

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN MI COLEGIO

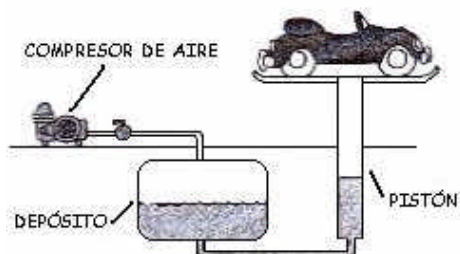
VALLASCIANI, Maribel Daiana

Instituto Sup. Part. Inco. N° 9108 “Ntra. Sra. de la Misericordia”, Casilda, Santa Fe
Profesor Guía: CANTERLE, Carlos

Es muy común que los jóvenes digan que la Física es un área demasiado compleja y difícil, pero más lamentable es que digan que no sirve para nada.

En el colegio estudiamos las teorías de diferentes filósofos y científicos, como las *Leyes del movimiento de Newton*, el *Principio de Arquímedes*, el *Principio de Pascal*. Este último me pareció un tema apropiado para realizar esta monografía.

Elegido ya el tópico, decidí realizar una encuesta a los alumnos del colegio para comprobar si realmente el tema era comprendido por la mayoría. Así fue como mostré a los encuestados la siguiente figura e hice dos preguntas:



- A)** ¿Cómo una fuerza pequeña ejercida por un compresor permite elevar el auto que tiene “gran peso”?
- B)** ¿Conocés algún principio que permita explicar esto?

De 160 alumnos (de 8° y 9° año EGB3 y 1° y 2° año de Polimodal), sólo un 24% de ellos suponía, y algunos sabían, que se trataba del tema “presión”. Sin embargo, no lograban explicar por qué se elevaban grandes pesos con tan pequeñas fuerzas. El resto no pudo responder a ninguno de los dos interrogantes. También cabe destacar que la totalidad de los alumnos NO pudo responder a la pregunta “B”.

Ante estos resultados llegué a la siguiente conclusión: los jóvenes de 13 a 17 años no logran comprender temas de Física, sencillos y aplicables cotidianamente, como el propuesto en la experiencia del esquema.

Una de las razones de ello es que, la modalidad “Humanidades y Ciencias Sociales”, que durante la implementación de la ley Federal de Educación es una de las terminalidades del Polimodal del Colegio al que asisto, posee una carga horaria insuficiente en las áreas de Física, Matemática y Química. Debido a ello, desarrollamos un conocimiento muy limitado de los temas que estas disciplinas tienen para ofrecernos. Además en la EGB 3, el área Ciencias Naturales abarca Física, Química y Biología de manera integrada; sin embargo el profesor que dicta la materia, pone énfasis en la disciplina que más conoce.

Otra de las razones es que muchos alumnos creen que la Física, es solo “cuestión de inteligentes”, que nunca podrán comprender las fórmulas y conceptos específicos, piensan que no los necesitan porque son inútiles. Aprendemos lo que queremos, lo que nos interesa, lo que creemos necesario.

Hasta que no se logre concientizar a los jóvenes de que la Física es una ciencia fundamental, que estudia la estructura del cosmos y analiza los fenómenos naturales externos que en él tienen lugar, una ciencia práctica, presente en todas partes; seguirá el desinterés por aprender y continuaremos encontrándonos con resultados que muestran la falta de conocimientos e interés en el área. Mi propuesta a la institución fue que se revisaran los contenidos mínimos de la Física y se modificaran en función a un estudio más práctico y profundo de la disciplina.

En todo el mundo la investigación científica y la innovación tecnológica han sido lideradas en gran medida por los físicos. En el terreno tecnológico y para que el país pueda competir en el mercado internacional con tecnología propia, es necesario, la formación de profesionales capaces de crear, innovar y adaptar tecnología. Para ello y teniendo en cuenta la creciente complejidad de la tecnología, se hace imprescindible la formación de profesionales con conocimientos amplios en todos los temas de la Física, e incentivando la creatividad y el sentido práctico de aplicación, ambos necesarios para una útil y eficiente transferencia al medio de los beneficios del conocimiento.

CONCEPTO PROBLEMÁTICO

Estoy tratando de explicar como se transmiten las presiones entre gases y líquidos dentro del tema conceptual "*Principio de Pascal*".

