

PRESENTACIÓN

De Veras

Hola me llamo **Ika** y nos da mucho gusto poner en tus manos el primer número de *De Veras*.

De Veras es una gran oportunidad para que nos acompañes a asomarnos al mundo, a la naturaleza y al universo a través de la ventana de la ciencia y la tecnología.

Una vez que te asomes, te darás cuenta de lo cerca que ambas están de tu vida diaria.

Te invitamos a asombrarte con todas las maravillas que nos ofrecen el conocimiento, los avances científicos y los nuevos inventos.

Pero también a que des rienda suelta a tu imaginación creadora, a tu ingenio, a tu inventiva, y a que te atrevas a pensar de veras.

Para que se vuelva en ti una costumbre el preguntarte ¿por qué sucede esto o aquello? y ¿cómo funciona todo lo que ves? Para que busques respuestas y llegues a conclusiones, para que investigues, explores y hagas experimentos, para que a cada rato preguntes y te preguntes “¿de veras?”



CONTENIDO

1 **Presentación**

2 **Contenido**

3 **Cuéntame**



El ojo curioso

4 **¿Por qué los peces no se hunden?**



Un, dos, tres, por mí

8 **Báscula a todos**



Un tentempié

6 **El agua, un desconocido en casa**



Para conservar

9 **Hasta los grandes científicos e inventores tuvieron su infancia**



La ciencia de cerca

10 **El principio del principio de la teoría de Arquímedes (y hasta el final)**



El laboratorio de Ika

12 **También tú di ¡eureka! junto con Arquímedes**



De carne y hueso

14 **El genio de la tina**



Manos a la obra

16 **¿Has escuchado alguna vez la frase “se le zafo un tornillo”?**



Ingenio creativo

17 **Los colores del sonido**



Músculo para tu cerebro

18 **Resuelve los acertijos**



¿Cómo lo explico?

19 **Algunas ideas para reflexionar sobre el principio de Arquímedes**



DIRECTORIO

DIRECCIÓN EDITORIAL

Lic. Rauluí Vargas Torres

EDICIÓN

Lic. Guillermo Bermúdez G. R.

REDACCIÓN

Lic. Verónica Olguín Vigil

CONCEPTO EDITORIAL, DISEÑO E ILUSTRACIÓN

LDG. Emmanuelle Ramos Jiménez



De Veras es una revista infantil de divulgación científica editada por la Dirección de Financiamiento, Divulgación y Difusión del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT). Los artículos firmados son responsabilidad de los autores y no representan el punto de vista de la Institución.

Distribución gratuita.

Tiraje: 20,000 ejemplares.

COMECYT. Hacienda Cieneguillas N° 1, Esq. Hacienda Jurica, Col. Santa Elena, San Mateo Atenco, Estado de México.

Teléfonos: 01(722) 319 00 10 al 15

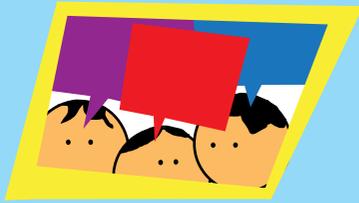
Correo electrónico:

deveras.comecyt@edomex.gob.mx

Número de autorización del Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal:

CE. 203/5/03/08-1

Esta revista fue impresa por Grupo Editorial Jano S.A. de C.V. con domicilio en Sebastián Lerdo de Tejada Pte. 864 esq. Agustín Millán, Colonia Electricistas Locales, Toluca, Edo. de Méx. C.P. 50040 Tel/fax (722) 214 82 67 y 214 54 77.



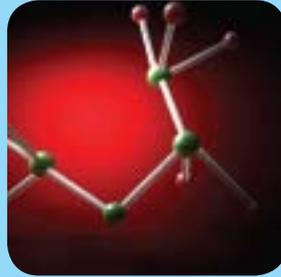
Como verás en estas páginas, la ciencia se encuentra en todos lados hacia donde mires y los avances tecnológicos retan cada vez más nuestra capacidad de asombro. Así como la imaginación no tiene límites, la inventiva y la creatividad de los científicos y tecnólogos es infinita.

Sin embargo, los avances científicos y tecnológicos nacen de preguntas muy sencillas: ¿por qué? y ¿cómo?

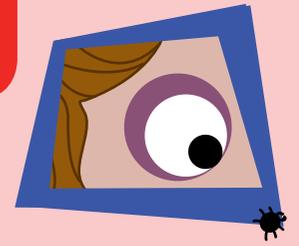
Este será, a partir de ahora, el espacio ideal para que tú —como los grandes inventores y científicos actuales— te preguntes por qué son de cierta forma las cosas en el mundo, el universo o en tu propio cuerpo, y cómo funcionan.

Aquí podrás aportar tus conocimientos y compartirlos con niños y niñas que, como tú, echan a volar su ingenio y su creatividad, o bien, ponernos a investigar si compartes con nosotros tus dudas.

¿Qué esperas? Escríbenos por correo electrónico a deveras@edomex.gob.mx o envíanos una carta a Hacienda Cieneguillas N° 1 esq. Hacienda Jurica, Colonia Santa Elena, C.P. 52100 San Mateo Atenco, Estado de México.



EL OJO CURIOSO



¿Por qué los peces no se hunden?

