

Mostración áulica usando Tic`s: Empuje hidrostático

María Fernanda Montero , Eugenio Devece, Ruben Del Zotto, Gabriel Attilio, Lía M. Zerbino

Ciencias Básicas, IEC-EMEIPACIBA
Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional
eugdvc@gmail.com. , gabriel_attilio@hotmail.com

Resumen

En las clases tradicionales de Física existen temas que son de difícil incorporación por parte del alumno si solo se desarrolla el contenido de manera teórica. Este trabajo apunta a reforzar ese tipo de problemáticas, en este caso aplicado al Empuje Hidrostático y las distintas interacciones puestas en juego en el mismo a través de una mostración áulica.

Palabras clave: experiencia áulica, Tic`s, aprendizaje significativo.

1. Identificación

Indicar Código el PID. 25/I051. UTN Hidrostática. Principio de Arquímedes:
Indicar Fechas de inicio y finalización:
Indicar si es en coejecución con otra/s Facultad/es o Universidad/es.
Si no fuera PID indicar que institución avala el Proyecto y el número de resolución.

2. Introducción

A partir de trabajos de investigación sobre las dificultades de los alumnos en el aprendizaje de ciencias, se concluyó que la enseñanza tradicional (clases expositivas, aprendizaje memorístico) deja importantes huecos en el proceso de comprensión de los estudiantes.

Profundizando en el constructivismo, de acuerdo a Bruner (1), el alumno no descubre el conocimiento, sino que lo construye, en base a su maduración, experiencia física y social, es decir por interacción con el contexto o medio ambiente.

Para esto **lo cual**, necesita adquirir ciertas habilidades: la capacidad de identificar la información relevante para un problema dado, de interpretarla, de clasificarla en forma útil, de buscar relaciones entre la

información nueva y la adquirida previamente: en otras palabras, la formación de conceptos es un instrumento para el proceso cognitivo.

Los estudios pormenorizados de la adquisición de conceptos científicos sugieren nuevas formas de abordaje, secuencias de ideas o tipos de actividades que promueven la comprensión de dichos conceptos. Basado en el constructivismo, se estima que, para que los estudiantes construyan un edificio de conocimientos sólido, resultan necesarios la experimentación, las preguntas frecuentes, el diálogo socrático, los razonamientos rigurosos, de tal forma que el docente se convierta en facilitador y guía de este aprendizaje activo de sus alumnos (2).

Una de las propuestas a las que adherimos, de Galagovsky(3), dice que es necesario acompañar propuestas de enseñanza de contenidos -sean éstos básicos o de última generación- con reflexiones que ayuden a convertirlos en insumos para aprendizajes significativos y sustentados. Dado que nuestro grupo de investigación, IEC (Investigación en Enseñanza de las Ciencias), está orientado específicamente a estos temas (4), mediante una experiencia áulica, desarrollamos este trabajo.

3. Objetivos, Avances y Resultados

Los objetivos de la experiencia áulica son que el alumno interprete las interacciones sobre un cuerpo sumergido en un líquido, identificando cuales son los agentes que interactúan con él.

Fomentar el trabajo colaborativo a través de preguntas previas a la clase y posteriores a ella. La búsqueda y clasificación de información, y, mediante la discusión de

conclusiones, el desarrollo del pensamiento crítico.

3 Resultados y discusión

Nuestro grupo viene trabajando desde el año 2009 en el desarrollo de múltiples experiencias de laboratorio y áulicas con la implementación de TIC's a fin de que el alumno incorpore conceptos a partir de un aprendizaje significativo.

Posteriormente, incluimos una guía para el desarrollo de la experiencia, de forma que los alumnos realicen una secuencia de actividades, como cuestionarios y búsquedas orientadas en Internet (período 2010-2011), el material se encuentra en <http://www.frlp.utn.edu.ar/materias/qcasis/wiley.ppt>

Esta Experiencia áulica se propone para desarrollar en la cátedra de Física I aplicada a las comisiones de las carreras de Ingeniería de nuestra Regional

FUNDAMENTOS:

Esta experiencia se utiliza para evaluar el empuje ejercido por un fluido sobre un cuerpo sumergido totalmente en él. Nos basamos en el conocido Principio de Arquímedes

