: Google para buscar, Gmail para enviar y recibir e-mails, Google Docs para subir archivos y editarlos en línea. ¿Te suenan? Y hay más: Picasa para alojar imágenes, Google+ como red social, YouTube para ver videos, Blogspot para crear blogs, etcétera. Todos estos servicios son gratuitos y permiten a sus usuarios generar contenido, nombre con el que se denomina lo que se guarda en una infraestructura de almacenamiento de datos. Precisamente, son esos mismos contenidos los que Google utiliza para vender publicidad, su fuente de ingresos. Lo hace mediante dos sistemas llamados, AdWords y AdSense.

AdWords es la principal fuente de beneficios de Google y funciona de la siguiente manera. Si, por ejemplo, la tienda de mascotas M decide que quiere publicitar mediante AdWords, abre allí una cuenta y define las palabras clave relacionadas con su negocio (por ejemplo: "mascota", "perros", "gatitos", "canarios", "compra", "venta"). También asigna un monto de dinero o crédito (por ejemplo: \$1.000) y define el máximo precio que va a pagar por cada clic que hagan en el anuncio.

Cuando alguien busca en Google "dónde comprar mascota", junto a los resultados de la búsqueda verá anuncios patrocinados, claramente diferenciados para evitar fraudes. Uno de estos avisos puede (o no) ser de la tienda de mascotas M. Pero si el anuncio aparece y el usuario hace clic allí para visitar el sitio, Google le cobra a M un Costo-Por-Clic (CPC) que es descontado del crédito de su cuenta. Cuando el crédito de la cuenta llega a cero, M tiene que volver a depositar dinero en su cuenta para continuar apareciendo como proveedor sugerido en los resultados de las búsquedas. El anunciante solo paga cuando alguien hace clic en su anuncio, en una modalidad que se llama Pago-Por-Clic (PPC), y no cada vez que el anuncio aparece. El orden en el que el anuncio aparece (si aparece) está definido por una variedad de factores.

Esto es también válido en Gmail. Si abrimos un e-mail, podemos ver a la derecha de la pantalla algunos anuncios que, de cierta forma, están relacionados con el contenido del e-mail.

Incluso el navegador Google Chrome, que también es gratuito y no despliega anuncios, le permite a Google capturar muchos datos del comportamiento de sus usuarios y saber mejor qué anuncios pueden ser de interés para ellos.

El servicio AdSense está relacionado con AdWords. Básicamente, un sitio web puede alquilar a Google espacio en sus páginas para que muestre publicidad y recibir un pago por este alquiler.

Pensemos en un blog B que tiene contenido acerca de mascotas, consejos sobre cómo cuidarlas y otros datos útiles. El blog decide utilizar AdSense, por lo que abre ahí una cuenta y agrega un cuadro de publicidad AdSense en sus páginas. El contenido de este cuadro serán enlaces patrocinados por Google, de acuerdo con un análisis del contenido del blog. Cuando un lector visita B y clikea en un enlace patrocinado, Google le paga un monto al blog, monto que sale del dinero que se le descuenta al anunciante de su crédito AdWords. A partir de tu clic gratuito y voluntarioso, el dinero fluye de un lado a otro. Clink, caja.

## Facebook

Esta red social cuenta con más 850 millones de usuarios (el 40% de los internautas), de los cuales, cerca de la mitad entra diariamente. Ciertamente es completamente gratis para los usuarios (por cierto, estamos en Facebook como 'Ideítas de UNGS'). Es decir, no nos cobra por abrir una cuenta, crear una página, ni por estar todo el día mirando fotos, escribiendo comentarios y poniendo corazones y pulgares arriba. Sin embargo, de acuerdo con lo que leemos en los diarios, Facebook cuesta 100.000 millones de dólares, un número que nos lleva varios segundos entre pensarlo y escribirlo poniendo todos los ceros. De todos modos, el fundador de Facebook, Mark Zuckerberg expresa que “no construimos servicios para ganar dinero, sino para ofrecer mejores servicios”, lo que no se debería interpretar ni ligera ni literalmente. Veamos cuánto dinero gana Facebook por el servicio que da y cómo lo gana.

Aunque Facebook gana dinero sin necesidad de cobrar al usuario por entrar en su red social, sus ingresos pasaron de 150 millones de dólares en 2007 a 800 millones en 2010, cifras para nada despreciables. También en este caso la publicidad es la principal fuente de ingresos.

Al conocer los perfiles de sus usuarios, Facebook puede ofrecer a los publicistas información correcta de sus consumidores. Los 850 millones de usuarios que abren literalmente sus vidas en Facebook es una masa muy valiosa de información. Por eso, la red social es una especie de tierra prometida para los anunciantes. Si un usuario coloca comentarios en su muro sobre su situación sentimental, Facebook le envía publicidad centrada en el tema del amor, ofertas de escapadas románticas, regalos para su pareja, es decir, anuncios milimétricos dado que “conoce” lo que el usuario prefiere leer o mirar.