Guillermo Moreno Salas



Los peces tienen varias estrategias para mantenerse a un nivel determinado en el agua:

✦ De los alimentos que come, el pez aprovecha los nutrientes ligeros, absorbe la energía que necesita para vivir y desecha lo que es muy pesado e innecesario. Así, su contenido alimenticio mantiene una densidad igual o poco mayor que el agua.

✦ En la mayoría de los tiburones y algunos peces con huesos, los nutrientes ligeros reducen la densidad del cuerpo, lo que los ayuda a flotar en el agua.

✦ La forma de las aletas facilita la natación. Los aviones imitan esa forma, similar a la de las aves, para mantenerse en el aire.

✦ Algunos peces con esqueleto suelen tener baja densidad, principalmente por la cantidad de grasa en sus huesos.





Los peces abisales, que viven donde no llega la luz, reducen sus músculos para evitar que la grasa les impida mantenerse a grandes profundidades.

La mayoría de los peces recién nacidos flota gracias a pequeños sacos de aceite, que los ayuda a perder peso y a flotar.

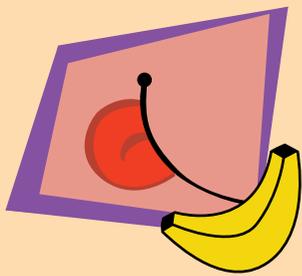
Para gastar el mínimo de energía al mantenerse flotando, el pez acumula grasa y aceite en el músculo y el hígado.

Finalmente, usa gases en su vejiga natatoria para pesar lo mismo que el agua que lo rodea; el incorporar o sacar gas les permite subir o descender en la columna de agua.

Al mantenerse flotando los peces ahorran energía, que usan para reproducirse o nadar grandes distancias.

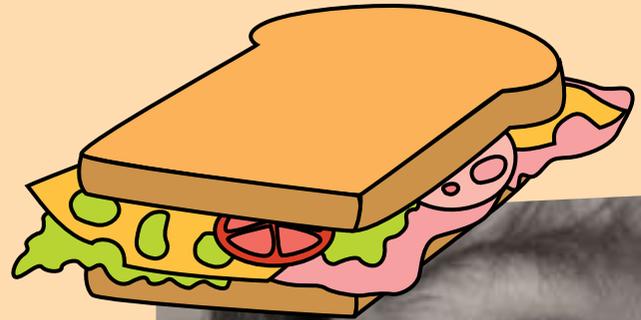
...aprovecho los nutrientes ligeros y así absorbo la energía que necesito para vivir...





¡Báscula a todos!

Leticia Vilchis Magaña



E

n esta sección dedicada a la salud y la alimentación, el primer tema del que te hablaremos es un asunto de veras muy importante: la obesidad.

Este problema se ha agravado en los últimos años: ocho de cada diez mexicanos (incluidos los niños) tienen sobrepeso en diferentes niveles.

La tendencia de los mexicanos a engordar se relaciona con malos hábitos alimenticios. Los alimentos no saludables (los productos “chatarra” y la comida rápida) hacen que el cuerpo acumule sustancias que no necesita, como carbohidratos y grasas en exceso o sales (como los conservadores de las sopas instantáneas a las que sólo se añade agua caliente. Échale un ojo a lo que contienen). El organismo tarda semanas en eliminarlas.





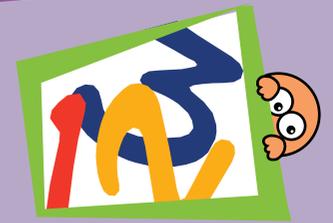
Si a eso le sumas la falta de ejercicio, el cuerpo lo resiente: los desequilibrios y enfermedades en tu organismo se presentan tarde o temprano. Por ejemplo, la diabetes es cada vez más frecuente en niños y jóvenes, algo que antes era raro.

Por fortuna, a tu edad es fácil adquirir buenos hábitos alimenticios y de salud:

1. Ten una alimentación balanceada. Aplica la pirámide de la nutrición (viene en tus libros de texto), o simplemente recuerda que se recomienda comer más frutas y verduras que los demás grupos de alimentos. Recuerda también que las “frutas y verduras de temporada” vienen súper dotadas de los nutrimentos necesarios para el organismo. Además son más baratas.

2. Haz ejercicio, lo que más te guste (pero bájale a los juegos de video y la tele, porque con ellos tu actividad física es mínima). Además ¿qué crees?, hay un excelente ejercicio y es gratuito: la caminata. Sí, caminar es el mejor remedio para estar en forma. Piensa que ¡los seres humanos evolucionamos caminando!





El agua, un desconocido en casa

Guillermo Bermúdez



Crees que el agua que usas a diario es muy abundante? Bueno, en la Tierra abunda, pero la inmensa mayoría es salada y no la puedes beber ni usar en casa.

¿Y el agua potable? Casi toda está congelada en los polos.

En realidad, sólo podemos aprovechar una mínima parte del agua en el planeta... y se nos puede acabar. Por eso es vital usarla bien y sólo la cantidad necesaria.

Estamos tan acostumbrados a abrir la llave, que ni pensamos de dónde proviene, ni en todo lo que se hace para tener agua.

