

VIII Congreso Nacional de Ciencias
Exploraciones fuera y dentro del aula
27 y 28 de agosto, 2006 **Universidad Earth**,
Guácimo, Limón, Costa Rica

Taller de experimentos para la enseñanza de la ciencia.

Museo Itinerante de la Ciencia

Fís. Natalia Murillo Quirós, Fís. Ernesto Montero Zeledón,
Fís. Juan Carlos Lobo Zamora, Ing. Juan Meneses Rímola
Escuela de Física, Instituto Tecnológico de Costa Rica
(emontero@itcr.ac.cr, nmurillo@itcr.ac.cr)

Resumen:

Los talleres de experimentos para la enseñanza de la ciencia están dirigidos a profesores de ciencias de primaria y de secundaria. Estos talleres pretenden brindar al docente herramientas didácticas interactivas que logren captar el interés de los estudiantes por los temas del curso y que, a su vez, ayuden a explicar de forma sencilla una parte de los contenidos del programa oficial del MEP. Con la ayuda de experimentos sencillos y muy llamativos, que se pueden realizar con materiales fáciles de conseguir en la casa, el profesor y el estudiante pueden probar las experiencias en sus hogares. Con esto se intenta que los estudiantes observen y comprueben la aplicación de los conceptos teóricos a situaciones de la vida cotidiana y que además, su aprendizaje sea mayor gracias a la utilización práctica de los conceptos y a su análisis crítico.

Palabras clave: Experimentos, demostraciones, ciencia, primaria, secundaria.

Objetivos:

1. Brindar al docente de ciencias herramientas didácticas interactivas, fáciles de reproducir, que logren captar el interés de los estudiantes.
2. Proponer al docente de ciencias la incorporación de experimentos interesantes en sus lecciones para conseguir que el estudiante obtenga una mejor comprensión de la materia.
3. Proponer al docente la utilización de la metodología de este taller "aprender haciendo" para enseñar ciencia en su salón de clases.
- 4.

Metodología:

La principal metodología utilizada en estos talleres es la de aprender haciendo, que busca aumentar el interés y la participación activa de los asistentes. Antes de comenzar cada experimento, los profesores que imparten el taller realizarán una concisa exposición teórica del tema requerido para comprender el experimento. Luego plantearán preguntas sobre lo que cabe esperar, alentando la participación.

De las respuestas obtenidas se extraerá información relacionada con las concepciones correctas o incorrectas de los participantes para comentarlas posteriormente. Después de un breve análisis colectivo, previo al experimento, se realiza este para conocer el resultado del que se sacan las conclusiones correspondientes y se corrigen los preconceptos erróneos identificados por los facilitadores. Una parte de los experimentos será realizada únicamente por los facilitadores y otra, también por los participantes. Se recordará a los participantes la importancia de que la explicación del fenómeno se adapte al nivel de los estudiantes de sus cursos (primaria o secundaria). Cabe agregar que, como mecanismo de estímulo, es importante destacar todos aquellos razonamientos correctos expuestos por los participantes, sin dejar de corregir las concepciones falsas que impedirían predecir el resultado correcto.

A los asistentes de este taller se les dará una guía didáctica para que puedan reproducir los experimentos en su salón de clases. Esta guía incluirá una lista de los materiales, las instrucciones para reproducir cada experimento junto con una breve explicación teórica del fenómeno que se produce.

Experimentos:

En esta sección se describen algunos de los experimentos que pueden resultar de utilidad en el aula. Los experimentos están ordenados por tema y no tienen que ser realizados en el orden en el que aparecen en este artículo. En el momento de realizar los experimentos en clase, es importante formular preguntas motivadoras a los estudiantes, fomentando la mayor participación posible, antes de observar el resultado final del experimento, de manera que se promueva un ambiente de incertidumbre y de expectativa por lo que pueda ocurrir. Con estas preguntas el profesor debe determinar cuáles son las ideas de sus estudiantes que luego deberá corregir.

1. Luz y óptica:

A. El prisma y el arco iris

Materiales:

Linterna de mano, papel grueso, cinta adhesiva transparente, tijeras, hoja de papel blanco, silla, vaso con agua.

Procedimiento:

Recorte un círculo de papel grueso para cubrir el cristal de la lámpara, corte una ranura delgada para que salga la luz por ella. Pegue el círculo a la lámpara.

Coloque el vaso en el borde de una silla. Ponga el papel blanco en el piso cerca de la silla. Oscurezca la habitación y coloque la lámpara en ángulo con respecto a la superficie del agua. Cambie el ángulo de la lámpara y la posición del papel hasta que la luz que atraviesa el vaso caiga en el papel.

¿Qué sucede?

En el papel se observará un espectro de colores.

¿Por qué sucede?

La luz blanca contiene todos los colores del espectro (rojo, naranja, amarillo, verde, azul añil y violeta). Al hacer pasar por el agua el haz de luz que sale por la ranura esta se separa en los colores del espectro debido a un fenómeno llamado refracción de la luz.

