

REFERENCIAS:

COLECTIVO DE AUTORES, El sistema de gestión para el trabajo grupal e individual de la SUM. Matanzas. 2004.

COLECTIVO DE AUTORES, El tutor en las sedes universitarias municipales. MES. Editorial Félix Varela, La Habana, 2006.

MERCADET, N., La actividad presencial en la nueva universidad cubana. Universidad de Matanzas, Cuba . 2006

CASTRO, Ruz, F. Nada podrá detener la marcha de la historia.. Editora Política, La Habana, 1985.

GONZÁLEZ, Castro, V. Profesión: comunicador. Editorial Pablo de la Torriente. La Habana, 1989.

ZOE B.et. al Psicología Social. Editorial Félix Varela.2005.



**ENSEÑANZA DE LA FÍSICA MEDIANTE EXPERIMENTOS AL
ALCANCE DE TODOS E IMPACTANTES**

*Jesús Vila Muñoz⁸
Carlos Julio Sierra Mora⁹*

RESUMEN: La enseñanza de la Física a todos los niveles, salvo excepciones, resulta poco atractiva para El estudiante. Por otro lado, la realización, el desarrollo y la interpretación de experimentos suele concebirse en numerosos casos, desligada de los contenidos teóricos y como instrumentos y equipo sofisticados, fuera del entorno cercano de los estudiantes. Para lograr mayor atención del alumno es necesario crearle una motivación que lo estimule en La búsqueda de información en cada tema. Un método que proponemos para ello es trabajar con una serie de experimentos de fácil realización, con recursos al alcance de todos, y mediante experimentos de resultados impactantes por ser aparentemente contradictorios a priori al sentido común.

Palabras claves: experimentos, métodos , enseñanza de la Física

⁸ Doutor en Ciências Físicas. Professor de la Universidad del País Vasco. España.

⁹ Licenciado en Ciencias Físicas. Profesor del Colegio “Los Peñascales”. Madrid. España

RESUMO: O ensino de física de todos os níveis, salvo exceções, resulta pouco atrativa para o estudante. Por outro lado, a realização, o desenvolvimento e a interpretação de experimentos muitas vezes são desligados de conteúdo teórico e como instrumentos e equipamentos sofisticados, fora do entorno perto dos estudantes. Para lograr maior atenção do aluno é necessário criar-lhe uma motivação que o estiumle na busca de informação em cada tema. Um método que propomos para isso é trabalhar com uma série de experimentos de resultados impactantes por ser aparentemente contraditórios a priori ao senso comum.

Palavras-chaves: experimentos, métodos , ensino da Física

1. EL EXPERIMENTO ESCOLAR

Los experimentos desempeñan un papel importante en cuanto a que el estudiante recibe de primera mano aquellos elementos objeto de estudio que nos interesan. Al realizar el experimento escolar, el alumno se debe formar el conocimiento deseado o aplicar el conocimiento mediante habilidades intelectuales.

Los estudiantes observan, manipulan, miden, anotan, se organiza, y la atención es fuertemente inducida y motivadora. Desarrollan habilidades y destreza en la preparación, ejecución, desarrollo, modelación y valoración de los resultados.

Los experimentos, tanto los demostrativos como las prácticas de laboratorio, pueden y deben ser presentados más de una vez. De esta manera, el estudiante puede ir accediendo Del fenómeno a la esencia, penetrando, mediante aproximaciones sucesivas, a lo que es realmente objeto de estudio. Por tanto, los experimentos pueden al principio del tema a modo de ubicación y motivación, durante las clases de laboratorio, en las de resolución de problemas, en los seminarios e inclusive, en los exámenes.

Los experimentos del estudiante tienen que estar ubicados en el espacio y tiempo didácticamente determinado y no como un apéndice formal, de lo contrario carecen de valor pedagógico. Una de las formas de realizar esos experimentos es la denominada experimento impactante.