Foto: IDEítas



Facebook maneja tres tipos de anuncios:

- **Anuncios de Facebook:** Son anuncios relevantes para el usuario, y aparecen a la derecha de las páginas. El anunciante crea el mensaje que quiere compartir y elige a quién quiere que lo vea. Los anuncios pueden aparecer junto a noticias de acciones de tus amigos (como responder a la invitación a un evento, o hacer clic en el “Me gusta” de una página).
- **Anuncios interactivos:** Las empresas piden a los usuarios que hagan algo en su publicidad y apuntan a que esa interactividad favorezca que la gente se acuerde de la marca y que, luego, la transmisión boca a boca haga su trabajo invisible.
- **Historias patrocinadas:** Cuando tus amigos indican que les gusta una página o registran su visita a un negocio, es posible que veas historias sobre sus actividades en tu sección de noticias. Las historias patrocinadas son iguales, excepto que un negocio u organización ha pagado para que se muestren de forma más visible, ya sea al tope de la sección de noticias o en la columna lateral de la página de Facebook.



El modo de publicidad más efectivo de Facebook, y el que le arrima más plata, es el de las *historias patrocinadas* (ver cuadro). Ocurre que, según algunas encuestas, los usuarios confían más en sus amigos que en las empresas. Si un usuario ve que a un amigo le gusta un producto, se suele inclinar más por hacer clic en su anuncio. Seguro que te pasó. Creamos o no, esa empatía con nuestros amigos mueve dinero de un lado para el otro.

En cuanto a la facturación de los anuncios, se realiza a través del sistema Pago-*Por-Clic* (PPC) o Pago-*Por-Impresión* (CPM, pago para mostrar un anuncio mil veces). Los anunciantes pueden decidir el presupuesto diario, la frecuencia de circulación del mensaje, la fecha de inicio o final de una campaña o la hora en la que aparecerá en pantalla.

Otra parte de sus ingresos proviene de acuerdos con terceras empresas (por ejemplo, Microsoft) que venden publicidad dentro de la red social.

## Regalos virtuales

Y lo último en lo que hace a formas de ganar dinero por parte de Facebook es su Tienda Online, en la que los usuarios pueden comprar bienes virtuales (flores, bombones) que pueden ser regalados o usados dentro de la red social de Facebook. Un usuario puede enviar un "regalo virtual" a sus amigos por un costo promedio de un dólar por regalito. Con una oferta tan a la mano, no pocos se tientan. Se estima que, gracias a sus 800 millones de usuarios, Facebook recibe más de 150 millones de dólares al año por estos regalos virtuales. ¿Si esto es mucho o poco? Con esa plata se pueden comprar 150 mil notebooks o 6 mil automóviles 0 km... o 190 millones de IDEítas.

## Moneda social

La red social también maneja una moneda propia con la que un usuario puede comprar suscripciones en juegos, adquirir bienes virtuales o regalos para sus amigos. Los programadores pueden crear productos o servicios que son pagados con esta moneda. Los *Facebook credits* pueden ser cambiados por dinero en efectivo, pero dentro de Facebook pueden ser usados de forma regular sin poner en riesgo la seguridad del usuario. El uso de estos créditos es obligatorio para transacciones en la plataforma y Facebook se lleva el 30% de cada venta de bienes virtuales o servicios. De esta manera, captura una porción del creciente mercado de juegos sociales (FarmVille, Mafia Wars, Cityville, etcétera) y la compra-venta de bienes virtuales. Como aspira su fundador, el usuario es un constructor activo de la red, y Facebook hace su negocio sin vender nada, más bien regalándolo.

Quizá estés leyendo este artículo en la versión digital de la revista ([issuu.com/ideitas/](http://issuu.com/ideitas/)). Issuu es un servicio gratuito que aloja publicaciones de todo el mundo, pero muestra publicidad y no podemos desprendernos de eso, al menos por ahora. Podrías estar usando la red wi-fi de un bar, que es lo que un bar ofrece gratuitamente para atraer más clientes que toman un capuchino mientras navegan y que deja ganancia al negocio. Como se ve, de a poco, la idea de regalar algo para ganar mucho se está poniendo de moda.