Te va una idea: juega con tus amigos a que se va a crear una nueva ciudad y deben darle agua a todos. Piensen:

- ¿Cuánta agua necesita toda la gente?
- ¿De dónde traerán o tomarán el agua? ¿Cómo?
- ¿Es potable o deben hacer algo para que lo sea?
- ¿Cómo llegará a casas, comercios y fábricas?
- ¿En qué se usará en cada lugar?

Al final te darás cuenta de que todo eso cuesta muchísimo trabajo y dinero.

¡Y sin agua no hay vida, de veras!

¿Puedes hacer algo?

1. Al abrir la llave del agua caliente, recoge en cubeta la que sale fría. Luego se usará en limpiar la casa, el coche o en regar plantas.
2. Juega carreras con el agua: báñate en 5 minutos.
3. Cierra las llaves del agua al enjabonarte y ábrelas para enjuagarte.
4. Al cepillar tus dientes no abras la llave y enjuágate con un vaso de agua.
5. Conviértete en un inspector del agua: avisa a tus papás si ves una gotera. ¡Con una gota por segundo, en un día se llena una cubeta de 30 litros!



Hasta los grandes científicos e inventores tuvieron su infancia



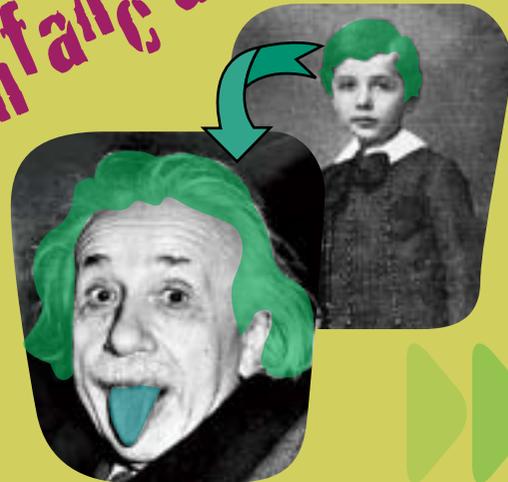
Cuando pensamos en los más grandes hombres y mujeres de ciencia de todos los tiempos, los imaginamos de bigote y barba canosa, señoras de mirada dura, a veces viejitos ya sin pelo, todos muy pero muy serios.

Pero por grande que haya sido su descubrimiento o invento, todos fueron un día niños o niñas y tuvieron tu edad.

Algunos fueron muy especiales. Guillermo Marconi, quien de grande inventó la telegrafía sin hilos y la radio, de chico no era juguetón ni alegre, sino quieto y serio.

A otros se les notaba el ingenio a kilómetros, como al inventor del teléfono, Alexander Graham Bell, quien era sólo un niño cuando inventó una muñeca parlante (“mamá” era lo único que decía, pero eso fue hace siglo y medio, cuando no había nada de eso).

Hubo quien desde los tres años demostró su inteligencia para los números, como Gauss, uno de los más grandes matemáticos de la historia.



Otros eran chavos comunes y corrientes. Algunos se pasaban, como Albert Einstein, uno de los más grandes científicos. Cuando tenía tres años, los médicos dijeron que quizás era retrasado mental porque aún no hablaba. Siempre batalló con los maestros, que lo calificaban de lento y flojo. Su único punto fuerte eran las matemáticas.

Todos ellos, como tú y cualquier niño o niña, tenían una enorme capacidad de asombro, de creatividad y se preguntaban el por que son las cosas de cierta forma o cómo funcionan.

¡Quién sabe si al despertar en tí esa capacidad, serás algún día un gran científico o una gran inventora!





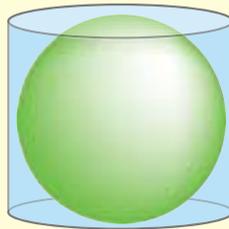
El principio del principio de las teorías de Arquímedes (y hasta del final)



Alí donde lo ven, el griego Arquímedes era un genio que se movía entre la geometría y la física, y también entre la mecánica y la ingeniería. Ah, pero sus aportaciones en matemáticas se anticiparon 2 mil años a las de otros grandes científicos como Newton y Leibniz.

En geometría, Arquímedes llegó a resultados que aún hoy se aplican. Por ejemplo, demostró que la superficie de una esfera es cuatro veces la de uno de sus círculos máximos.

En especial, se preocupó por probar que el volumen de una esfera encerrada en un cilindro es igual a $2/3$ partes del volumen del cilindro.



De igual modo, comprobó que la superficie de la esfera medía también $2/3$ partes de la superficie del cilindro.

Es interesantísimo su trabajo sobre la manera de medir el círculo. Arquímedes fue el primero que hizo un intento de veras serio para calcular el $\pi = 3.1416$.

¿Qué es π ? Si desdoblas un círculo por completo y lo extiendes en línea recta, verás que esta línea mide 3 veces el diámetro de esa circunferencia y un poquito más (.1416 de lo que mide el diámetro). En pocas palabras esto es π ; es decir, es el perímetro de una circunferencia que mide 1 de diámetro.

El método que empleó fue calcular los perímetros de los polígonos regulares dentro y fuera de un círculo.

También demostró que un círculo es equivalente a un triángulo que tiene por base la circunferencia y por altura el radio.

