

MUESTRA CABIB

Muestra Educativa Anual
del Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro

PARA QUE EXPERIMENTES LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

¿Cómo sabés que la Tierra gira sobre sí misma? ¿Lo comprobaste de algún modo? ¿Te lo enseñaron en la escuela? ¿Se supone que es verdad porque todo el mundo lo asegura? ¿Simplemente es obvio?... ¿Es obvio?!

PROPUESTA

Imaginate que vivís en la Tierra de hace unos 10.000 años. Claro, no hay Internet o bibliotecas donde buscar información. La humanidad conoce poco sobre el funcionamiento de la Naturaleza... La agricultura ya comenzó a nacer.

Sos una persona curiosa



Te llama la atención que el frío viene, pero se va. Siempre vuelve el calor. Esas semillas que los adultos ponen en la tierra crecen, como siempre, cuando llega el calor; y otra vez sus frutos... Y el Sol..., llega ilumina, se va... llega, ilumina y se va..., siempre... Más todavía, siempre sale de un lado, gira por sobre tu cabeza y siempre, pero siempre, se va por el otro...

¿Cuáles serían tus primeras conclusiones? Con esta información, ¿se te ocurriría pensar que vivís sobre una masa gigantesca de forma casi esférica que gira alrededor del Sol y además rota sobre sí misma? ¿O la primera hipótesis, casi intuitiva producto de tus observaciones, sería que el Sol gira en torno a vos?, alrededor de ese lugar donde vivís, que no sabés cómo es, ni qué tamaño tiene, pero tenés la certeza de que siempre el Sol sale por un lado, pasa por sobre tu cabeza y se va por el otro.

¿SEGURO QUE LA TIERRA ROTA?

UN LARGO CAMINO PARA SABER SI LA TIERRA SE MUEVE

La humanidad estudia los astros en todo el mundo desde hace, al menos, unos 4000 años.

Respecto de la Tierra, por ejemplo, en el siglo IV a.C., el filósofo griego Aristóteles propuso que estaba quieta en el centro del Universo. Idea que reforzó 200 años después otro griego: Ptolomeo. Él desarrolló una teoría que explicaba cómo podrían estar girando el Sol, la Luna y los 5 planetas conocidos en ese momento alrededor del nuestro (geocentrismo).

¡La gente se sentía muy cómoda con la idea de ser el centro de Universo!

El geocentrismo fue aceptado por más de 1500 años en esa parte del mundo. Y se desecharon otras teorías, como la de Filolao, que en el siglo V a.C. había postulado que la Tierra giraba alrededor de un gran fuego, y más aún, que también giraba sobre sí misma o la teoría de Aristarco, que desarrolló un modelo heliocéntrico (el Sol en el centro) en el III a.C.

LA HUMANIDAD SEGUÍA PENSANDO

Siglo tras siglo la investigación del movimiento de los astros fue avanzando. Los filósofos de la Grecia Antigua habían desarrollado profundas teorías, pero la ciencia aún no era ciencia. Al menos como se la conoce hoy.

Hoy se utilizan métodos de investigación específicos para verificar que sus conclusiones se acerquen a la realidad tanto como sea posible. Por ejemplo, se repite el experimento en distintas circunstancias y lugares para comprobar la validez de la medición y los resultados deben compartirse con colegas para que los constaten, entre otras reglas de juego.

Volviendo al estudio de astros en épocas en que la ciencia aún no era ciencia, pero se iba acercando, en el siglo XVI Copérnico desarrolló una nueva teoría que afirmaba que la Tierra rota sobre su eje y se traslada alrededor del Sol. Esta vez, el heliocentrismo comenzó a tener mayor aceptación, aunque no en forma amplia.

En el siglo XVII, Galileo observó el espacio con un telescopio y descubrió fenómenos que él consideró que eran pruebas de la veracidad de la teoría de Copérnico. Por ejemplo, vio satélites girando alrededor de Júpiter y dedujo que no todos los astros giraban alrededor de la Tierra, como aseguraban quienes apoyaban el geocentrismo. Pero esto no "mostraba" a la Tierra girando...

Algunas disciplinas, como la astrología, utilizan el lenguaje de la ciencia, pero en realidad no aplican su metodología para investigar. Sus conclusiones no son producto de la investigación científica. Se las llama pseudociencias.

Más detalles en el folleto TESTIGOS DE LA ROTACIÓN DE LA TIERRA.

Según indica la primera ley de Newton

Algunos historiadores consideran que es posible que Vincenzo Viviani haya notado el efecto del cambio de dirección ya en el siglo XVII. Él era discípulo de Galileo, quien fue el primero en estudiar el movimiento del péndulo.