El fenómeno de refracción de la luz se da cuando la luz pasa de un medio transparente como el aire a otro medio transparente, como el agua o el vidrio.

2. Ondas y sonido:

B. Las botellas cantarinas

Materiales:

Varias botellas de vidrio con el cuello estrecho, agua, cuchara metálica.

Procedimiento:

Llene las botellas con diferentes cantidades de agua, golpee suavemente cada botella con la cuchara metálica y escuche las diferentes notas producidas.

¿Qué sucede?

Verá que la botella que tenga más agua será la que produzca la nota más aguda.

¿Por qué sucede?

El sonido se produce por la vibración de los objetos. Se le llama frecuencia al número de veces que vibra un objeto en un segundo, las frecuencias altas se asocian a los sonidos agudos.

Cuando se golpea la botella con la cuchara se hace vibrar el aire que está en su interior. La columna de aire más corta vibra más a prisa, es decir, con mayor

frecuencia generando un sonido más agudo. Al aumentar la altura de la columna de aire (disminuir la altura de la columna de agua), el sonido se hará más grave.

3. Fuerzas y máquinas:

C. Determinación del centro de masa de una figura plana

El centro de gravedad de un cuerpo es el punto en el cual podemos considerar aplicado todo el peso de este. Por ello, el peso del objeto queda distribuido por igual alrededor de ese punto. Recuerden que el peso de un cuerpo es la fuerza con que lo atrae la Tierra.

Materiales:

Placa de cartón cortada de forma irregular, dos hilos, lápiz, regla.

Procedimiento:

Amarre los hilos de dos puntos distintos del cartón. Cuelgue el cartón de uno de ellos, con el lápiz y la regla marque la línea que describe al hilo en el cartón. Suelte el primer hilo y cuelgue el cartón del segundo, trace una línea como la anterior.

En el punto donde se crucen las dos líneas está el centro de gravedad del cuerpo.

¿Por qué sucede?

Al colgar el cartón de un hilo el cartón se mueve hasta llegar a la posición de equilibrio, una vez que el cartón queda colgado, el centro de gravedad tiene que estar en la misma línea que el hilo. Al colgarlo de otro hilo debe suceder lo mismo, por lo tanto el punto donde se crucen las líneas generadas por estos es el centro de gravedad de la figura. Puede seguir realizando este procedimiento con cuantos hilos extra quiera y siempre verá como la intersección de la línea que generan ocurre en el mismo punto.

Al realizar este experimento notará que el centro de masa de las figuras no necesariamente se encuentra en el centro geométrico de esta, esto es notorio cuando dos personas de diferente tamaño juegan en el subibaja.



El centro de gravedad de un cuerpo se encuentra más cerca de la zona con mayor concentración de masa.

Como complemento a este experimento puede pintar en la figura de cartón una serie de círculos concéntricos respecto al centro de gravedad, estos le ayudarán a observar el siguiente fenómeno:

Lance la placa de cartón con movimiento de rotación y traslación simultáneos, podrá observar que la trayectoria que sigue al centro de gravedad es regular (en forma de parábola), aunque el movimiento que describa la figura parezca irregular.

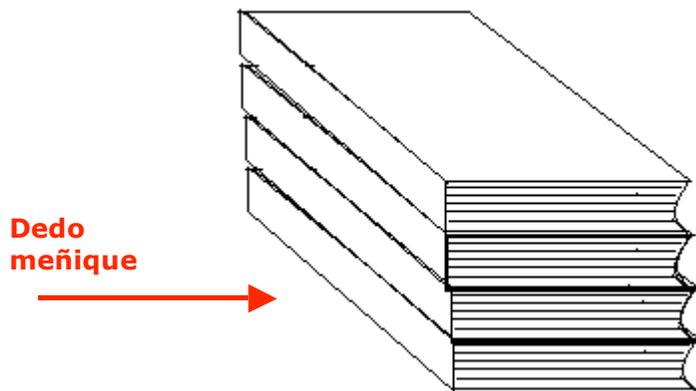
D. Ley de la palanca

Materiales:

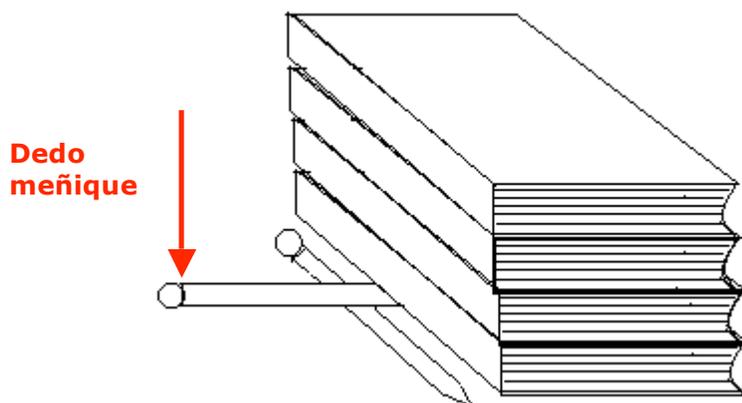
4 libros, 2 lápices

Procedimiento:

Apile los libros y pon tu dedo meñique debajo del libro inferior de la pila. Trata de levantarlos.