DESARROLLO, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA DEL EXPERIMENTO

DESARROLLO:

En el desarrollo de mi experimento me basé en los esquemas que muestra la bibliografía consultada, pero por cuestiones prácticas, usé un depósito hidroneumático.

Pensé en un recipiente que contenga agua y que pueda mantener aire comprimido para poder aplicarle presión. La intención es transmitir esa presión del aire al líquido y que ese líquido desplace un pistón.

Luego se pensó en los materiales que se necesitarían y que éstos fueran de fácil obtención: una botella de plástico podría funcionar como depósito, una manguera transmitiría agua y presión hacia una jeringa que haría de pistón. También válvulas que regulen la entrada y salida de aire y de agua. Por último, me pareció apropiado utilizar picos de bicicleta, que sabemos, resisten grandes presiones.

CONSTRUCCIÓN:

Busqué una botella de plástico descartable, me pareció adecuada la de soda debido a que resiste mucha presión. La manguera de plástico la conseguí en la ferretería (\$0,60 el metro). Luego fui a la veterinaria local, compré la jeringa de mayor tamaño que había y conseguí una de 60 ml por \$8,20. Después, en la bicicletería, solicité válvulas de bicicleta, las cuales me fueron regaladas por el biciletero.

Una vez conseguidos los materiales básicos, comencé la construcción.

Lo primero fue colocar las válvulas en la botella. Al principio resultó bastante sencillo hacerlo ya que no hizo falta usar taladro, fue suficiente un clavo caliente para realizar las perforaciones. Para evitar posibles pérdidas, coloqué arandelas de goma y abrazaderas, y ajusté las tuercas en la manguera. Luego procedí a colocar la manguera que transmitiría líquido desde la botella a la jeringa.

Al tener el dispositivo “armado”, lo probé en funcionamiento. Aquí surgieron algunas complicaciones: las uniones perdían. Entonces fue necesario sellar las válvulas. Hice varios intentos, 1° con fastix, luego con teflón.

Por último, fabriqué una base de madera sobre la jeringa para poder colocar las cargas a elevar.

PRUEBA DEL EXPERIMENTO:

Una vez montado el experimento en el laboratorio procedí a la realización de la prueba. Obtuve los siguientes resultados: con solo insuflar cuatro impulsos en nuestro inflador pudimos elevar una cantidad en peso aproximada de hasta 5 kgf.

Luego quise calcular la presión que ejercía para elevar una determinada cantidad de peso, sin saber precisamente, el peso. Para ello, junto al profesor, se nos ocurrió fabricar un “manómetro”. Entonces colocamos una manguera en un costado de la botella con un conector abierto. Previamente, mediante la fórmula de presión, calculamos la presión ejercida, tomando como ejemplo una carga a elevar de 1 kgf, para luego poder calcular la longitud aproximada de la manguera. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

$$p = \frac{P}{S}$$

p = Presión

$$p = \frac{1\text{kgf}}{6,16\text{cm}^2}$$

P = Peso a elevar

S = Diámetro de la jeringa

$$p = 0,24 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} = 240 \frac{\text{gf}}{\text{cm}^2}$$

Sabiendo la presión ejercida, estimamos la altura que debería tener la columna de agua (manguera), siendo 1 kgf el peso a elevar:

$$p = g \cdot h$$

g = Peso específico del agua

$$p = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot h$$

$$240 \frac{\text{g}}{\text{cm}^2} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot h$$

$$240\text{cm} = h = 2,40\text{m}$$

Con estos resultados, concluí que si al elevar 1 kgf se precisa una manguera de 2,40 m de largo, para hacer efectivo y útil nuestro “manómetro”, y poder calcular la presión sin saber el peso a elevar, se deben colocar, por cuestiones de espacio, cargas inferiores a 1 kgf. Entonces, una vez puesta la carga,

mediante la fórmula $p = g \cdot h$, obtenemos la presión ejercida. Si se quieren elevar cargas mayores, solo resta sacar la manguera que funciona como manómetro, o bien, taparla. De este modo, el agua subirá hasta la punta y quedará estancada, no se escapará.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO EN EL AULA

Como paso previo a la presentación de la experiencia, se deben explicar, los conceptos teóricos del Principio de Pascal, transmisión de presiones, principio del elevador hidráulico, etc.