Además, desarrolló los principios y las leyes de la palanca. Dijo: “Denme un punto de apoyo y moveré el

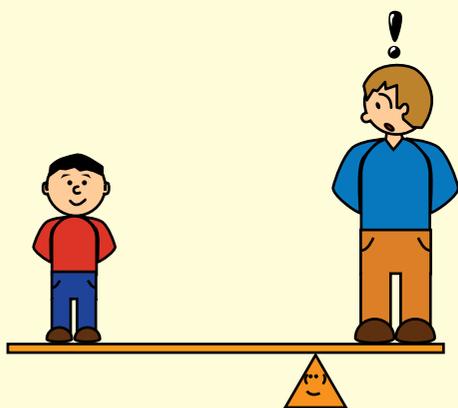




mundo". Y es que si se aplica una palanca con el adecuado punto de apoyo, es posible mover objetos muy, pero muy pesados: es una máquina multiplicadora de fuerza.

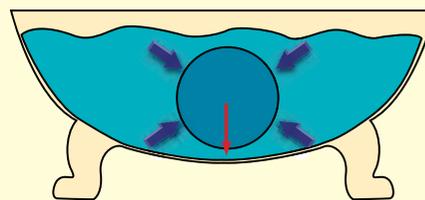
¿Que cómo lo logró? Sobre todo a partir de dos principios:

1. Si tienes una palanca en cuyos extremos actúan pesos iguales, la palanca se equilibrará colocando el punto de apoyo a la mitad de ella.
2. Es posible descomponer un peso en dos mitades si se actúa a igual distancia del punto medio de la palanca.

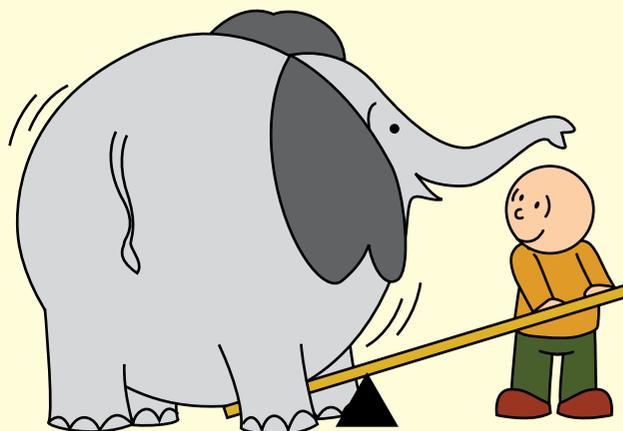


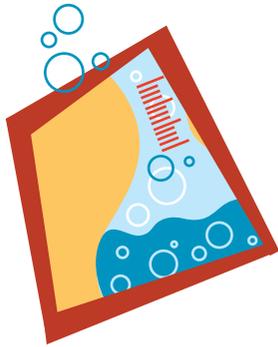
Respecto a lo que se conoce como el principio de Arquímedes, se le ocurrió un día que estaba en el baño: observó que al entrar en la tina se derramaba el agua y que podía levantar fácilmente sus piernas cuando estaban sumergidas. Esa fue la chispa para llegar a su principio.

Lo que halló fue un método para determinar la densidad de los cuerpos, tomando como unidad la del agua.



Él pasó a la historia por descubrimientos como éstos. Pero sus contribuciones llegan mucho más lejos. De hecho, tendríamos que hablar de las poleas de Arquímedes, ruedas dentadas de Arquímedes (precursoras de los engranajes), el torno de Arquímedes, la rueda dentada de Arquímedes, el tornillo sinfín de Arquímedes, la catapulta y por lo menos 40 inventos más.





¡También tú di ¡eureka! junto con Arquímedes!

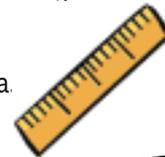
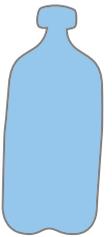
Los conocimientos generales acerca de la física nos han enseñado que el principio de Arquímedes dice que “cualquier cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido es empujado hacia arriba por una fuerza que es igual al peso del fluido que desaloja”.

Pero si estas palabras se toman como un simple rollo y no se entiende su significado en la vida real, entonces ¿para qué sirvieron las palabras de Arquímedes?

Una de las formas de comprender la teoría —y una de las cosas más divertidas de la ciencia— es la experimentación. Así que vamos a comprobar el principio de Arquímedes a través de un experimento.

Para realizarlo vas a necesitar lo siguiente:

- Una botella plástica para agua de 1.5 litros.
- Una pelota de hule (como la que usas para jugar ping-pong).
- Un pedazo largo de hilo resistente.
- Una regla.
- Cinta de aislar.
- Navaja de precisión y tijeras.

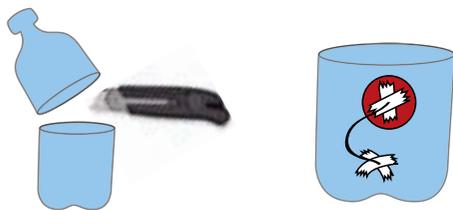


Vamos a comprobar que efectivamente los objetos que se sumergen en agua experimentan un empuje de abajo hacia arriba, a través de esta observación de flotación.

Primero, corta con la navaja la parte superior de una botella para agua de 1.5 litros; que quede como un vaso grande.

