

**SABÍAS QUE...** Para obtener agua en un sitio árido, como un desierto, se debe escarbar un agujero de 0,5 metros de diámetro por 0,5 metros de profundidad, y colocar un recipiente en el fondo, al centro de la excavación. Luego hay que colocar sobre el agujero un plástico sostenido con piedras y, en el centro del plástico, una piedra para que tome forma cónica. En el día, el vapor de agua se condensará en la parte inferior del plástico: el agua condensada resbalará por el plástico y caerá en el recipiente. Por la noche, la condensación del agua se acumulará en la parte superior del plástico.



### Velerismo

Vientos de veinte nudos favorecieron el desarrollo de la II Vávida Nacional de Vela Ligera.

# Los fluidos



Lo que define si los fluidos son líquidos o gaseosos se conoce como *variables de estado* que no son otra cosa que la temperatura, la presión y el volumen.

Página 4.

### Turbulencia

El lanzamiento curvo de una pelota de béisbol realmente despliega una trayectoria curva debido a que el giro de la pelota sobre sí misma arrastra capas de aire cerca de su superficie.

Página 2.



# Fisicasas

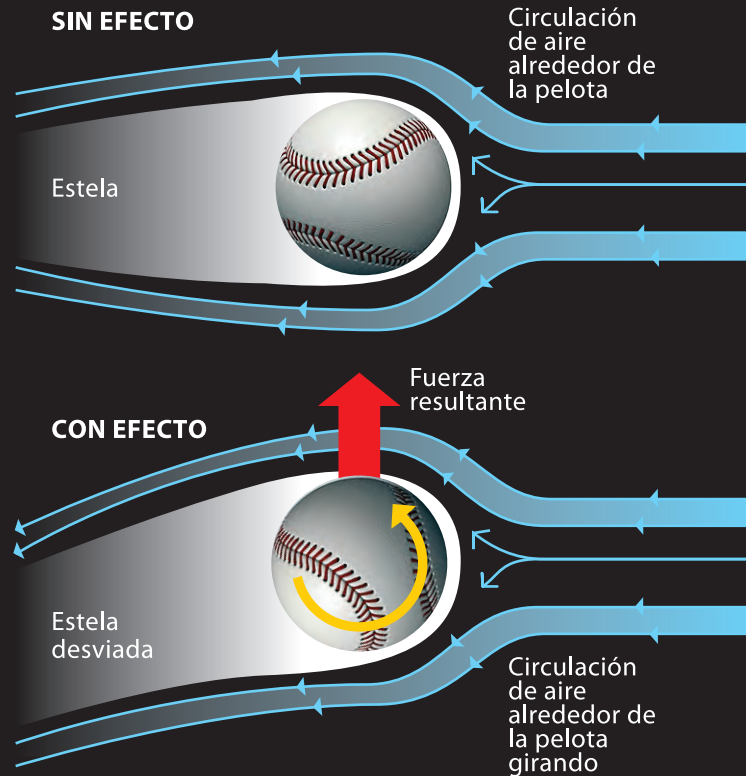
## La turbulencia

Isbelia Martín (Universidad Simón Bolívar, Caracas)  
 Claudio Mendoza (IVIC/CeCalCULA)

Una vez el matemático británico Horace Lamb mencionó que cuando se muriera y fuera al cielo le preguntaría a Dios por dos cosas que no había podido resolver: una de ellas era el movimiento turbulento de los fluidos. La descripción completa de la **turbulencia** todavía es uno de los problemas no resueltos de la física contemporánea.

Si observamos la columna de humo en un ambiente sin corrientes de aire, notamos que el humo fluye verticalmente en forma laminar, o sea, en capas suaves y de manera lenta. Sin embargo, después de un punto el flujo se hace caótico y rápido, es decir, se vuelve turbulento. La turbulencia en el flujo de cualquier fluido se produce cuando su rapidez excede cierto valor crítico que depende del tipo de fluido, dando origen a la formación de remolinos a diferentes escalas que interactúan unos con los otros. El aumento de la rapidez del fluido en algún momento puede deberse a muchos factores, entre ellos, irregularidades en las superficies de contacto con el fluido o a variaciones de su densidad.

El lanzamiento curvo de una pelota de béisbol realmente despliega una trayectoria curva debido a que el giro de la pelota sobre sí misma arrastra capas de aire cerca de su superficie. El giro hace que aparezca una región de turbulencia asimétrica de un lado de la pelota, desviando la corriente de aire más de un lado que de otro. Esa diferencia en la dirección y rapidez de la corriente del aire a los lados de la pelota hace que se ejerza una fuerza neta sobre ella, desviándola hacia un lado y haciendo que su trayectoria sea curva.



### ¡Cada día INTÉNTALO EN CASA!

Presentando: **Marvin y Milo**

**Qué necesitas:** •Un cartón de jugo vacío •Agua •Un trozo de cuerda •Tijeras •Un tobo llano

Puedes hacer tu propio rociador giratorio para jardín.

Pídele a un adulto que haga un hueco en cada esquina izquierda inferior del cartón.