2. EXPERIMENTOS IMPACTANTES

Definiremos como experimento impactante a aquella experiencia relativa a una situación cotidiana o no, cuyo resultado sea atractivo, paradójico, contrario al pronóstico de sentido común. El experimento impactante sirve para motivar al alumno de manera que, primero centre su atención en la predicción, después compruebe mediante su ejecución que no se cumple lo previsto y, por último, busque otra explicación. En esta búsqueda, el alumno construirá sus nuevas hipótesis, dirigido por el profesor, que le permitan explicar lo ocurrido en el experimento e incluso predecir nuevos fenómenos.

Se describe una situación física con materiales de fácil acceso para el profesor y los estudiantes. Luego se presenta una respuesta cualitativa utilizando convenientemente las representaciones analíticas, formulaciones y gráficas para reforzar las interpretaciones, que pueden ser profundizadas matemáticamente según el propósito y nivel en que trabaje el profesor.

Los experimentos impactantes pueden ser presentados en los diversos tipos de clase, a la consideración del docente. Experiencias realizadas muestran que es posible utilizarlos en la presentación de temas o capítulos, como base orientadora y motivacional al principio, dejando expectativas en los alumnos para luego en los momentos oportunos, traerlos nuevamente para su estudio concreto. También se presentan en las clases de nuevos contenidos para ilustrar y motivar temas específicos; en clases de desarrollo de habilidades para la resolución de problemas y cuestiones, y en clases de recapitulación y consolidación de contenidos. Se han usado, con éxito, en las clases de evaluaciones y controles de modo adecuado, incrementando el nivel de exigencia en la profundidad de las respuestas. Es decir, que uno o varios experimentos de un tema pueden, y de hecho es aconsejable, presentarse al estudiante en más de una ocasión, enfatizando en lo que convenga en cada momento.

Es recomendable utilizarlos también en tareas de extraclase, para el estudio individual e independiente de los alumnos y se han obtenido muy buenos resultados en concursos y competencias de Física.

3. EJEMPLOS DE EXPERIMENTOS IMPACTANTES

3.1. ¿CHORROS QUE DESAPARECEN?

Coja un bote de refresco o de cerveza. Haga un agujero en la parte cilíndrica próxima a la base. Ate una goma a sus bordes y llénelo de agua de modo que el nivel del líquido suba no obstante el chorro. Suéltelo. ¿Porqué desaparece el chorro?



Figura 1. Bote de refresco con hueco

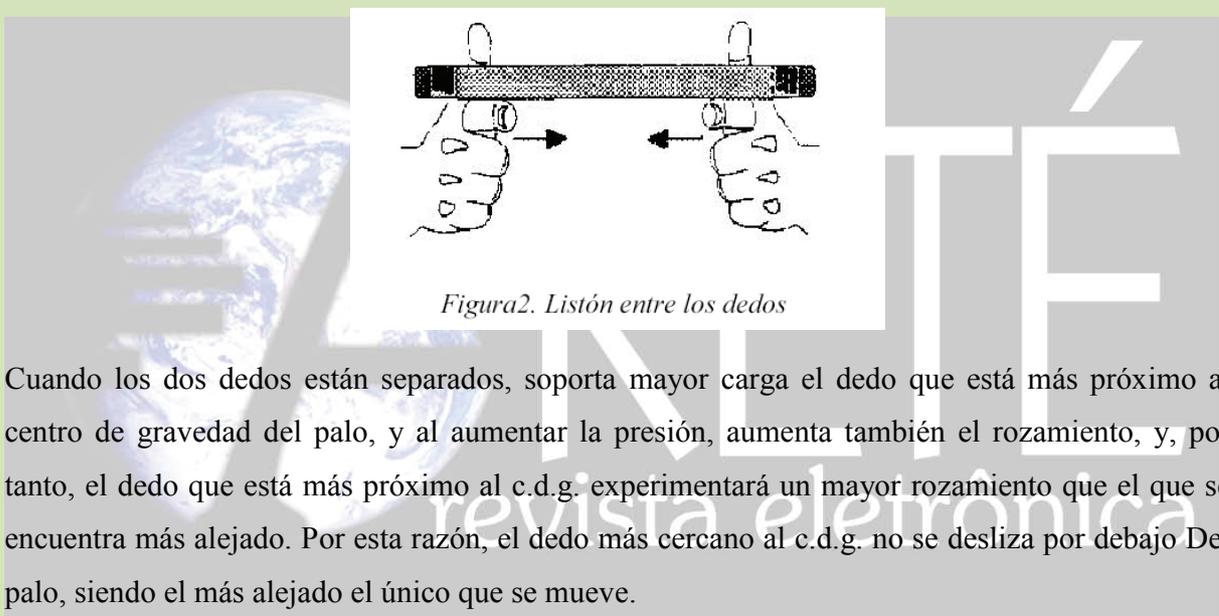
El agua sale por el agujero (chorro) porque en ese punto no existe compensación a la fuerza con la que el agua presiona sobre el fondo y las paredes del bote, que es mantenido fijo arriba mediante la goma que lo ata. A medida que se va llenando el recipiente, se puede observar como la goma se va deformando cada vez más, debido a que el peso del líquido va aumentando.