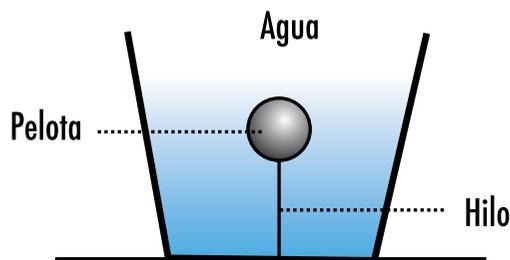
Mide con regla la distancia desde el fondo hasta $\frac{3}{4}$ partes de la botella y corta un trozo de hilo con esta medida.

Pega un extremo de hilo a la pelota de ping-pong con la cinta de aislar y el otro extremo de hilo al fondo de la botella.

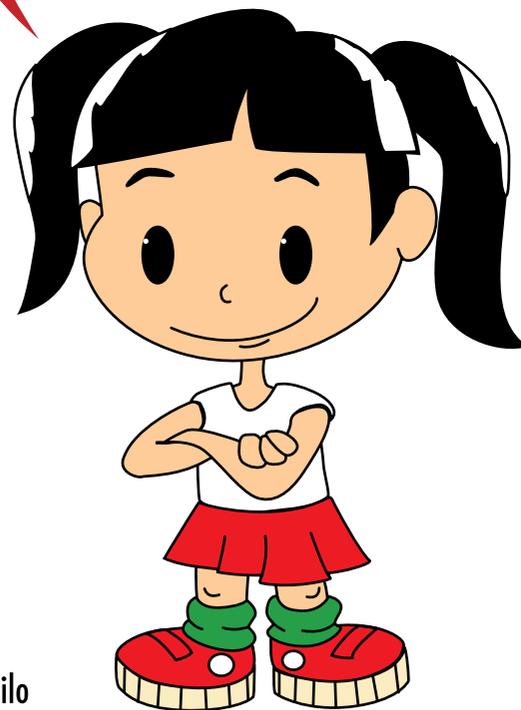


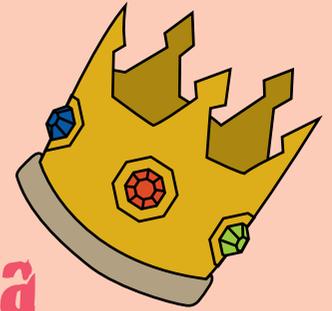
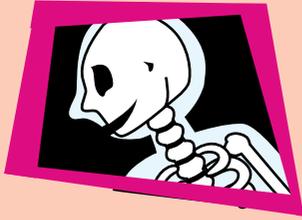
Ahora viene lo bueno: agrega poco a poco el agua y verás cómo la pelota irá hacia arriba. Incluso puedes inclinar la botella de un lado a otro y observar la tensión del hilo.

Hipótesis: Todo cuerpo sumergido en un líquido experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del fluido que desaloja.



Recuerda: es más divertido si realizas el experimento en compañía de tus amigos y con ayuda de un adulto.





Arquímedes

El genio de la tina

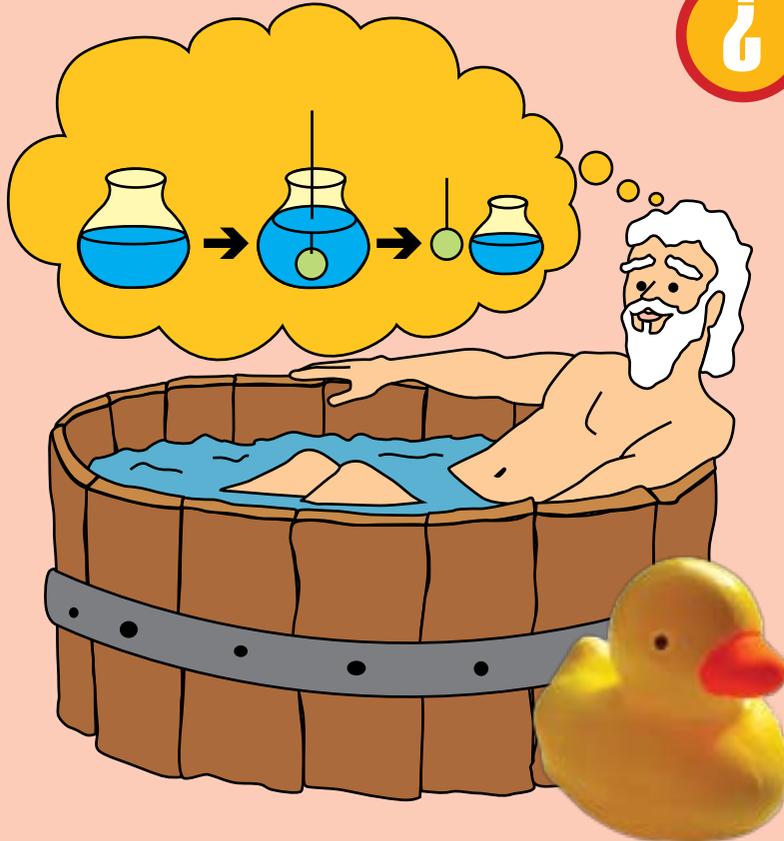
Nahiel d'Egremy



Te imaginas a un hombre corriendo desnudo por la calle y gritando: “¡Lo descubrí, lo descubrí!” (en griego *jeureka!*, *jeureka!*)? Pensarías que está loco, sin duda. Ningún loco: era nada menos que Arquímedes de Siracusa (hoy Italia). Este genio matemático griego celebró así uno de sus muchos descubrimientos.