Y otro hueco en la solapa superior

Pon bastante agua en el tobo, coloca el cartón dentro y llénalo hasta arriba.

Levanta el cartón por la cuerda.

A medida que el agua chorrea, obliga al cartón a que recule con una fuerza igual. Como los huecos se hicieron descentrados, esta fuerza hace entonces que gire.

... por el cual ensartas la cuerda haciendo un nudo.

do doo doo

Vic Le Billon - www.billybonbon.com www.physics.org

# Marcos Rodríguez, fundador del Parque Tecnológico de Mérida

Entrevista  
Marielba Núñez

**C**uando las nuevas ideas nacen y son frágiles, qué mejor sitio que una incubadora para ponerlas a resguardo y permitir que crezcan y se fortalezcan. Esa es precisamente la tarea del Parque Tecnológico de Mérida, donde han alentado la creación de más de veinte empresas con criterios novedosos que de otra forma no habrían encontrado un empujón para salir adelante.

Detrás de la creación de ese refugio de innovadores está Marcos Rodríguez, un científico básico (como se llama a quienes trabajan en áreas que no necesariamente llevan a una aplicación inmediata), que está convencido de que la gente necesita una estructura como la del Parque que le permita crear cosas nuevas sin temor a ser castigada por el fracaso.

Un ejemplo de las iniciativas que ha apadrinado es el Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Los Andes, donde se han especializado en biomecánica y manufacturan 190 prótesis y piezas necesarias para tratar fracturas y otros problemas de traumatología. Rodríguez señala que aunque no puedan abastecer toda la demanda de este tipo de aparatos que existe en Venezuela, su contribución es igual de contundente, porque sus bajos costos obligan a quienes traen equipos importados a vender a menores precios.

El corazón del Parque Tecnológico funciona en un pequeño edificio en el centro de Mérida, lo que demuestra que no se requiere una estructura rimbombante para poder hacer las cosas con propiedad. Rodríguez lo describe como una plataforma de seis laboratorios, en los que se puede hacer desde ingeniería social hasta biotecnología.

Considera que la ciencia debe servir para el bien colectivo. "No hay límite para lo que uno pueda hacer si no te importa quién se lleve el crédito".

## ¿Cómo definiría la física?

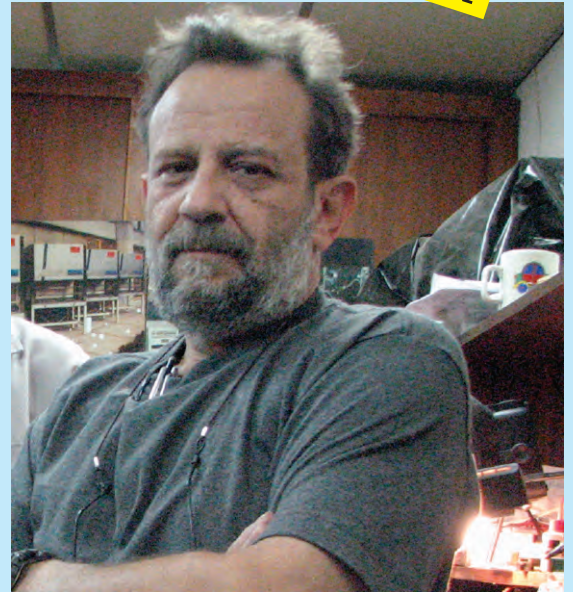
No es más que una de las muchas cosas en que uno puede involucrarse utilizando el método científico, que implica tener una actitud cuestionadora, en lugar de una fe ciega.

## ¿Cuál es la diferencia entre un científico básico y uno que se dedica a la tecnología?

En los dos casos te comportas como científico, con la diferencia de que en ciencia básica la demostración de que algo no sirve está en la refutación del artículo que escribiste, mientras que en tecnología consiste en que nadie te compre lo que inventaste, algo mucho más cruel. Además, la inversión en crear tecnología es más costosa.

## ¿Dedicarse a esta área significó renunciar a ser científico?

Nunca hay un día en que yo deje de ser físico. Lo importante del físico y del biólogo es cómo se plantea un problema y su honestidad intelectual. El científico tiene que trascender sus intereses y elegir la respuesta que es y no la que conviene.

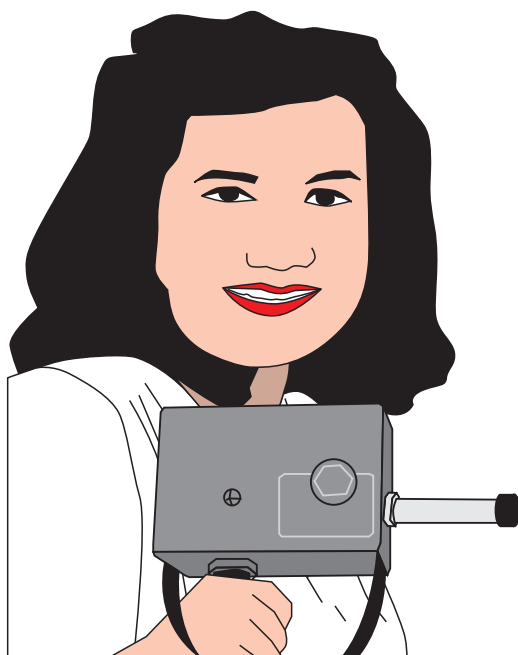


## El deseo de crear

*No hay límite para lo que puedes hacer si no te importa quién se lleve el crédito.*