Luego en una clase de laboratorio se presenta el dispositivo a los alumnos y su funcionamiento, y se dejan establecidas las siguientes cuestiones:

o PRECAUCIONES:

Se debe tener en cuenta que si se le aplica demasiada presión a la botella:

- la misma puede reventar;
- las válvulas pueden saltar, y en consecuencia, el agua saldrá por los agujeros con gran presión.

o ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE LOS ALUMNOS EN BASE A ESTA EXPERIENCIA:

- Cambiar la jeringa por una más pequeña, y calcular el peso que la misma llega a elevar.
- Utilizar un compresor de aire en lugar de un inflador y una carga más pesada. Observa: ¿qué sucederá con la botella?
- Unir otro depósito a la botella que no contenga agua, solo aire. ¿Qué diferencias se observarán en el funcionamiento con respecto al anterior, que constaba de un solo depósito?
- Agregar una segunda jeringa a la misma distancia de la ya existente, de igual o distinto diámetro. ¿Cómo se elevarán las cargas en cada caso?

LÍQUIDOS EN REPOSO

Atendiendo a su estado físico, los cuerpos se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos, y la clase a la cual pertenece una sustancia puede adquirir cualquiera de los tres estados.

Los cuerpos sólidos poseen forma y volumen propio. Los líquidos tienen volumen propio, pero no forma determinada. Los gases no tienen ni forma, ni volumen propio, sino que llenan completamente los recipientes que los contienen. La palabra *fluido* se aplica tanto a los líquidos como a los gases.

Los fluidos son sustancias constituidas por moléculas que pueden *fluir* o *resbalar* unas sobre otras, con gran facilidad, debido a la acción de pequeñas fuerzas.

La Hidrostática es el estudio de los fluidos en reposo. Para ello es indispensable el conocimiento de dos magnitudes: la *densidad* y la *presión*.

DENSIDAD

Una de las propiedades características de cada material es su densidad.

La densidad es la relación entre su masa y su volumen, o sea, es el cociente entre su masa y su volumen:

$$d = \frac{m}{v}$$

La masa por unidad de volumen de una sustancia constituye su *densidad absoluta* o *masa específica absoluta*. Debe expresarse en unidades de masa por unidad de volumen, de acuerdo con el sistema de unidades que se haya elegido.

Consideremos, por ejemplo el agua (H₂O), del cual su densidad es igual a 1g/cm³. Esto significa que en cada cm³ de H₂O se tiene una masa de 1g. De modo general, la densidad de un cuerpo, o de un líquido como en este caso, corresponde a la masa contenida en la unidad de volumen del mismo.

Unidades de densidad:

Por la definición de densidad, la unidad de la densidad debe ser la relación entre una unidad de masa y una unidad de volumen. Por lo tanto, en el Sistema Internacional (SI) la unidad de *d* será:

$$\left[1 \frac{kg}{m^3} \right] \text{ o } \left[1 \frac{g}{cm^3} \right]$$

PRESIÓN

La presión ejercida sobre cualquier cuerpo se define como la relación entre la fuerza ejercida sobre una superficie en dirección perpendicular a ésta y el área de la propia superficie. *La fuerza ejercida por unidad de área se denomina presión.*

Se obtiene dividiendo la fuerza entre el área sobre la cual actúa la fuerza:

$$p = \frac{F}{A}$$

La presión es una magnitud escalar.

La unidad de presión se obtiene dividiendo una unidad de fuerza por otra unidad de superficie.

En el Sistema Internacional se emplea como unidad de presión el Pascal: $1Pa = 1 \frac{N}{m^2}$

PRESIÓN EN LÍQUIDOS EN REPOSO

Para hallar la presión *p* producida por el peso *P* de una columna de líquido, basta conocer el peso específico *g*, y la altura *h* de la columna, contada desde la superficie del líquido.

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

La presión de los líquidos en reposo obedece a los siguientes principios:

1. La presión existe en todos los puntos de la masa del líquido.
2. La presión es proporcional a la distancia vertical contada a partir de la superficie libre del líquido.
3. En cualquier punto de un líquido, la magnitud de la fuerza ejercida sobre una superficie, es independiente de la orientación de dicha superficie.
4. La presión es la misma en todos los puntos situados al mismo nivel, pertenecientes a un líquido homogéneo.
5. La fuerza debida a la presión es siempre perpendicular a las superficies del recipiente.
6. La fuerza ejercida sobre el fondo de una vasija es igual al producto de la presión por el área de la superficie del fondo.