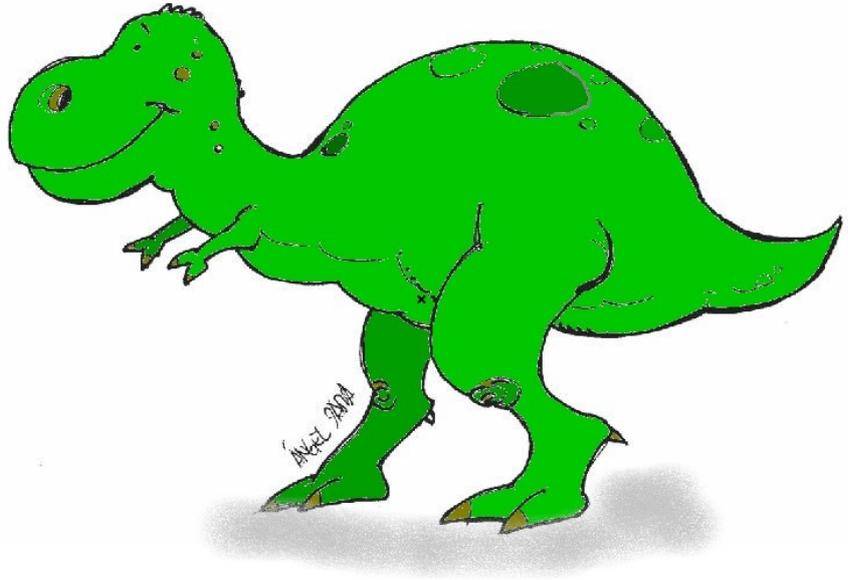
## Cuerpos calientes

*Muchos seres vivos generamos calor interno.*

**¿Por qué?**

**¿Para qué?**

**¿Qué es la endotermia?**



Varios artículos científicos recientes se ocupan del origen de la endotermia (del griego *endo*: interno, *therm*: calor) en los vertebrados, como aves y mamíferos, seres humanos incluidos. De acuerdo con los libros de biología, la endotermia es la característica fisiológica que tienen los órganos para generar calor corporal a partir de su propio metabolismo, es la posesión de una especie de estufa interna que nunca se apaga, y gracias a ello los endotérmicos pueden mantener la temperatura corporal casi constante e independiente de la temperatura ambiental.

Las preguntas que los científicos están actualizando tienen que ver con el origen de la endotermia y los porqués de esta manifestación. Un problema que se presenta es que los restos fósiles no muestran registro de si los animales extintos generaban o no calor; por lo tanto, el origen es difícil de definir. Pero para esta característica común a muchas especies se pueden generar hipótesis, que son varias.

### **Pertenecer tiene sus privilegios**

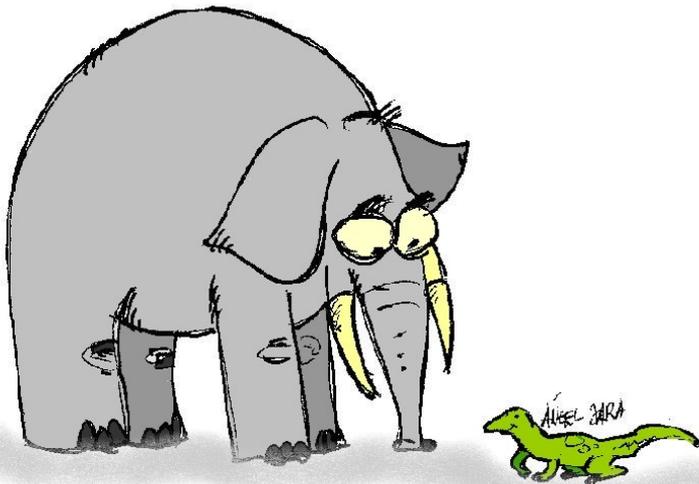
Los beneficios que brinda la endotermia son muchos y variados. Entre otras cosas, esta propiedad permite una amplia distribución geográfica de una especie. Los endotérmicos se pueden extender hasta cerca de los círculos polares ártico y antártico, en ambientes de menor temperatura que la corporal. Además, les facilita una mayor actividad física y con tasas metabólicas

altas, que les permite explotar recursos alimenticios o escaparse de los depredadores, que no es poca cosa. Por el lado de la reproducción, la gestación es térmicamente estable y el empollamiento en aves y el viviparismo en mamíferos aseguran un ambiente térmicamente regulado para el desarrollo de los embriones. Y al caer la noche, cuando “cada cual va a su rancho”, los endotérmicos pueden mantener actividad nocturna sin depender de la radiación solar. Por el lado fisiológico, asimilan sus alimentos gracias a una mejorada catálisis enzimática constante que promueve una digestión más eficiente. Con tantos beneficios, los ectotérmicos, sus primos opuestos, deberían andar pidiendo a los gritos “yo también quiero ser endotérmico y producir calor interno”. Pero siempre hay un pero.

### **Problemas de la endotermia**

Tienen que ver con los costos metabólicos, que son muy grandes. Los animales endotérmicos están obligados a consumir mucha comida. Un león (animal de “sangre caliente”) necesita comer tanto como ocho cocodrilos (“sangre fría”). Además, los endotérmicos tienen una elevada actividad respiratoria, lo que les hace perder agua y, en climas secos, esto les puede limitar la reserva hídrica.