Marcos Rodríguez piensa que quienes han tenido, como él, la oportunidad de estudiar y de formarse, deben retribuir a la sociedad el privilegio que han obtenido. De allí que, luego de haberse graduado en la Universidad Central de Venezuela y trabajar durante más de dieciocho años en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, dedicado a una especialidad que se denomina física del estado sólido, decidió dejar todo esto para irse, a mediados de la década de 1980, al Instituto de Ingeniería, un centro que se estaba creando con el objeto de hacer aplicaciones tecnológicas del conocimiento.

Cree que los más grandes pensadores de esta época son, de alguna manera, científicos. Dentro de ellos, considera que entre los más grandes están los biólogos evolucionistas, que se han preocupado por desentrañar el pasado de la humanidad y comprender su futuro.



## La física en la historia

### Clemencia García Villasmil, física médica

**Yajaira Freitas**, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Caracas

**E**n 1936 se funda el Instituto Pedagógico de Caracas gracias a una misión de profesores chilenos. El país pudo entonces empezar a formar profesores de enseñanza media o bachillerato en materias científicas tales como matemáticas, química, biología y física. Los jóvenes interesados en estas disciplinas podían profesionalizarse ingresando en el Pedagógico. Este fue el caso de una joven, Clemencia García Villasmil (1925-2002), quien se graduó en 1948 como profesora de física y matemáticas. Becada por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social para hacer estudios en los Estados Unidos, entre 1948 y 1952 tomó cursos en los programas de maestría en la Universidad de Columbia, obteniendo finalmente su título de doctorado (PhD) en la especialidad de física de radiaciones. De regreso a Venezuela, funda en 1952 el Servicio de Física de Radiaciones del Instituto Oncológico Luis Razzetti. Su actividad estuvo siempre relacionada con la calibración de instrumentos, seguridad, dosimetría, estimación de dosis en sistemas biológicos y control de calidad. Fue profesora asociada de la Cátedra de Radioterapia y Medicina Nuclear en la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela; publicó varios trabajos relacionados con su especialidad. Fue una mujer pionera en el campo de la física cuando todavía pocas jóvenes se atrevían a estudiar esta disciplina.

# Los fluidos

No me satisfago hasta que puedo hacer un modelo mecánico de una cosa. Si puedo hacer el modelo mecánico, la entiendo.

William Thomson, Lord Kelvin  
(Irlanda, 1824 - 1907)



Leonardo Trujillo, IVIC/CIFT-Trieste

**T**radicionalmente las investigaciones en física se pueden clasificar en tres grandes áreas del conocimiento.

1- **La física de lo infinitamente grande**, dominio de estudio de la astronomía y la astrofísica. 2- **La física de lo infinitamente pequeño** que estudia los constituyentes elementales de la materia, desde la física atómica y nuclear hasta lo que se conoce como física de altas energías o de partículas fundamentales. Existe una tercera clasificación que corresponde al estudio de los conglomerados que se forman de los constituyentes fundamentales, y hablamos entonces de 3- **la física de la materia condensada**. Esta última es particularmente interesante ya que se manifiesta a escalas de espacio y tiempo que son, en su mayoría, perceptibles a escala humana, es decir, una física palpable por todos nosotros.

Dentro del dominio de estudio de la física de la materia condensada nos encontramos con lo que nos enseñan desde los primeros cursos de ciencias naturales en la escuela, específicamente, que existen tres estados de la materia: el estado sólido, el estado líquido y el estado gaseoso. Estos dos últimos son el tema de interés del presente artículo: la física de los fluidos. Antes de entrar en lo que nos concierne, queremos destacar que estos estados de la materia se clasifican, en primera aproximación, por el número de constituyentes por unidad de volumen, esto es, por su densidad. De ahí que los sólidos suelen ser cuerpos muy densos, mientras que los líquidos ya no lo son tanto y los gases lo son bastante menos. Otro criterio que se emplea para la clasificación de los estados de la materia es la organización interna de los materiales, que va desde los muy ordenados (sólidos) hasta los muy desordenados (gases).