El rey Hierón II le había pedido que verificara si la corona que había encargado al orfebre contenía la misma cantidad de oro que le entregó al principio.

Estando en la tina, Arquímedes sumergió las piernas y el agua se tiró. Pensó: el peso del agua derramada debe ser igual al peso de sus piernas. Y decidió probar su idea: sumergió en agua la misma cantidad de oro dada al orfebre y después la corona. ¿Resultado? El agua subió menos en el caso de la corona y se probó el fraude del orfebre.



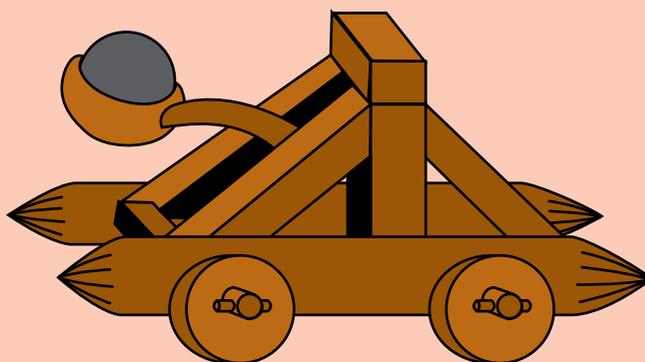
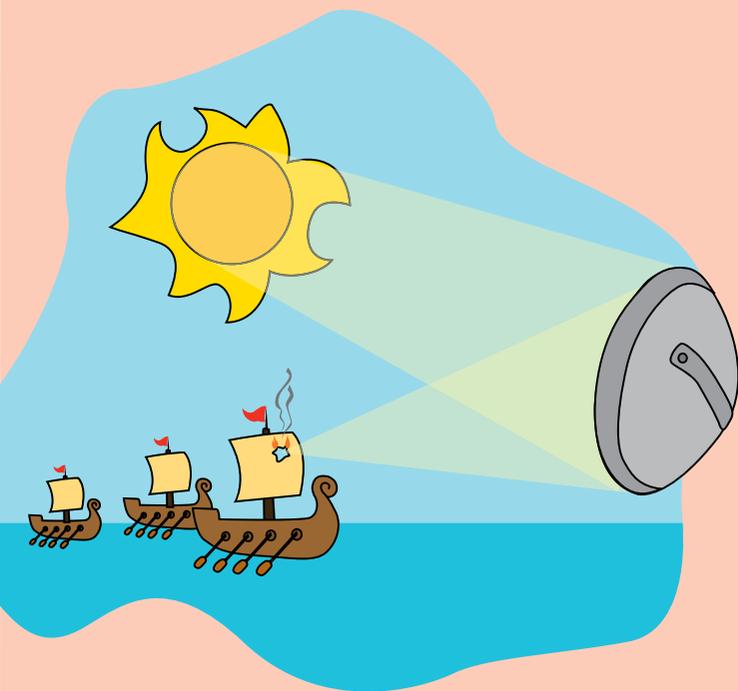
Su leyenda

Se cuenta que mediante espejos cóncavos y la luz del sol incendió una flota de barcos romanos.

Que hundió otros tantos lanzando rocas con su catapulta.

Que sólo se bañaba cuando lo obligaban, pues pasaba horas resolviendo problemas matemáticos (¡y usaba su cuerpo enjabonado como pizarrón!).

Que dijo al rey: “Dame un punto de apoyo y moveré el mundo”, y lo comprobó al sacar un gran barco del mar, con un mínimo de esfuerzo.



Su vida

Arquímedes nació en el siglo III a.C., y se le atribuyen útiles inventos como la palanca, la catapulta, el tornillo sinfín y sentó las bases del cálculo integral, entre otras aportaciones importantes.

Cuentan que cuando los legionarios romanos invadieron Siracusa, Arquímedes estaba inmerso en un problema dibujando diagramas en la arena. Un soldado le exigió parar.

—No estropees mis círculos —contestó el genio y siguió en su tarea.

Entonces el soldado le atravesó con su espada. Era el año 212 a.C.





¿Has escuchado alguna vez la frase “se le zafó un tornillo”?

S

eguramente esta frase se refiere a alguien que reacciona de forma excéntrica o alocada; o bien, a algún aparato que no funciona. Pero ¿te has puesto a pensar en la gran utilidad de esta sencilla pieza, básica para sostener las patitas de tus anteojos o armar un satélite espacial?

Casi todo lo que hemos construido los seres humanos está sujeto con tornillos y fue construido por herramientas que a su vez también los tienen, un notable ingenio que permitió unir cosas de manera fácil y confiable. El tornillo desplazó a los clavos y remaches en la mayoría de los ámbitos.

El tornillo es un instrumento simple que se derivó del “tornillo sin fin”, uno de los muchísimos inventos de Arquímedes y que consistía en un tornillo dentro de un cilindro que da vueltas “sin fin”; al dar vueltas, este sirve para elevar superficies y era usado como un sistema para elevar agua, harina o granos. De hecho, aún se utiliza.