Cuando el sistema se suelta, sobre el agua y el bote actúa solamente la Tierra, la cual provoca en ambos la misma aceleración (g) hacia su centro. En estas condiciones, la interacción elástica y el peso del sistema recipiente-goma-agua desaparecen. En la goma se observa con mayor facilidad. Siendo consecuentes con la definición de peso: Acción con la que un cuerpo presiona sobre su apoyo o tira de donde cuelga. Es una interacción elástica, que se origina debido a la fuerza de la gravedad. La fuerza peso no actúa sobre el cuerpo, sino sobre el apoyo o sostén. En este caso actúa sobre la mano que sujeta la goma y cuando suelta desaparece el peso. Este peso puede ser aún más impactante, lanzando horizontalmente en el sentido del chorro, en sentido contrario, e inclusive hacia arriba con todos los impulsos posibles.

En todos los casos se cumple lo esencial: actúa exclusivamente la Tierra y desaparece La interacción elástica (peso). El sistema y el líquido en particular se encuentran en un estado similar a si no tuvieran peso (estado particular de impesantez).

3.2. ¿LISTÓN DE MADERA MUY LISTO?

Deje descansar sobre sus dedos índices una regla o listón de madera, una escoba, etc. Trate de unir sus dedos al mismo tiempo una y otra vez. ¿Por qué resulta imposible acercar los dos dedos simultáneamente?



Cuando los dos dedos están separados, soporta mayor carga el dedo que está más próximo al centro de gravedad del palo, y al aumentar la presión, aumenta también el rozamiento, y, por tanto, el dedo que está más próximo al c.d.g. experimentará un mayor rozamiento que el que se encuentra más alejado. Por esta razón, el dedo más cercano al c.d.g. no se desliza por debajo Del palo, siendo el más alejado el único que se mueve.

En cuanto el dedo que se mueve se encuentre más próximo al c.d.g. que el otro que lo estaba anteriormente, se intercambian los papeles. Esto ocurre varias veces, hasta que los dedos se juntan, y como solamente se mueve uno de los dedos cada vez (el que está más alejado Del c.d.g.), es natural que en la posición final se encuentren ambos dedos debajo de dicho centro. El que el palo se encuentre en equilibrio cuando los dedos están juntos, es porque éstos se unen debajo del c.d.g. de dicho palo. (Un cuerpo permanece en equilibrio si la vertical trazada pro su centro queda dentro de los límites de su apoyo).

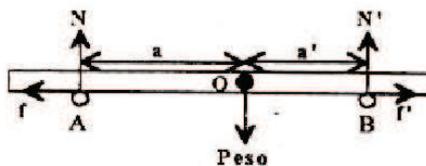


Figura 3. Esquema de Fuerzas sobre el listón

$$f = \mu N$$

$$f' = \mu N'$$

$$\sum Mo = 0 \Rightarrow N.a = N'.a \Rightarrow N = \frac{a}{a} \cdot N' \Rightarrow$$

$N < N'$ por ser $a > a'$. Luego $f < f'$. El dedo A podrá vencer más fácilmente la fuerza de rozamiento f que el dedo B a f' y así sucesivamente.

3.3. ¿ESFERA QUE SUBE MÁS ALTO QUE DESDE DONDE CAE?