Los fluidos ciertamente están presentes en nuestra vida cotidiana. Fíjense, el aire que respiramos es un fluido, en este caso gaseoso, mientras que el agua que bebemos también lo es, pero ahora es un líquido. Igualmente, podemos encontrar al aire en estado líquido y al agua en estado gaseoso. Lo que define si los fluidos son líquidos o gases se conoce como **variables de estado** que no son otra cosa que la temperatura ( $T$ ), la presión ( $P$ ) y el volumen ( $V$ ). La temperatura nos da una medida de la energía del sistema. Existe una correspon-



Ferrari P4/5 (2006) diseñado por Pininfarina sometido a la prueba del túnel de viento



Simulación en computador de la turbulencia generada por un ciclista de competencia

dencia entre la distribución de velocidades de las partículas en un fluido (su energía cinética) y la temperatura. Igualmente, a medida que estas partículas pueden moverse, ejercen una fuerza sobre la superficie del volumen que los contiene: la presión, que no es otra cosa que la fuerza por unidad área. El volumen, finalmente, es la característica geométrica donde está confinado nuestro material. En cuanto a la densidad, es decir, la cantidad de materia contenida en un volumen específico, los gases tienden a ocupar todo el espacio que les está disponible y, además, su densidad es inversamente proporcional a la presión. En cuanto a los líquidos, si bien es cierto que suelen adoptar la forma del

recipiente, a diferencia de los gases, su densidad es más o menos constante. La forma como se relacionan  $P$ ,  $V$  y  $T$  define lo que es un gas o un líquido.

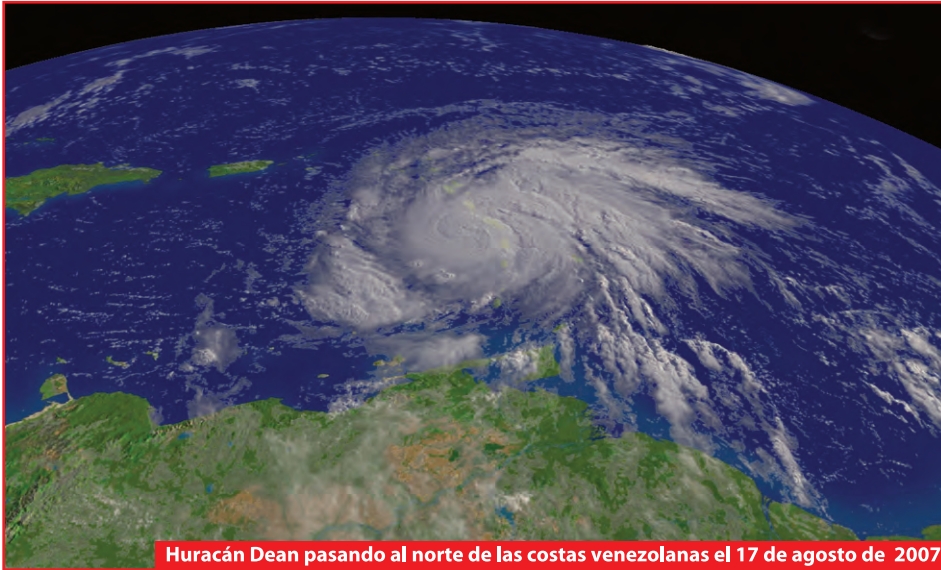
La evolución de un fluido en movimiento puede estudiarse a través de la mecánica de los fluidos. Como los fenómenos que se estudian son del orden de la escala macroscópica, consideramos que los fluidos son medios continuos. Esto significa que todo elemento de volumen que encierra una porción de fluido, por muy pequeño que sea, encierra un número muy grande de partículas (átomos y/o moléculas). Bajo esta premisa, podemos derivar un conjunto de ecuaciones matemáticas que permite describir la distribución de las



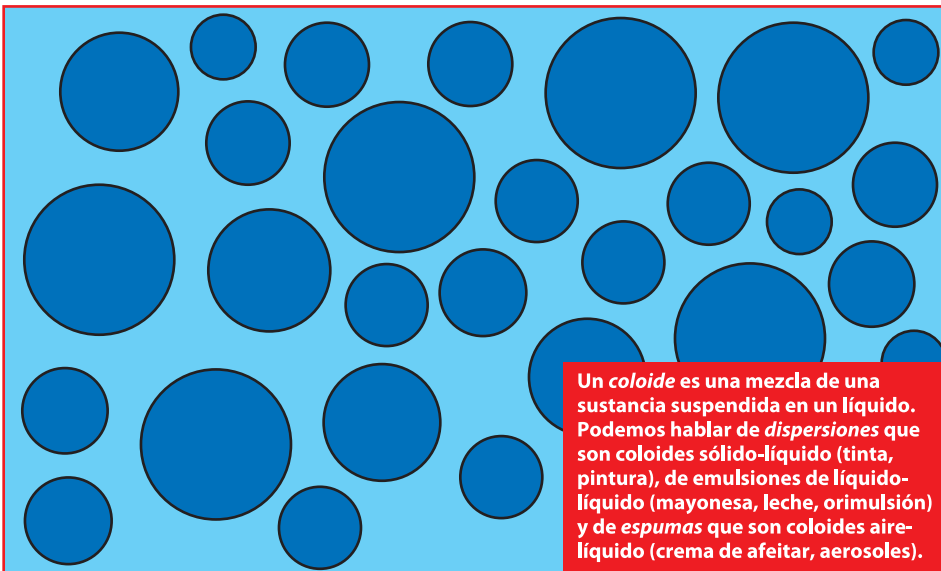
75% de nuestro planeta es agua. ¿Puedes nadar?