Algunos de los aparatos más antiguos que se derivaron de ese tipo de tornillo se usaron para fabricar telas al aplastar las fibras y hacer hilos; o las prensas para hacer aceite de oliva. El mismo principio se aplicó

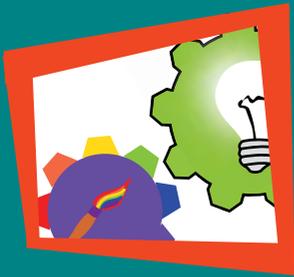
a uno de los inventos más revolucionarios de la historia: la imprenta. A partir de entonces, durante el Renacimiento, los tornillos de rosca comenzaron a usarse como elementos de fijación en relojes y otras construcciones mecánicas.

No obstante se desconocía el tornillo como pequeño instrumento de fijación. Los tornillos chiquitos de madera se originaron en el siglo XVI. Tenían que hacerse a mano y hubo que esperar hasta 1850 para fabricar tornillos de madera en grandes cantidades.

Los tornillos metálicos se emplearon como una alternativa superior a los clavos en 1556. El desatornillador, sin embargo, apareció hasta 1780.

No es exagerado decir que los tornillos bien roscados transformaron el mundo. Sin los tornillos, campos enteros de la ciencia habrían languidecido, la navegación seguiría siendo primitiva y no habrían sido posibles ni los buques de guerra ni el desarrollo del comercio marítimo de los siglos XVIII y XIX. Sin ellos no habría herramientas y tampoco productos industriales. Por lo tanto, no podrían ser armados juguetes ni aviones y este mundo sería mucho muy aburrido, ¿no crees?





Los colores del sonido

Rafael Fco. García Villegas M.

1a

Parte. Sumergidos en un océano de ecos

¿Te has preguntado cómo percibimos el ruido, la música, las voces y en general los sonidos?

De hecho vivimos sumergidos en un mar de ondas invisibles que son generadas por la vibración de las moléculas de un cuerpo en un medio determinado. Cuando éstas son percibidas por el oído y transmitidas al cerebro, rompen el silencio y nos hacen experimentar ese fenómeno que conocemos como “el sonido”.

Quiero compartir contigo el fascinante mundo de la acústica, que nos llevará a conocer el origen y la función de esas vibraciones; la manera de modularlas para emitir voces y embellecerlas para hacer arte. Y por supuesto reconocer la importancia de nuestro sentido del oído, así como una de las bellas artes que, aunque intangible (no la podemos percibir con el tacto) y efímera (dura muy poco), nos puede transportar a mundos fantásticos y generar diversos sentimientos: “la música”.

No olvidemos que el oído es el sentido esencial, el que hace del hombre un ser humano. Una persona que carece de él y no recibe una formación adecuada puede quedar aislada del mundo, ya que los primeros pasos del desarrollo intelectual habrán quedado fuera de su alcance. No podrá reconocer el arrullo de su madre o su propio llanto y como consecuencia, al no imitar los sonidos que le rodean, será una labor titánica dominar su idioma; recordemos que el habla ha sido la base para comunicarse y transmitir los conocimientos.

Además, los sonidos nos ponen en alerta y nos ayudan a identificar nuestro entorno, desde el zumbido de un mosquito hasta el silbato de un ferrocarril... que, dicho sea de paso, se generan bajo el mismo principio. Pero eso hablaremos en nuestro próximo encuentro.





1. El lobo, la cabra y la col

En la orilla de un río se encuentran un lobo, una cabra y una col. El barquero tiene que llevarlos a la otra orilla en su bote, que es tan chiquito que no soporta más que a uno de los tres en cada cruce. Por supuesto, el barquero nunca debe dejar solo al lobo con la cabra, ya que la devoraría, ni a la cabra con la col porque se la comería... ¿Cómo los va a cruzar?

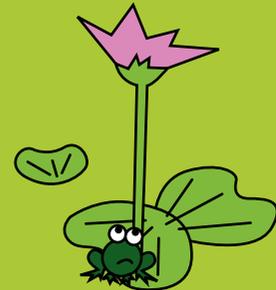


2. Un viaje en tren

Un tren sale de Zacatecas a Monterrey a las ocho de la mañana. Viaja a una velocidad de 100 km/h. Una hora después sale un tren de Monterrey a Zacatecas. Su velocidad es 40 km/h mayor que la del primer tren. Cuando se crucen, ¿cuál tren estará más cerca de Zacatecas?

3. Poesía matemática

Año tras año, brota en la superficie de un estanque un hermoso lirio acuático. Duplica su extensión cada día. Al cabo de 21 días llega a cubrir todo el estanque. ¿Cuánto tardó en cubrir la mitad del estanque?

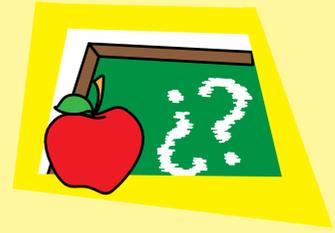


Respuestas:
 1. El barquero cruza a la cabra y la deja en la orilla opuesta. Regresa solo y transporta al lobo. Se lleva a la cabra a la primera orilla. Después, lleva la col y la deja con el lobo. Por último, vuelve a cruzar por la cabra.
 2. Cuando los dos trenes se cruzan, están en el mismo lugar y, por ende, exactamente a la misma distancia de Zacatecas.
 3. En 20 días, el lirio acuático cubre la mitad del estanque. A la mañana siguiente, es decir, el vigésimo primer día, duplica su extensión y cubre todo el estanque.