Como en la naturaleza el tamaño importa, hay que considerar esta variable: los endotérmicos son más bien grandecitos. La necesidad de tamaño está asociada a la necesidad de evitar grandes pérdidas de calor, puesto que un animal



grande tiene una relación volumen/área menor que la que tiene uno pequeño, que pierde calor más rápidamente.

Eso sí, el mantenimiento de la endotermia obliga a aves y mamíferos a destinar una cantidad baja de energía para actividades reproductivas, los que los lleva a tener pocas crías por temporada reproductiva.

Los científicos observan que el balance entre costos y beneficios muestra que la endotermia ofrece ventajas y se ha mantenido como una característica fuerte en los vertebrados. Las preguntas son: ¿cómo se originó la endotermia? y ¿desde cuándo?

## Investigaciones y observaciones

Primera cosa: los científicos estudian fósiles y la endotermia no es susceptible a la fosilización. ¿Qué hacen?, ¿dejan, como buenos endotérmicos, que la sangre les hierva?, ¿dejan de excavar y de analizar fósiles?

Por el contrario, usan la poderosa herramienta de pensar y establecen hipótesis para tratar de entender el problema que persiguen. Usan evidencias indirectas, piensan en procesos evolutivos y selectivos, hurgan acá y allá, toman datos, los comparan, y así van cambiando sus perspectivas tomando como apoyo nuevos hallazgos y los avances de la tecnología.

Por ejemplo, encontraron presente como elemento fisiológico común a diversas especies endotérmicas una estructura turbinal en el aparato respiratorio. Esa estructura asegura la calefacción del aire que inhalan y una reducción de la pérdida de agua.

La presencia de un corazón con cuatro cámaras es otro aspecto común y esto permite, en aves y mamíferos, incrementar la eficiencia del intercambio gaseoso.

## Hipótesis que se barajan

Para explicar el origen de la endotermia, los investigadores piensan en varias hipótesis. Una de ellas dice que se originó por la elevación de temperatura corporal a partir de la producción de calor en las membranas de los órganos viscerales.

Otra promueve la idea de que la endotermia tiene que ver con el calor producido en las contracciones musculares como necesidad de sostener ejercicio físico mientras se busca alimento o se huye de depredadores. Al respecto, se señala que esta "conversión al endotermismo" dio beneficios en la persecución de las presas, la evasión de los depredadores, la realización de un mejor cortejo y el dominio del territorio. "a"

Y una tercera hipótesis habla de madres y de padres. Algo así como la historia del cuidado parental, del "si salís, ponete el saquito que puede hacer frío". Tiene que ver con que para asegurar la supervivencia de la descendencia, algunos grupos de vertebrados generaron mecanismos similares para el mejor desarrollo de las crías, con más cuidados de la prole desde la gestación y propiciando el medio más favorable para el desarrollo. Una de las condiciones es la de brindar a los huevos o embriones un ambiente de confort, con una temperatura estable que no exceda límites tolerables por la especie. Esto pudo haber llevado a conductas que involucran la creación de nidos y el agrupamiento. En fin, el cuidado parental también habría ayudado un poco a definir el origen de la endotermia.

Leímos:

"El origen de la endotermia en los vertebrados", H. León y A. Gómez, Revista Ciencias, México, abril de 2011.

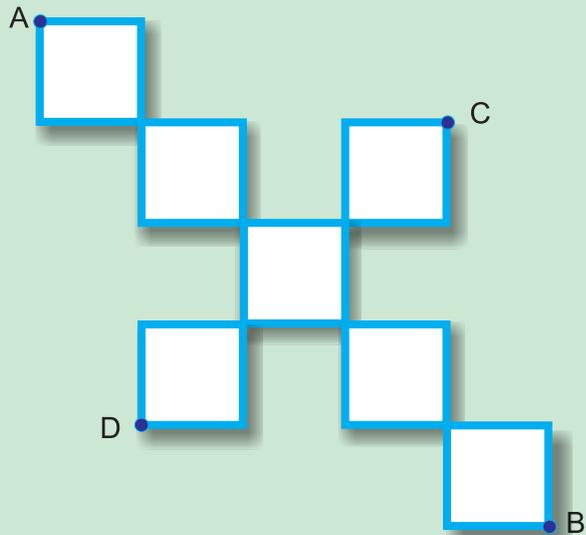
*Invitación a la biología*, H. Curtis y S. Barnes, Editorial Panamericana.