El problema con las predicciones del tiempo es que pueden ser tan correctas como para ignorarlas pero tan erradas como para depender de ellas.

Patrick Young Alexander (Inglaterra, 1867-1943)



Huracán Dean pasando al norte de las costas venezolanas el 17 de agosto de 2007



Un coloide es una mezcla de una sustancia suspendida en un líquido. Podemos hablar de *dispersiones* que son *coloides sólido-líquido* (tinta, pintura), de *emulsiones de líquido-líquido* (mayonesa, leche, orimulsión) y de *espumas* que son *coloides aire-líquido* (crema de afeitarse, aerosoles).

velocidades del fluido, sin entrar en los detalles de la evolución dinámica de cada partícula. Estas ecuaciones matemáticas, que se conocen como **ecuaciones hidrodinámicas**, surgen de las leyes del movimiento de Newton expresadas para un medio continuo, y de los principios fundamentales de la conservación de energía y masa.

A pesar de las simplificaciones introducidas en la descripción de un fluido al considerarlo como un medio continuo, la complejidad matemática de las ecuaciones que modelan su evolución puede ser muy grande. Por ejemplo, una de estas ecuaciones más generales es conocida como la **ecuación de Navier-Stokes**, la cual, po-

driamos decir, corresponde a la segunda ley de Newton (Fuerza = Masa x Aceleración) para un fluido (o cuerpo continuo). La ecuación de Navier-Stokes representa uno de los desafíos más grandes de las matemáticas contemporáneas, ya que hasta la fecha no se ha demostrado la existencia de ninguna solución general analítica, siendo resuelta entonces numéricamente con un computador. De esta forma, esta ecuación nos permite modelar con bastante precisión la dinámica de un fluido. Las investigaciones sobre la dinámica de fluidos es un área del conocimiento fascinante. Uno de los fenómenos que ha intrigado a los científicos por muchos años es el fenómeno de la **turbulencia**. No existe

actualmente una teoría completa que permita comprender y describir de manera satisfactoria la turbulencia en los fluidos. Por otro lado, casi la totalidad de los fenómenos meteorológicos está relacionada con los desplazamientos de masas de aire y agua, los cuales son una clara evidencia de la complejidad en las predicciones sobre el estado del tiempo y el clima. Igualmente, el estudio de los fluidos se encuentra en la frontera del desarrollo de técnicas de modelado computacional. Buena parte de los computadores más potentes del mundo están consagrados al desarrollo de cálculos numéricos altamente complejos para el estudio de la dinámica de los fluidos.

Para Venezuela, por ejemplo, las investigaciones en dinámica de fluidos tienen importancia estratégica en la industria petrolera. Una adecuada comprensión de los fenómenos de transporte asociados con el petróleo es necesaria para optimizar los procesos de exploración y producción. El petróleo tiene características muy particulares relacionadas con el grado de heterogeneidad y complejidad de las rocas donde se encuentra confinado en el subsuelo. El petróleo debe fluir a través de los intersticios porosos de las rocas en condiciones sumamente complejas, siendo una de las razones que dificultan su extracción, y que plantean la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías a partir de una buena comprensión básica de su dinámica.

Nuevos horizontes de investigación han surgido del estudio de fluidos con propiedades altamente complejas. Incluso, se han propuesto nuevos estados de la materia como, por ejemplo, los **plasmas** y, más recientemente, lo que se conoce como la **materia condensada blanda**. Esta clasificación podríamos considerarla como una suerte de ampliación de los fenómenos estudiados en los fluidos, pero ahora en materiales con propiedades bastante más complejas en función de su respuesta dinámica a perturbaciones externas: los materiales granulares, los coloides y los vidrios.

Unos cubos de hielo flotan en un vaso lleno de agua hasta el borde. ¿Se desbordará el agua cuando se derrita el hielo?



Respuesta: [www.fundacionempresaspolar.org/fisica](http://www.fundacionempresaspolar.org/fisica)

# Prueba y verás Sólido o líquido



## Parque Tecnológico de Mérida

**C**oloca una taza de maicena en un recipiente y añade agua poco a poco, amasando hasta lograr una mezcla de consistencia espesa parecida a la de las panquecas (aproximadamente 1/4 de taza de agua por cada taza de maicena).

Con tus manos agarra un puño de la mezcla y la amasas como si fueras a hacer una pelota. Mientras la mezcla se aprieta con las manos, se comporta como un sólido. Pero una vez que dejas de apretarla se vuelve líquida y se escurre entre los dedos. ¿Qué pasa?

La mezcla de maicena y agua se denomina un "fluido no-newtoniano". En estos fluidos la viscosidad cambia con el esfuerzo aplicado. Así, cuando apretamos la mezcla con las manos, su viscosidad aumenta y se comporta como un sólido. Pero al quitar la presión de las manos, su viscosidad disminuye y la mezcla fluye entre los dedos. Lo mismo ocurre a la orilla de la playa: si uno está parado sobre la arena mojada se le hunden los pies, pero si uno corre sobre la arena mojada, la aprieta y la misma se siente entonces dura, sólida.