El principio de Arquímedes es un principio físico que afirma que: «Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja». Esta fuerza recibe el nombre de empuje hidrostático o de Arquímedes, y se mide en newtons (en el SIU). El principio de Arquímedes se formula así:

$$E = mg = \rho_f g V$$

o bien

$$E = -mg = -\rho_f g V$$

Donde E es el empuje, ρ_f es la densidad del fluido, V el «volumen de fluido desplazado» por algún cuerpo sumergido parcial o totalmente en el mismo, g la aceleración de la gravedad y m la masa, de este modo, el empuje depende de la densidad del fluido, del volumen del cuerpo y de la gravedad existente en ese lugar. El empuje (en condiciones normales y descrito de modo simplificado) actúa verticalmente hacia

arriba y está aplicado en el centro de gravedad del fluido desalojado por el cuerpo; este punto recibe el nombre de **centro de carena**.

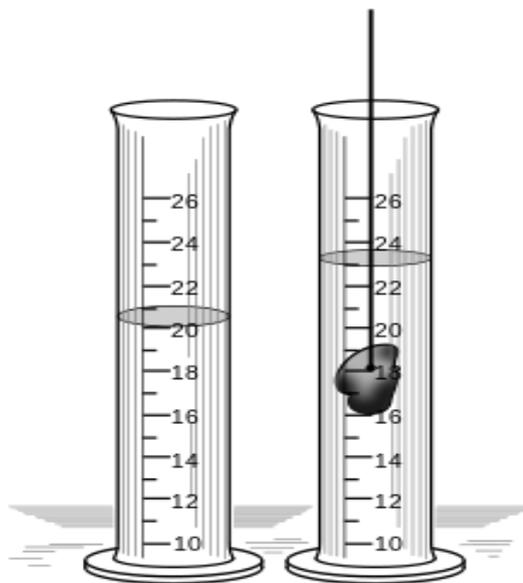


Fig. 1

MATERIALES Y EQUIPOS:

Balanza electrónica

Sensor de fuerza 314-261

Poket Cassy 524-006

BRIDGE-BOX 524-041

Peso del hilo, 14 mN

Peso del cuerpo 467 mN

Recipiente 3.182 mN

Recipiente + agua 5.023 mN

Volumen del agua V_0 190 mL, $1,90 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

Incerteza del sensor Cassy: 1%

Volumen final 202 mL, $2,02 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

$\Delta V = 12 \text{ mL}$, $1,2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

Indicación sensor 341 mN

Indicación balanza 126 mN



Fig. 2

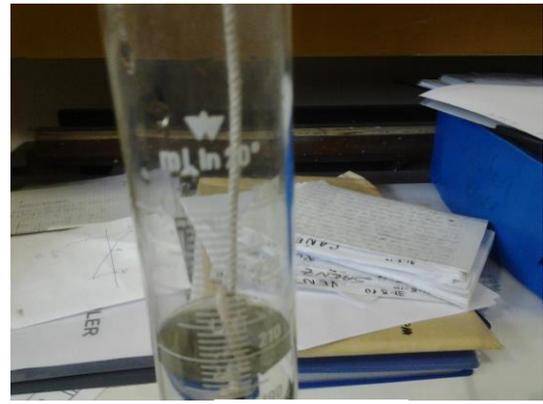


Fig. 6



Fig. 3

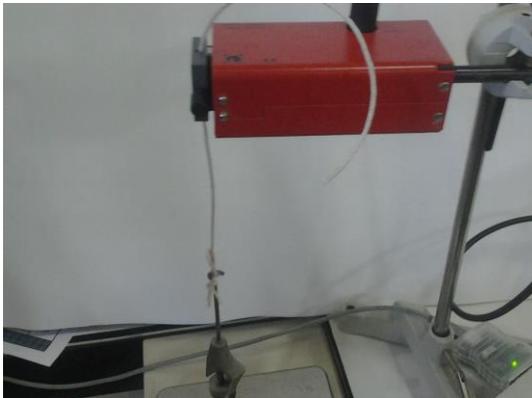


Fig. 4

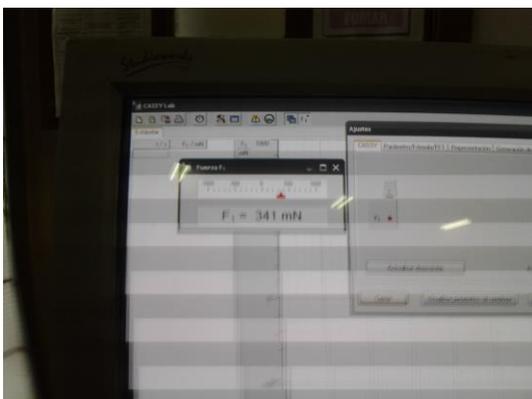


Fig. 5

Faltaria con incertezas, ,

PROCEDIMIENTO:

3.1. ¿Cómo se desarrolla la parte experimental?

Como primer paso, se coloca el hilo en el sensor de fuerzas y se registra la medida de su peso. En este caso fue de 14 mN, valor a partir del cual se **lleva a cero** el sensor de fuerzas para independizar **futuras medidas del peso del hilo**. Como segundo paso, se suspende el cuerpo del hilo, unido al sensor de fuerzas y se anota la indicación de éste. El resultado, aplicando las leyes de Newton será igual al módulo del peso del cuerpo **(despreciando el empuje del aire)**. **En nuestro caso se obtuvo el valor 467 mN.**

Como tercer paso, se coloca agua en un recipiente graduado y se pesa el conjunto en una balanza, el valor obtenido corresponde al peso del recipiente más el líquido, resultando **5023 mN.**

Con la graduación del recipiente, se mide el volumen del líquido. es de **190 mL.**

Como cuarto paso, se sumerge el objeto pendiente del hilo en la probeta, de manera que queda totalmente sumergido.

Habiendo llevado a cero previamente la balanza, al sumergir el objeto se obtiene una nueva medida del peso del conjunto recipiente, líquido, objeto suspendido. **126 mN.**

En el recipiente graduado se mide el volumen ocupado por el conjunto, que

resulta un volumen de 202 mL. Así, podemos obtener el volumen del líquido desplazado, que será igual al del cuerpo sumergido, como la diferencia de los dos volúmenes medidos anteriormente, resultando 12 mL.

Al mismo tiempo, la medida del sensor de fuerzas, cuando el objeto está sumergido, fue de 341 mN.

La diferencia de medidas del sensor de fuerzas es de $467 \text{ mN} - 341 \text{ mN}$, dando 126 mN.

La coincidencia de la medida de la balanza con la diferencia obtenida de las medidas del sensor de fuerzas permite evidenciar a los alumnos el empuje y dónde se encuentra su reacción:

Como sustento a lo anterior, se pedirá a los alumnos que realicen los diagramas de cuerpo libre sobre el cuerpo tanto en aire como sumergido en líquido.

3.3. CONCLUSIONES DEL TRABAJO DE LABORATORIO:

4 Conclusiones

Referencias

1. G. Gellon, E. Rosenvasser, Feher, M. Furman, D. Golombek. LA CIENCIA

EN EL AULA Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla, Ed Paidós

Buenos Aires.

2. Bruner J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Ed. Morata. Madrid.

3. Galagovsky, L. (2007). *Enseñar Química vs. aprender química: una ecuación*

que no está balanceada. Revista Química Viva. Volumen 6, número especial:

Suplemento educativo. Mayo.

4. Nieves N. Baade, Fabiana Prodanoff, Ruben Del Zotto "Intentando generar competencias a través de una clase teórico experimental". . Experiencias docentes en Ingeniería. Vol. I. 2006 (153-155). ISBN 987-05-1360-3.

1. G. Gellon, E. Rosenvasser, Feher, M. Furman, D. Golombek. LA CIENCIA

EN EL AULA Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla, Ed Paidós

Buenos Aires.

2. Bruner J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Ed. Morata. Madrid.

3. Galagovsky, L. (2007). *Enseñar Química vs. aprender química: una ecuación*

que no está balanceada. Revista Química Viva. Volumen 6, número especial:

Suplemento educativo. Mayo.

4. Nieves N. Baade, Fabiana Prodanoff, Ruben Del Zotto "Intentando generar

competencias a través de una clase teórico experimental". . Experiencias

docentes en Ingeniería. Vol. I. 2006 (153-155). ISBN 987-05-1360-3.