Algunas ideas para reflexionar sobre el principio de Arquímedes

Jorge Antonio Villegas Rodríguez



¿Qué pasó con aquella historia de la bañera, los gritos de *¡eureka!* y el descubrimiento que hizo Arquímedes? Como vimos en las secciones "La ciencia de cerca" y "De carne y hueso", ese descubrimiento lo conocemos como el "Principio de Arquímedes". Aquí damos algunas ideas para analizarlo con los alumnos.

Para entender el principio, se sugiere preguntar qué pasa cuando nos metemos en una alberca. Todo mundo estará de acuerdo en que siente que su cuerpo pesa menos. ¿Y qué pasa con el agua cuando una persona se mete en una tina? La respuesta, que se dará de diversos modos (el agua se derrama de la tina, sube de nivel, etc.), permitirá concluir que el agua es desplazada.

Se puede comentar que Arquímedes comprendió lo siguiente:

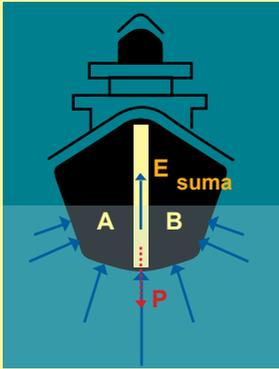
1. Que al entrar en la bañera, su cuerpo ocupaba un lugar que forzosamente dejaba de ser ocupado por el agua.
2. Que pesaba menos dentro del agua porque había una fuerza que lo empujaba hacia afuera.
3. Que lo que él pesaba de menos era igual a lo que pesaba el agua desalojada.

Es conveniente hacer énfasis en que entre más agua se desplace, mayor será la fuerza que empuja hacia fuera.

El "Principio de Arquímedes" se puede enunciar así:

■ Cuando un cuerpo está parcial o totalmente sumergido en el fluido que lo rodea, una fuerza de empuje actúa sobre su cuerpo. Dicha fuerza tiene dirección hacia arriba y su magnitud es igual al peso del fluido que ha desalojado el cuerpo.





Con ello podemos plantear una pregunta muy interesante: ¿Por qué flotan algunas cosas y otras no?

■ La explicación es la siguiente: la fuerza que hace flotar un objeto proviene del empuje del líquido. O sea:

- Si el objeto pesa más de lo que pesa la cantidad del líquido que desplaza, el objeto se hunde.
- Pero si es más liviano que la cantidad de líquido que desplaza, entonces flota.

■ Puede ponerse este ejemplo o hacer una demostración:

- Un barco es más liviano que la cantidad de agua que desplaza, y por lo tanto flota en el mar.
- Un trozo de hierro sólido pesa más que el volumen de agua que desplaza, y en consecuencia se hunde en el agua.

Se puede concluir que el barco flota porque desplaza un volumen de agua que pesa más que el barco. Pero si el barco está demasiado cargado y pesa más que el agua que desplaza... se hunde.

■ Otro ejemplo o demostración:

La fuerza de empuje se puede constatar si intentamos sumergir una pelota que flota sobre el agua. Al hundirla y desplazar un buen volumen de agua, podemos percibir que hay una fuerza que empuja la pelota hacia arriba.

Los niños lo saben: se han dado cuenta de que si sumergen una pelota bajo el agua, cuando la sueltan sale disparada para arriba. Esa es la fuerza de empuje.

También se puede hacer en grupo el experimento que viene en la sección "Manos a la obra": la pelota de ping-pong tiende a subir, por lo que el hilo se tensa.

Y luego la densidad del líquido

Otro aspecto interesante del descubrimiento que hizo Arquímedes se refiere a que

líquidos diferentes ejercen un empuje diferente. Esto se debe a su densidad.

Se sugiere hacer preguntas al grupo para reflexionar sobre el efecto que tiene sumergir un cuerpo en líquidos de diferente composición. Por ejemplo:

- ¿Qué ocurre cuando una persona o un objeto se sumergen en líquidos de distinta composición?
- Quienes han nadado en el mar (agua salada) y en una piscina (agua dulce), ¿pueden decir en dónde es más fácil flotar?

Luego se puede hacer el siguiente experimento. Para ello se necesitan dos recipientes de la misma capacidad (se pueden cortar por la parte superior botellas de plástico de 1.5 litros), 2 huevos frescos, 5 cucharadas de sal y agua.

• Se deben llenar los recipientes con agua, a dos tercios de su capacidad.

• A uno de los recipientes se le agrega la sal y se disuelve.

• Se introduce un huevo en cada recipiente. El huevo en el agua salada debe flotar; si no, se debe agregar más sal.

¿Qué pasa?

Lo que sucede aquí es que el agua salada pesa más que la natural (sin sal) y, por lo tanto, el volumen desplazado pesa más. En el caso del agua dulce, el huevo es más pesado que la cantidad de agua desplazada. Entonces, el huevo flota en agua salada y se hunde en agua natural.

■ Otro experimento:

Vacíe agua salada del experimento anterior en una botella de un cuarto de litro. En otra botella ponga la misma cantidad de agua natural. Tape ambas botellas y sumérlas en otro recipiente con agua, de manera que puedan flotar: ¿cuál botella se hunde más, cuál flota mejor?