## Deportes Vela olímpica

Rogelio F. Chovet

**L**a vela es el habilidoso arte de controlar la dinámica de un barco propulsado por la mera acción del viento. Las primeras regatas de veleros en unos Juegos Olímpicos se celebraron en 1896, y han formado parte del programa olímpico desde entonces, aunque los tipos de embarcaciones han cambiado con cierta frecuencia.

En las Olimpiadas Atenas 2004 compitieron las clases 470 (femenino y masculino), 49er, Europa (femenino), Finn (masculino), L, Mistral (femenino y masculino), Star (masculino), Tornado e Yngling (femenino).

Todos los deportes marinos utilizan como unidad de velocidad el **nudo**. El nudo, abreviado kn, es una medida de velocidad utilizada tanto para la navegación marítima como para la aérea. Equivale a una milla náutica por hora. También se utiliza en meteorología para medir la velocidad del viento.

1 nudo = 1 milla náutica por hora = 1,852 km/h.

Una velocidad de 20 nudos equivale, aproximadamente, a 37 km/h.

El nombre deriva del viejo proceso de medición de la velocidad en una nave. Antiguamente, un tripulante disponía de una cuerda o línea con nudos a intervalos regulares (generalmente una brazada que era equivalente a 1,8288 m) y un tronco atado a un extremo, el cual echaban al mar. Otro tripulante disponía de un reloj de arena de alrededor de medio minuto y contaban la cantidad de nudos que eran arrastrados en ese lapso de tiempo. Con este método se normalizó la medición de velocidades de las embarcaciones.

Si quieres obtener, aproximadamente, la velocidad de una nave de esa época, en nudos de hoy, debes multiplicar dicho valor por 120 (60 medios minutos) y dividirlo entre 1 000 (1 km = 1 000 m).



Clase 470



Clase 49er



Clase Europa



Clase Finn



Clase L



Clase Mistral



Clase Tornado



Clase Yngling

# Construye un barómetro

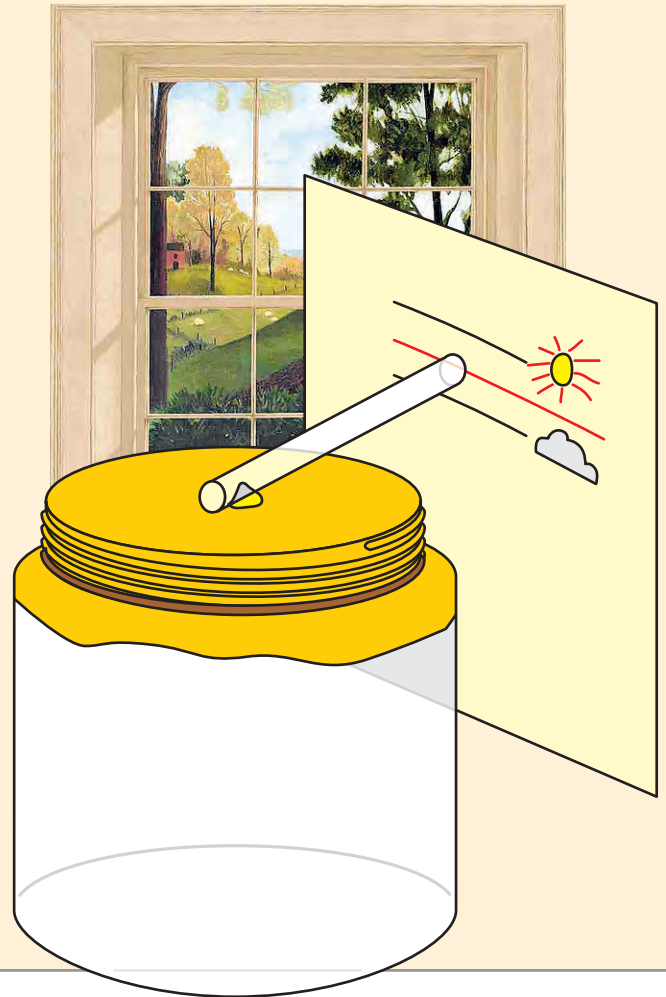
## Instrumento que permite medir la presión atmosférica

**América M. Sáenz Guzmán**, Colegio Santiago de León de Caracas, Caracas

**Materiales.** Frasco de vidrio de boca ancha, un globo, una liga (banda de goma gruesa es recomendable), tijera, 1 pitillo, hoja de papel milimetrado (o en blanco), pega (o cinta plástica), lápiz o marcador, una caja de CD de plástico.