¿VER PARA CREER?

En ciencia no es necesario ver con los ojos un fenómeno para verificar que efectivamente ocurre.

De hecho, recién en el siglo XX, cuando la humanidad se “despegó” del mundo rumbo al espacio pudo observar en forma directa a nuestro planeta rotando.

Pero aun con los pies sobre la Tierra, el físico francés Jean-Bernard-León Foucault logró en el siglo XIX “ver” la rotación del planeta de un modo indirecto.

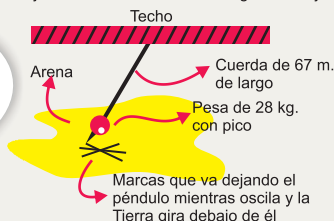
Los historiadores explican que Foucault trabajaba con un equipo fotográfico, cuando notó que una varilla que colgaba de un torno se balanceaba de manera independiente del movimiento del torno en sí. Parece que este evento fue inspirador para él y lo llevó a pensar que un péndulo podría moverse en forma libre, sin depender del punto al que estuviera sujeto.

¿Qué pasaría con un péndulo sujeto a un techo, que, a su vez, estaba sostenido por las paredes y todo estaba sobre la Tierra, girando con ella! En enero de 1851 puso en funcionamiento un péndulo que había construido en el sótano de su casa... ¿y qué vio?!

INVITACIÓN A “VER” ROTAR LA TIERRA

Poco después, Foucault realizó el experimento para científicos y luego en forma pública en el Panteón de París, con un péndulo más grande. Además, debajo se esparció arena húmeda que, con cada oscilación, quedaba marcada por un pico colocado en el peso del péndulo. Así, se “dibujaba” en la arena el cambio de dirección de la oscilación y esas marcas dejaban testimonio de la Tierra girando bajo el péndulo.

Esta es una imagen simplificada, el movimiento es más complejo.

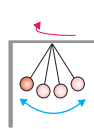


28 años después, el físico holandés Heike K. Onnes, en su tesis de doctorado “Nuevas pruebas de la rotación de la Tierra”, presentó evidencias experimentales y teóricas de la eficacia del experimento de Foucault para mostrar la rotación del planeta. Además, en 1911 recibió el premio Nobel, y en el stand de Bajas Temperaturas podés averiguar por qué.

Horacio Salva - salva@cab.cnea.gov.ar

Contacto

El péndulo oscila como si se deslizara sobre un plano imaginario. A la vez, ese plano parece girar sobre sí mismo, como una calesita. El péndulo continúa oscilando y acompaña ese giro.



Visto desde arriba, se puede observar que el péndulo oscila cambiando de dirección, cubriendo un círculo en el sentido de las agujas del reloj en el Hemisferio Norte y en sentido contrario en el Sur.



Foucault, que estaba en el hemisferio Norte, observó que luego de poner al péndulo en movimiento, éste iba cambiando lentamente la dirección en que oscilaba, cubriendo un círculo. Como no se estaba ejerciendo ninguna fuerza sobre él, no había razón para ese cambio de dirección; salvo que... ¡el péndulo estuvo oscilando siempre en la misma dirección y fuera la Tierra la que giraba debajo de él! ¡Después de tantos siglos, se encontraba una prueba física de la rotación de la Tierra sobre su eje!

Además, Foucault planteó la fórmula que describía el tiempo que el péndulo demoraría en completar una vuelta, de acuerdo a la zona del planeta donde se ubicara.

La invitación a este evento tan importante decía:
Uy, está invitado a ver girar la Tierra.
Y vos también podés “ver” rotar nuestro planeta en el Péndulo de Foucault del Instituto Balseiro y conocer más detalles sobre su funcionamiento en el folleto TESTIGOS DE LA ROTACIÓN DE LA TIERRA.

Percibir los fenómenos de la naturaleza causa distintas sensaciones a las personas. Esto escribió Foucault sobre la observación de la rotación de la Tierra a través de un péndulo:

El fenómeno se desarrolla con calma; es inevitable, irresistible... Viéndolo nacer y crecer, nos damos cuenta de que no está en la mano del observador acelerarlo o frenarlo ... Todo el mundo, en su presencia ... se queda pensativo y callado durante unos instantes y por lo general se va con una sensación más apremiante e intensa de nuestra incesante movilidad en el espacio.

Y vos, ¿qué sentís cuando escuchás el paso del viento, percibís el aroma de una flor o mirás las estrellas?



Actualizado a abril 2020