Coja una pelota de ping-pong y otra de billar. Coloque la primera sobre la segunda, pero sin tocarla. Deje que caigan libremente. ¿Por qué la pelota de ping-pong llega finalmente a una altura mayor que la inicial?

En una primera aproximación consideremos los choques perfectamente elásticos. Después del choque de la bola de billar con el suelo, tendremos:

$$v_1 = \sqrt{2gh_1}$$

$$v_2 = \sqrt{2gh_2}$$

Se produce un choque entre la bola de billar y la de ping-pong, cumpliéndose el principio de conservación de la cantidad de movimiento y que el coeficiente de restitución es igual a 1.

$$m_1\sqrt{2gh_1} - m_2\sqrt{2gh_2} = m_1v'_1 + m_2v'_2$$

$$\rho = 1 \Rightarrow v'_1 = v_2 = -\sqrt{2gh_2} - \sqrt{2gh_1}$$

Resolviendo tenemos:

$$v'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \sqrt{2gh_1} - \frac{2m_2}{m_1 + m_2} \sqrt{2gh_2}$$

Luego saldrá hacia arriba y con:

$$|v'_1| = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \sqrt{2gh_1} - \frac{2m_2}{m_1 + m_2} \sqrt{2gh_2}$$

Al ser $m_2 \gg m_1 \Rightarrow$ podemos desprestigiar m_1 frente a $m_2 \Rightarrow$

$$v'_1 \cong \sqrt{2gh_1} + 2\sqrt{2gh_2}$$

La altura que ascenderá será:

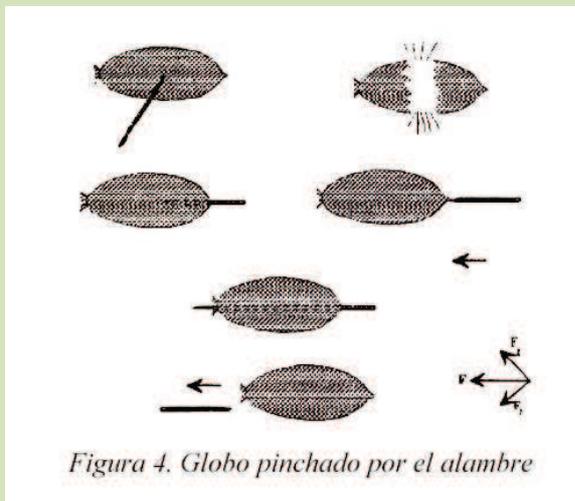
$$h'_1 = \frac{(v'_1)^2}{2g} \cong h_1 + 4h_2 + 4\sqrt{h_1 h_2}$$

es decir, alcanza una altura mayor que la inicial.

Para realizar mejor el estudio conviene tener en cuenta el coeficiente de restitución entre la bola grande y el suelo, y entre las dos bolas, los cuales son fáciles de determinar.

3.4. ¿GLOBO ATRAVESADO DE LADO A LADO QUE NO EXPLOTA?

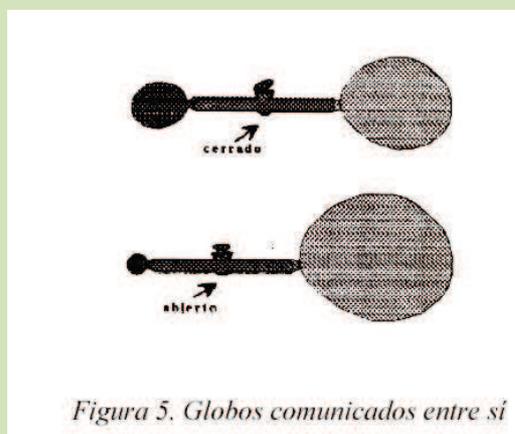
Infle un globo y pínchelo por un lateral, seguro que explota. Infle otro, y, mediante El mismo objeto, un alambre de no más de 2 mm de grosor, comience lentamente a penetrar por El extremo de la entrada del globo. Continúe y permita que salga por el otro lado. ¿Por qué no explota? Se ha logrado hasta con una jabalina.