### Procedimiento

- Corta con la tijera el globo por la parte angosta. Cubre la parte superior del frasco con la parte cortada del globo de modo que quede sellado herméticamente y plano (parecido a un tambor). Cubre con el globo el frasco de vidrio alrededor del borde.
- Asegura el globo alrededor de la boca del frasco con la banda de goma, de manera tal de formar un sello hermético. No debe salir o entrar aire.
- Corta el pitillo por la mitad. Coloca un punto de pega en el centro del globo y pega un extremo del pitillo horizontalmente. Puedes sostenerlo suavemente hasta que se seque el pegamento. El otro extremo del pitillo debe sobresalir del borde del frasco. (También puedes fijar el pitillo con un pedazo de cinta plástica).
- Abre la caja del CD hasta que formen 90° las tapas. Pega la hoja de papel milimetrado (o la hoja en blanco) en la tapa vertical.
- Acerca el extremo del pitillo que sobresale del frasco y marca con un lápiz la posición del pitillo en el papel. Luego, pega la base del frasco en la otra tapa del CD (la tapa horizontal), así no se moverá el barómetro.
- El barómetro que construyes no es de precisión; sin embargo, permite observar variaciones de la presión según las condiciones a las cuales esté sometido. El globo se estira a medida que el tiempo cambia. La presión alta hará que el globo se hunda y que el pitillo suba (será un día soleado). Por el contrario, la presión baja hará que el globo se infle y que el pitillo baje (esto significa que vienen días lluviosos y nublados).
- Acorde con la observación que realices, registra marcas en la hoja milimetrada. Lo ideal es que observes el progreso de este experimento durante varios días de la semana.



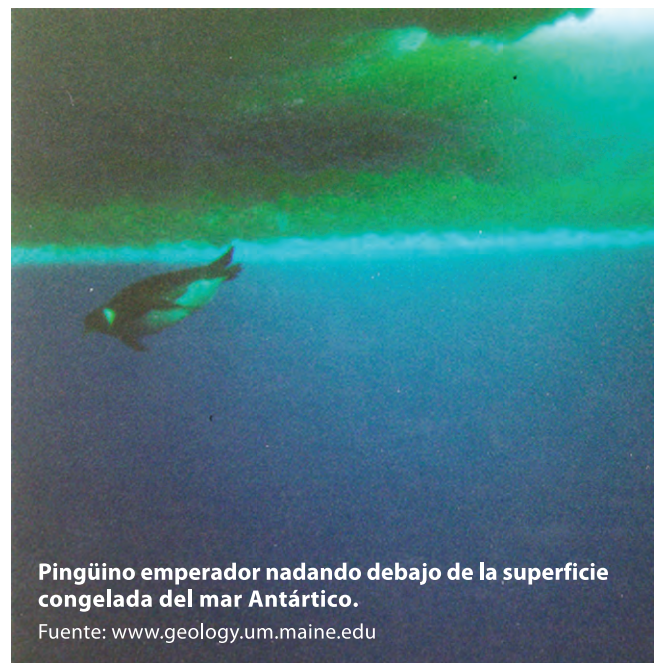
### Curiosidades

## Comportamiento del agua

**Ángel Delgado**, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas

**?** Es la inteligencia de la naturaleza o la desobediencia del agua lo que nos favorece?

Los cuerpos en la naturaleza aumentan su volumen cuando se calientan y lo disminuyen cuando se enfrían. Todos a excepción del agua, que presenta una conducta anómala entre los 0 °C y los 4 °C, es decir, que se comporta al contrario. Si el agua se manifestara como los otros cuerpos, no habría vida marina por cuanto se congelarían los mares o ríos hasta el fondo y los peces y plantas morirían. Al congelarse, el agua se hace menos densa que en estado líquido, por lo cual el hielo crea una capa en la superficie que evita que se siga enfriando (y congelando) hasta el fondo. Si el hielo fuera más denso que el agua líquida, los cristales de hielo se irían al fondo dejando siempre una capa de líquido en la superficie dispuesta a congelarse. Esto se repetiría hasta congelar todo el agua. Sin embargo, como el agua líquida es más densa que el hielo, éste queda en la superficie como una capa protectora que evita que la temperatura del agua siga disminuyendo y se congele. Aún cuando el agua que se encuentra en contacto con el hielo está a 0 °C, muy baja para que pueda haber vida marina, un poco más abajo se encuentra a 4 °C y más densa. Esto hace que en el fondo el agua esté más caliente y pueda haber vida marina. La vida en los mares árticos depende de la diferencia de esos 4 °C.



**Pingüino emperador nadando debajo de la superficie congelada del mar Antártico.**

Fuente: [www.geology.um.maine.edu](http://www.geology.um.maine.edu)

# Tras el cielo azul ¿Por qué vemos estrellas en el cielo?

**Gustavo Bruzual**, Centro de Investigaciones de Astronomía, Mérida

Cuando estamos en los llanos, la playa o en la montaña y miramos hacia el cielo en una noche oscura y despejada, vemos un gran número de estrellas. A medida que nuestros ojos se acostumbran a la oscuridad, vemos más y más estrellas, hasta que finalmente notamos que una franja blanca, la Vía Láctea, cruza el cielo de horizonte a horizonte. Las estrellas que miramos son similares a nuestro Sol. Dependiendo de su luminosidad y de lo distante que estén de nosotros, algunas de ellas parecen más brillantes que otras. Una estrella cercana poco luminosa luce más brillante que una estrella de mayor luminosidad pero lejana.