## Alambres conductores

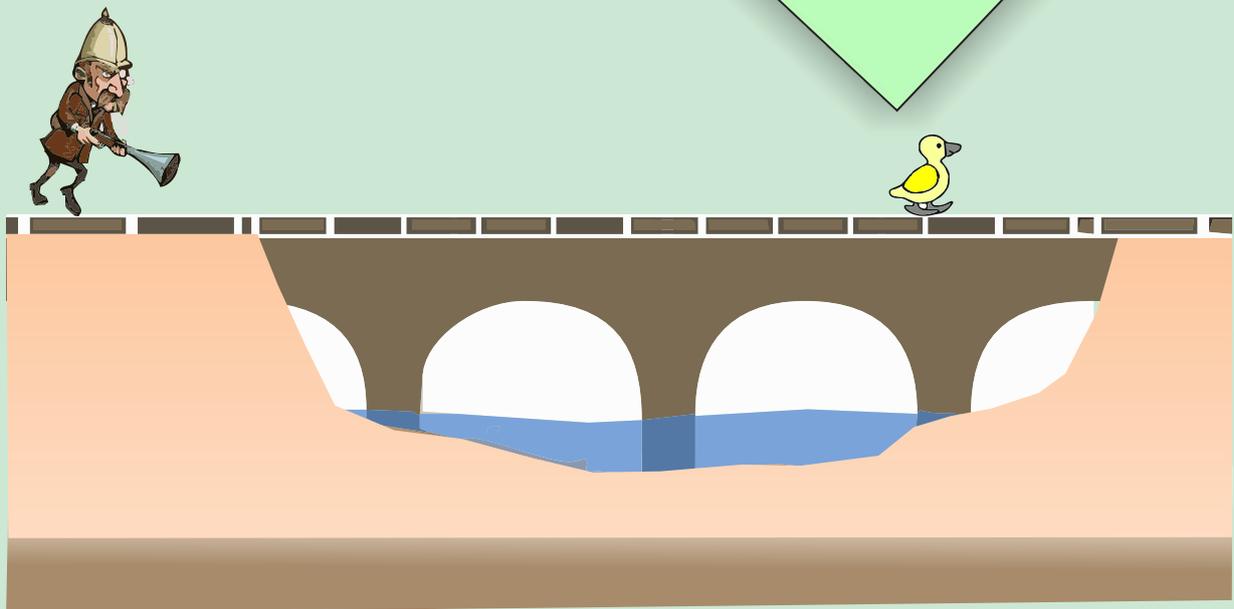
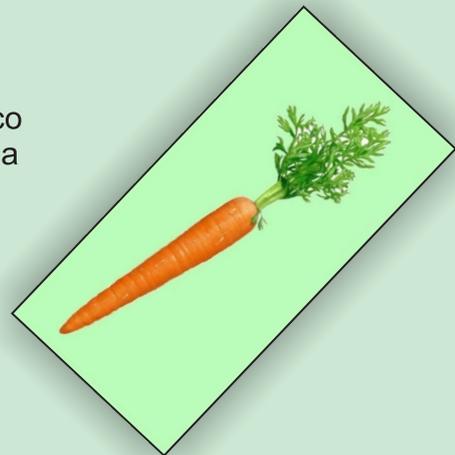
Cada segmento de esta estructura es un alambre con una resistencia eléctrica de  $1 \Omega$ .

¿Cuál es la resistencia eléctrica entre los puntos A y B, A y C, C y D?



## Zanahoria chica y zanahoria grande

Una zanahoria de 50 gramos tiene un calor específico de  $3.600 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ . ¿Cuál es el calor específico de una zanahoria gigante de 800 gramos?



## Pobre pato

Un pato ha entrado a un puente de  $L$  metros de longitud y se encuentra a una distancia  $\frac{3}{4}L$  de la salida. Un cazador se acerca corriendo a una entrada del puente. El pato sabe que no tiene forma de escaparse. Si corre hacia delante, el cazador lo alcanzará al final del puente; si corre hacia la entrada, se encontrará de frente con el cazador.

¿A qué velocidad puede correr el pato respecto del cazador?

## Geometría con computadora

Un proyecto para aprender geometría dinámica.



Con el propósito de acompañar a los docentes de escuelas secundarias y alumnos de los profesorados en matemática en el diseño de actividades de aprendizaje que involucren el uso de recursos informáticos específicos, un grupo de investigadores y docentes de la UNGS trabaja en un proyecto del Programa de Voluntariado Universitario que tiene como eje el aprendizaje de la geometría. El grupo ofrece cursos de geometría dinámica con un software gratuito y aprovecha todo el poder de la conectividad para trabajar en red. Te contamos los detalles.

### La hora de la computadora

Con el programa Conectar Igualdad en marcha, las computadoras llegaron a las aulas argentinas. Al mismo tiempo, empiezan a surgir algunas preguntas. ¿Cómo asignar utilidad a esas computadoras y convertirlas en una herramienta que favorezca los procesos de enseñanza y de aprendizaje? ¿Cómo aprovechar la situación 1 a 1 (una máquina por cada alumno) para transformar la clase en un laboratorio de exploración y experimentación? ¿Cómo aprovechar las ventajas de la conectividad para compartir las experiencias de trabajo con la comunidad?