Coloque un lápiz en el lomo del libro inferior de la pila. Coloque el otro lápiz debajo del primero, cerca del libro. Empuje con su dedo meñique el primer lápiz tratando de levantar los libros.



¿Qué sucede?

Verá como le será muy difícil levantar los libros con solo su dedo meñique, pero le resultara muy fácil cuando utiliza los lápices.

¿Por qué sucede?

Los lápices funcionan como una palanca. Uno de los lápices funciona como punto de apoyo, y el segundo, como brazo de palanca. A medida que aumenta la distancia entre el punto de apoyo y el punto donde se aplica la fuerza se hará más fácil elevar el peso, es decir, será necesaria menos fuerza para lograrlo. Las palancas son máquinas simples que multiplican la fuerza que se les aplica, así es mas fácil levantar objetos pesados.

4. Fluidos:

E. El vaso que succiona agua

Materiales:

Una candela, un vaso de vidrio transparente, plato, agua.

Procedimiento:

Agregue una cierta cantidad de agua al plato, coloque la candela en medio del plato, encienda la candela, tape rápidamente la candela con el vaso de vidrio transparente.

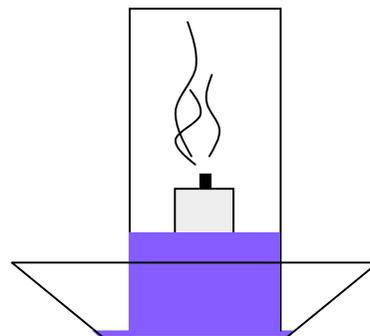
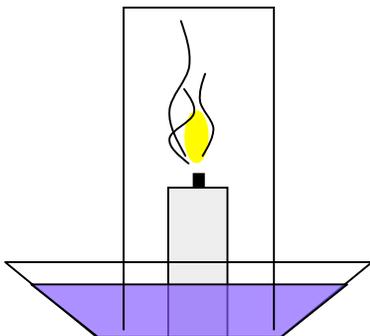
¿Qué sucede?

El agua sube dentro del vaso.

¿Por qué sucede?

Al tapan con un vaso la candela se agota el oxígeno y la vela se apaga.

El aire caliente de su interior se enfría rápidamente produciendo una disminución de la presión interna.



Como la presión externa es mayor que la interior, el agua es empujada hacia adentro del vaso para equilibrar las presiones.

Nota histórica:

Para realizar los experimentos es importante dominar algunos de los conceptos relacionados con las mediciones y por ello resulta conveniente explicar la importancia del Sistema Internacional de unidades (SI) y comentar un poco de su historia:

Aunque parezca extraño, la creación de los sistemas de unidades, fundamentales en todas las ciencias, reside en el comercio en la economía. Con el desarrollo paulatino de las civilizaciones, las formas de intercambiar productos se sofisticaron aumentando la necesidad de medir las cantidades que se comerciaban y se pagaban con una precisión creciente: metales, granos, aceites, etc. No era un capricho, sino la necesidad propia de cualquier intercambio justo. No obstante, cada imperio definía sus unidades sobre los pueblos que sometía, pero al comerciar con otros pueblos que no estaban bajo su dominio se producían serias dificultades que solo eran resueltas cuando se establecían los factores para la conversión de unidades. Con la aparición de las naciones, las dificultades crecían a medida que aumentaba el comercio. Pronto resultó evidente que para agilizar el comercio y el intercambio de productos era muy conveniente contar con un sistema unificado de pesos y medidas. No obstante, esta idea no produjo ningún evento importante hasta que en 1875 surgió en Francia un sistema de unidades adoptado por 17 países. Posteriormente, en 1960 durante la décimo primera Conferencia General de Pesos y Medidas se define la primera serie de patrones de referencia con reconocimiento internacional, este sistema internacional de unidades se denomina Sistema Internacional o simplemente SI.

Las unidades utilizadas son, por tanto, fundamentales en toda medición e igualmente importante es el proceso de medición, para el que se debe contar con equipo adecuado, sensible y bien calibrado.

Bibliografía

1. Alvarenga, Beatriz; Ribeira Da Luz, Antonio Máximo. Física General: con experimentos sencillos. 3^{era} edición. México: Harla, 1983
2. Glover, David. Mi libro de Experimentos. Educar, sf
3. VanCleave, Janice. Física para niños y jóvenes: 101 experimentos superdivertidos. México: Limusa, 1999

4. Riveros, Héctor; Colado, José y Mierres, José. Experimentos impactantes: mecánica y fluidos. México: Trillas, 2000