En 1610 Galileo Galilei descubrió con un rudimentario telescopio que la Vía Láctea estaba formada por un gran número de estrellas, tan distante que a simple vista no se lograba distinguir individualmente. Los telescopios modernos permiten estudiar a la Vía Láctea en detalle, siendo ésta un gran disco luminoso. Hoy sabemos que este disco está formado por centenas de miles de millones de estrellas que giran alrededor de un centro, de la misma forma que los planetas del Sistema Solar giran alrededor del Sol. Estos conglomerados se llaman **galaxias**. Hay más galaxias en el Universo que estrellas en la Vía Láctea. Además de estrellas, el disco contiene nubes de gas y polvo (zonas negras sin estrellas) en las cuales se forman nuevas estrellas. Si pudiésemos ver a la Vía Láctea desde afuera y en la dirección perpendicular al disco, notaríamos algo similar a la concepción artística de la imagen: un disco de estrellas, gas y polvo distribuido en un sistema de brazos espirales, todos en rotación alrededor de una zona central. El Sol se encuentra en la periferia de este disco.



## Física y salud

# De las manos de la medicina

**Miguel Martín**, Universidad Central de Venezuela, Caracas

Durante el siglo XX, la influencia de la física sobre la medicina se nos ha hecho familiar. Una manera de apreciarla es a través de los premios Nobel tanto en física como en medicina. En 1901, el primer Premio Nobel de Física se le otorga a Wilhelm Conrad Röntgen por el descubrimiento de los rayos X, los cuales han sido utilizados desde entonces en la medicina como el método más accesible para el diagnóstico por imágenes. Más adelante, en 1903, se le entrega en forma conjunta a Antoine Henri Becquerel y a los esposos Pierre y Marie Curie por sus investigaciones sobre los fenómenos de radioactividad. En 1911 Marie Curie obtiene el Premio Nobel de Química por estudios sobre los elementos químicos radio y polonio que han sido determinantes en el uso de isótopos radioactivos en la medicina. En 1917, Charles Glover Barkla lo recibe por sus investigaciones sobre los rayos X característicos de los elementos, conocimiento que permite modificar la emisión de rayos X tanto en equipos clínicos como en otras aplicaciones.

Existen varios laureados del Premio Nobel que no solamente han contribuido a cambiar la física del siglo XX, sino también su potencial uso en medicina. Así tenemos a Max Karl Ernst Ludwig Planck (1918), por su propuesta del cuanto de energía; Albert Einstein (1921),

por la deducción de la ley del efecto fotoeléctrico (¡y algunas cosas más!); Niels Henrik David Bohr (1922), por investigaciones sobre la estructura de los átomos y su emisión de radiaciones; Robert Andrews Millikan (1923), por el trabajo sobre la carga elemental y el efecto fotoeléctrico; James Franck y Gustav Ludwig Hertz (1925), por averiguar las leyes que determinan el impacto de electrones sobre átomos, y Arthur Holly Compton (1927), por el descubrimiento del efecto Compton. Todos estos avances conducen a explicar cómo las radiaciones y las partículas elementales interactúan con la materia, lo cual resulta de suma importancia para conocer lo que sucede con el tejido vivo tanto para mejorar los diagnósticos como los correspondientes tratamientos.

En 1935 se le otorga a James Chadwick por haber desvelado la existencia del neutrón, y en 1938 a Enrico Fermi por la demostración de la existencia de elementos radioactivos nuevos producidos por irradiación con neutrones y el estudio de reacciones nucleares producidas por neutrones lentos. Esto permitió el desarrollo de reactores nucleares y la producción de isótopos radioactivos con aplicaciones a la medicina. En 1936 se le otorga a Carl David Anderson por el descubrimiento del positrón, la antipartícula del electrón y, en 1939, a Ernest Orlando Lawren-

ce por el invento del ciclotrón y la producción de elementos radioactivos artificiales. Estos factores son clave en el diagnóstico por imágenes de tomografía de emisión de positrón y la producción con fines médicos de los isótopos correspondientes.

Otto Stern (1943), Isidor Isaac Rabi (1944), Felix Bloch y Edward Mills Purcell (1952) lo reciben por investigaciones conducentes al desarrollo de la resonancia magnética nuclear y, más recientemente, en 2003, se le otorga en fisiología y medicina a Paul Lauterbur y Peter Mansfield por sus contribuciones en el desarrollo de la resonancia magnética por imágenes. También en fisiología y medicina se premia, en 1979, a Allan M. Cormack y Godfrey N. Hounsfield por el desarrollo de la tomografía axial computarizada. Por último debemos mencionar a Nicolaas Bloembergen y Arthur Leonard Schawlow, quienes lo reciben en 1981 por el desarrollo de la espectroscopia láser, lo que permitió el uso del láser en numerosas investigaciones y aplicaciones en biología y medicina. Todos estos laureados y sus invenciones representan los ejemplos más destacados de la relación que ha existido entre el desarrollo de la física a lo largo del siglo XX y una buena parte de la medicina actual.