Un grupo de docentes de la UNGS trata de responder estos interrogantes a través del proyecto *El uso de TIC para construir nociones geométricas*, iniciado en 2011.

“En los últimos años hemos asistido a un protagonismo cada vez más acentuado de los recursos informáticos. Nuestras actividades cotidianas, desde las comunicaciones hasta las transacciones bursátiles se pueden hacer hoy a través de una computadora”, indica el doctor en matemática Mariano De Leo, uno de los coordinadores del proyecto. Y aclara: “Sin embargo, en las escuelas este avance tecnológico suele carecer de protagonismo, ya sea porque la presencia de las computadoras se suele ver como intrusa o como una molestia física concreta, con salones enteros ocupados por máquinas que no terminan de conectarse o que no son aprovechadas por la comunidad escolar. Pero es claro que alumnos, docentes, familiares y vecinos podrían beneficiarse de esa presencia. Para ello están pensadas nuestras actividades de extensión”.

Si la idea es producir cambios y que estos cambios lleven a mejoras, es necesario que los docentes y alumnos reciban una preparación adecuada en las dimensiones más esenciales. ¿Cuáles son

esas dimensiones? De Leo responde: "Al menos hay dos relevantes. Por ejemplo, el docente podría atacar el problema de usar los nuevos recursos para resolver problemas de tipo curricular, como realizar cálculos, representar gráficamente funciones, lo habitual de una clase, y en segundo lugar, sumarlos para plantear y resolver problemas relacionados con la construcción de conocimientos, lo que aportaría un mayor valor".

Uno de los problemas, al parecer, es que la currícula de los institutos de formación docente no cuenta con una materia de cálculo numérico en la que se discuta la elaboración de algoritmos y se los implemente en situaciones de cierta complejidad. Tampoco hay una materia que sea su continuación natural, en la que el educador reflexione sobre cómo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el empleo de los recursos informáticos disponibles.

El proyecto trata de valorizar la relevancia del uso de recursos informáticos específicos y lo hace en contrapunto con la discusión más básica de cómo usar la sintaxis de un software particular bajo el disfraz de que su uso beneficiará la comprensión de un tema en cuestión. Es que la discusión, más que pasar por el manejo del software, es cómo hacer para que su aplicación facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que la formación de mejores docentes logre la formación de mejores alumnos. Y este es el objetivo de fondo del proyecto que se lleva a cabo en la UNGS.

"El cuidado que hay que tener es el de no pasar drásticamente del recelo inicial que provoca el nuevo recurso informático al entusiasmo excesivo; de no acercarse a las máquinas a querer resolverlo todo con ellas", reflexiona De Leo y sugiere además que "tiene que quedar claro que la sola presencia de la computadora no garantiza la solución de nuestros problemas, pero iríamos por buen camino si restituyéramos la máquina al lugar que se merece".



Imagen: A. Moreno

## Las actividades

Los cursos ofrecidos son semi-presenciales y para las actividades virtuales se cuenta con la plataforma Moodle instalada en la UNGS. La plataforma opera como un espacio que alberga el desarrollo del curso y registra la producción. De esta manera, se proyecta elaborar el tejido de una red docente con capacidad para resguardar las experiencias y facilitar la circulación de saberes. Se espera que el entorno virtual sea capaz de reunir a la comunidad interesada en discutir estrategias y en compartir experiencias, aprovechando todas las posibilidades que brinda la conectividad y su alcance.

Se ha elegido el software GeoGebra, un recurso para las clases de matemática que es gratuito y se obtiene en Internet (ver **IDEÍtas** N° 6). Con este programa se aborda el problema de la cognición. El acceso a la plataforma es libre a través de <http://moodle.ungs.edu.ar/moodle/course/category.php?id=38>.

"Los participantes tienen total libertad para desenvolverse y, sobre todo, para equivocarse. Se trata de que planteen y resuelvan problemas geométricos con un programa que les permita desde una *exploración ingenua* basada en la respuesta que les dé el mismo programa hasta *exploraciones formales* en las que el programa se vuelve un elemento auxiliar. Para las validaciones y para estudiar las propiedades geométricas en estado puro, hay que usar la cabeza nomás", completa el coordinador del proyecto.

Todos estamos invitados a participar de esta aventura.

Para obtener más información sobre los cursos: [mdeleo@ung.edu.ar](mailto:mdeleo@ung.edu.ar).

## Fotografía de larga exposición

*Una técnica para producir imágenes artísticas y una herramienta para estudio científico.*

¿Caminos recorridos por ríos de luz? ¿Cielos estrellados con trazos circulares? ¿Una pelota que pica y dibuja en el aire su trayectoria? Todas estas posibilidades se pueden manifestar con la técnica de fotografía de larga exposición. Las imágenes que se pueden obtener generan pequeñas obras de arte y se pueden utilizar para marcar trayectorias de cuerpos que se mueven o de algunos puntos de interés sobre un cuerpo.