Al inflar el globo, se originan unas fuerzas tangenciales que actúa en contra de las fuerzas elásticas de contracción de la membrana (fuerzas de cohesión entre las moléculas). En las paredes, al introducir el alambre, desaparecen las fuerzas de cohesión en el punto de incidencia, y esto implica que las fuerzas tangenciales tiendan a separarlos bruscamente, saliendo el aire bruscamente debido a su alta presión. En el fondillo, la fuerza que ejercemos con el alambre (F), se descompone en las fuerzas F_1 y por F_2 , las cuales son compensadas por las fuerzas de cohesión de las moléculas contiguas al punto donde se ejerce la punción, no permitiendo la salidas de aire bruscamente.

3.5. ¿CÓMO INFLAR UN GLOBO CON OTRO?

Se inflan dos globos iguales. Uno al doble de volumen que el otro. Se conectan mediante un tubo de vidrio con llave de paso. ¿Por qué se desinfla el pequeño?



La presión de aire en el interior del globo pequeño tiene que ser mayor que el globo grande. Veamos porqué:

La presión interna del gas debe equilibrar la presión atmosférica más la presión que ejerce la fuerza de elasticidad del material del cual está hecho el globo, y que se oponen a que lo inflen. La presión atmosférica es la misma para ambos globos, luego la diferencia de presión debe provenir de la presión correspondiente a la fuerza de elasticidad. La fuerza de elasticidad aumenta linealmente a medida que el globo se infla ($F \propto r$), pero el área del globo aumenta con el cuadrado de su radio.

($A \propto r^2$) por tanto:

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow \frac{r}{r^2} \Rightarrow P \propto \frac{1}{r}$$

A mayor radio habrá menor presión, lo que implica que el globo menor tendrá mayor presión e inflará el globo mayor.

3.6. ¿RESCATE DE MONEDAS?

Sobre un plato vierta una cierta cantidad de agua y unas monedas. Coloque una pequeña vela y enciéndala. Cubra la vela con un vaso y espere. ¿Por qué el agua pasa por sí sola y se recoge en el vaso? Al disminuir la presión en el interior del vaso, debido al calentamiento y a la combustión, la presión externa (atmosférica) resulta mayor, y en consecuencia el agua es arrastrada hacia el interior del vaso para igualar con su carga hidrostática la presión externa.

4. CONCLUSIONES

La realización de experimentos impactante está al alcance de todos, pues se realizan con materiales sencillos y de muy bajo costo. Los experimentos impactantes sirven perfectamente para lograr la motivación necesaria, en los alumnos, para el aprendizaje de la Física. Gracias a ellos, los estudiantes desarrollan habilidades y destreza para la investigación. Después de ser presentados más de una vez, El estudiante puede ir accediendo del fenómeno a la esencia.

BIBLIOGRAFIA

ESTRELLA, J. *Ciencia Recreativa*. Editorial Gustavo Gil, Barcelona, 1965.

PERELMAN, Y. “Física Recreativa I y II”. Ed. MIR, Moscú, 1975.

VILA, J. y otros. “Experimentos Impactantes: Mecánica y Fluidos”. Servicio de Publicaciones E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad de Cantabria, 1996.

VILA, J. y otros “83 experimentos impactantes de Física”. Editora Panorama Septiembre, 1997



Amarildo Menezes Gonzaga¹⁰
Moacina Maria da Silva Moreira¹¹

RESUMO: Discute-se sobre a reação dos estudantes das séries iniciais do Ensino Fundamental, referente às mensagens publicitárias. Considera-se especificamente o tipo de tratamento dado às propagandas de bebidas alcoólicas, principalmente no que concerne às substâncias químicas que compõem as cervejas. Toma-se como objeto de estudo as campanhas publicitárias de cervejas veiculadas em canais de TV aberta, nos períodos da Copa do Mundo de 2006 e do Carnaval 2007.

¹⁰ Doutor em Educação, pela Universidad de Valladolid – Espanha, Professor do CEFET-AM, e do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas.

¹¹ Licenciada em Normal Superior pela Universidade do Estado do Amazonas, pós-graduanda em Educação de Jovens e Adultos, na modalidade PROEJA, do CEFET-AM.