PRINCIPIO DE PASCAL

Cuando a un líquido se le aplica una presión externa cualquiera, la presión resultante es más grande que la dada por la fórmula.

“Siempre que a un líquido confinado y en reposo se le aplica una presión externa, la presión es incrementada en todos los puntos del fluido en el valor correspondiente a la presión externa aplicada.”

El filósofo francés Blaise Pascal, descubrió este principio en el siglo XVII, siendo el primero que lo definió de una manera clara. Las consecuencias prácticas del principio de Pascal quedan bien palpables en los neumáticos de los autos, en los gatos hidráulicos, frenos hidráulicos, taladradores neumáticos y frenos de aire.

Ejemplos de aplicaciones del Principio de Pascal

o Prensa hidráulica

El hecho de que una presión externa, aplicada sobre un líquido en reposo, aumente la presión en todos los puntos del líquido en una cantidad igual a la presión externa, se utiliza con gran ventaja en la máquina denominada *prensa hidráulica*, en la que con un pequeño esfuerzo pueden ejercerse fuerzas muy grandes.

Las prensas hidráulicas, al igual que las rampas hidráulicas, multiplican fuerzas. Constan de dos recipientes cilíndricos comunicantes que contienen un líquido, en los que el área de la selección transversal de cada uno de ellos es mayor que la del otro. Si ejercemos una fuerza en el pistón cilíndrico que es más pequeño, se provoca un aumento en la presión del líquido bajo el pistón. Dicho incremento en la presión se transmitirá a todos los puntos del líquido.

El principio de esta máquina también se emplea en los elevadores de autos, en los sillones de dentistas y peluqueros, así como en los frenos hidráulicos de los automóviles.

o Sistemas hidroneumáticos

Los sistemas hidroneumáticos se basan en el principio de compresibilidad o elasticidad del aire cuando es sometido a presión.

Funcionan de la siguiente manera: el agua, suministrada desde el acueducto público u otra fuente, es retenida en un tanque de almacenamiento, de donde, a través de un sistema de bombas, será impulsada a un recipiente a presión. Cuando el agua entra al recipiente aumenta el nivel del líquido, se

comprime el aire y aumenta la presión. Cuando se llega a un nivel de agua y presión determinados ($P_{\text{máx.}}$), se produce la señal de parada de la bomba y el tanque queda en la capacidad de abastecer la red; cuando los niveles de presión bajan, a los mínimos preestablecidos ($P_{\text{mín.}}$) se acciona el mando de encendido de la bomba nuevamente.

Entre los diferentes sistemas de abastecimiento y distribución de agua en edificios e instalaciones, los equipos hidroneumáticos han demostrado ser una opción eficiente y versátil, con grandes ventajas frente a otros sistemas. Este dispositivo evita construir tanques elevados, colocando un sistema de tanques parcialmente llenos con aire a presión.

o Rampa hidráulica

Una aplicación característica del principio de Pascal, para los gases y los líquidos, es la rampa hidráulica, que puede encontrarse en muchos talleres automotrices. La mayor presión de aire producida por un compresor se transmite por el aire hasta la superficie de aceite que hay en un depósito subterráneo. A su vez, el aceite transmite la presión a un pistón que sube al automóvil. La presión relativamente baja que ejerce la fuerza de subida contra el pistón es aproximadamente igual a la presión del aire en los neumáticos de los vehículos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVARENGA, Beatriz; MÁXIMO, Antonio: “Física General”, Editorial Harla, S.A., 1983.
- HEINEMANN, Alberto G.: “Física”, Editorial Angel y Estrada y cía, S.A., 1985.
- HEWITT, Paul G.: “Física Conceptual”, Editorial Pearson Educación, 2004.
- WEBER, Robert L.; MANNING, Kenneth V.; WHITE, Marsh W.; FEBRER, Joaquin: “Física General Moderna”, Editorial Reverté, S.A., 1957.
- <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/maquinashidraulicas/hidroneumaticos/paginas/hidroneumaticos.htm>