**E**n fotografía, el tiempo de exposición es el tiempo en que la película (cámaras analógicas) o sensor (cámaras digitales) recibe luz para formar la imagen. Además, las cámaras tienen un diafragma, que es una abertura de tamaño variable que regula la cantidad de luz que ingresa. La combinación adecuada del tiempo de exposición y la apertura del diafragma permite resaltar colores o imágenes iluminadas. Usada adecuadamente se evitan los efectos de una baja iluminación o las indeseables fotos "movidas".

Hay diferentes tiempos de exposición o velocidades de apertura y cierre del diafragma. Una foto común de las que sacamos habitualmente emplea un tiempo de exposición corto, del orden de  $1/60$

segundos o menos. Con tiempos más largos, corremos el riesgo de producir una imagen movida. Esto, a priori, podría ser algo indeseado, pero el uso de un tiempo largo puede ser interesante de experimentar a la hora de resaltar la trayectoria de ese movimiento, ya sea con fines artísticos o de estudio.

Hay elementos estáticos que son increíblemente tenues, como las galaxias más lejanas. La fotografía de larga exposición permite obtener imágenes de esos objetos luego de acumular la luz que proviene de ellos durante horas, o incluso días, sobre los elementos sensibles de la cámara. Para la fotografía de campo profundo, el Telescopio Espacial Hubble usa tiempos de exposición de hasta once días.



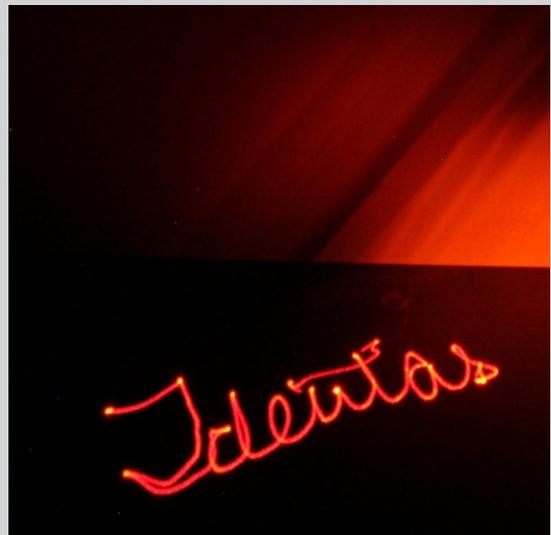
Por ejemplo, para captar una serie de rebotes de una pelota de ping pong, se necesita usar un tiempo de exposición de tres o más segundos. En la imagen se puede observar cómo la pelota va perdiendo altura rebote tras rebote, lo cual permite estudiar algo que en física se llama el *coeficiente de restitución*.



Fotografiar rayos naturales o bien los producidos por máquinas electrostáticas en laboratorio puede ser posible utilizando esta técnica. La máquina de Wimshurst genera rayos que pueden ser captados con tiempos de exposición de unos cuatro segundos, ya que en ese tiempo es probable que se produzca el chispazo.



Esta foto parece un cartel de neón, pero es el resultado de haber dejado la cámara con una exposición de cinco segundos para que capte la luz de un puntero láser con el que se escribía el nombre de la revista sobre una mesa en un ambiente oscuro. La cámara registró el recorrido continuo del "lápiz con mina de luz" mientras nuestra vista solo percibía un punto rojo en movimiento.



Fotos de esta página: **IDEÍtas**

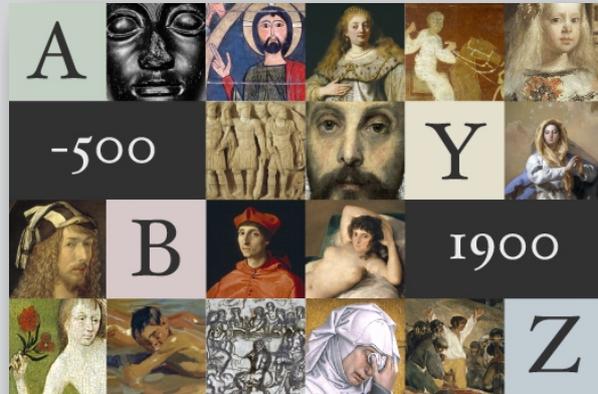
## Pradomedia

El famoso Museo Nacional del Prado (Madrid, España) ha inaugurado Pradomedia, con el que presenta su deslumbrante exposición con un video interactivo disponible en

MUSEO DEL PRADO

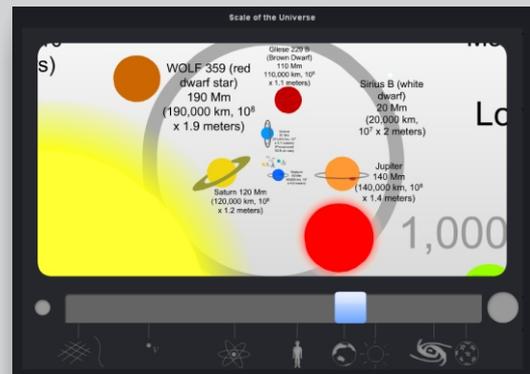
<http://www.museodelprado.es/pradomedia/>

Una visita al sitio nos permite observar en alta resolución –como si estuviéramos allí– las mejores obras de la colección y podremos escuchar explicaciones sobre sus historias y autores. No te pierdas *La Gioconda* (copia) de Da Vinci y *Las meninas* de Velásquez, dos joyas del museo. En la sección *Educación* del sitio del Museo hay audioguías y juegos didácticos basados en las obras maestras que se exponen.



## La escala del universo

De lo más pequeño conocido hasta lo más grande. Átomos minúsculos, transistores de dos nanómetros de espesor, un glóbulo rojo de siete micrones de diámetro, una hormiga que mide cuatro milímetros; un juguete más vendido, el cubo mágico, de 5,5 centímetros de lado es pequeño al lado de la torre Eiffel con sus 32 metros de altura. Por el lado de los tamaños gigantes: Plutón con un diámetro de 2.330 kilómetros y, más allá, las grandes nebulosas y las largas distancias entre galaxias. Todo esto está mostrado comparativamente en el sitio interactivo



THE SCALE OF THE UNIVERSE

[http://dk.filmomania.pl/j/Scale\\_of\\_Universe\\_In93570.swf](http://dk.filmomania.pl/j/Scale_of_Universe_In93570.swf)

## Guías didácticas

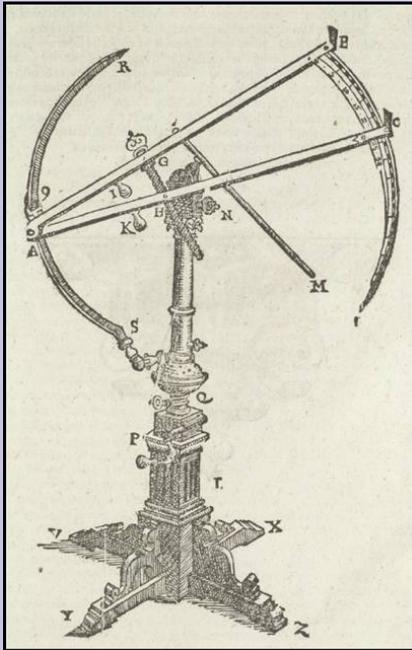
En el sitio del Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) se pueden obtener las guías didácticas pertenecientes a la Colección Encuentro-INET, que acompañan a las series televisivas *Entornos invisibles* (de *la ciencia y la tecnología*), *Máquinas y herramientas* y *Materiales y materias primas*. Las guías contienen mapas conceptuales, ampliación de contenidos y propuestas de actividades para que docentes y alumnos desarrollen en clase a partir de la observación de los capítulos que emite el Canal Encuentro. Se obtienen en



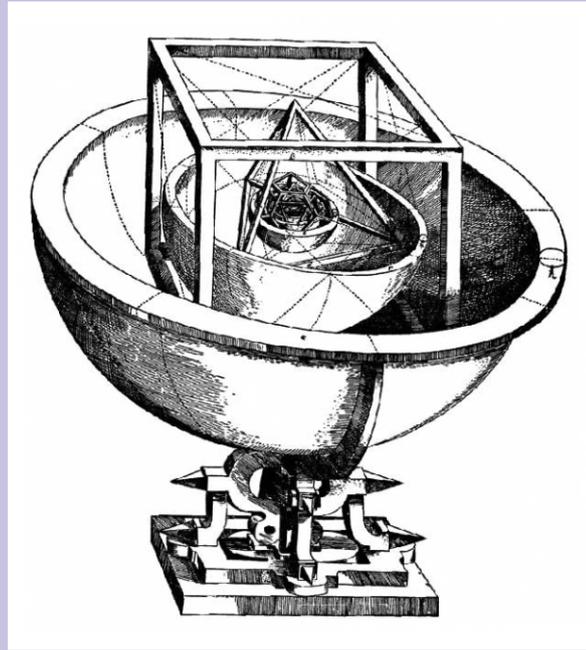
INET

[http://www.inet.edu.ar/programas/capacitacion/materiales/guia\\_didactica.html](http://www.inet.edu.ar/programas/capacitacion/materiales/guia_didactica.html)

Los DVD con los capítulos se pueden pedir al INET para la escuela.



Sextans chalybevs: instrumento usado por Tycho Brahe. Del libro *Astronomiae Instauratae Mechanica*.



Planetario ideado por Johannes Kepler.



Revista **IDEÍAS**  
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>.

La versión digital de este número está en:  
<http://issuu.com/ideitas/docs/ideitas9/>