

*La experimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y la Astronomía:  
relación teoría-práctica*

## **La enseñanza de Mecánica de Fluidos en Básica Secundaria mediante la experimentación**

The teaching of Fluid Mechanics in Secondary School through experimentation  
O ensino da mecânica dos fluidos no ensino secundário através da experimentação

**Anyi Liset Pardo Borda<sup>1</sup>**

**Wilder Arleth Angarita Osorio<sup>2</sup>**

**Nasly Yanira Martínez Velásquez<sup>3</sup>**

### **Resumen**

Se diseñó e implementó una unidad didáctica, para la enseñanza de mecánica de fluidos en la básica secundaria, con estudiantes de grado octavo; se planeó en ocho secuencias, iniciando y finalizando con una prueba; el objetivo se centró en el trabajo experimental, en cada sesión, a partir de la evaluación de las ideas previas de los estudiantes, se presentó la conceptualización, generando en estos un papel activo e incentivando la curiosidad e interés en la ciencia. Se encontraron diversos errores y dificultades en el aprendizaje de la física, como el confundir la densidad con el peso, asociar la presión con la masa o fuerza que tiene un cuerpo, atribuir mayor densidad a un fluido por tener mayor viscosidad, así como la falta de argumentación en algunas respuestas de los estudiantes.

**Palabras clave:** Aprendizaje, enseñanza, física, unidad didáctica.

### **Abstract**

A didactic unit was designed and implemented to teach fluid mechanics in middle school with eighth-grade students. It was planned in eight lessons with an entry and exit test. The objective is focused on experimental work, in each session according to the previous exams. There was a conceptualization, and some activities to increase curiosity and interest in science. There were found different mistakes and difficulties in physics learning such as confusing density with weight, associating pressure with the mass or force that a body has, attributing a bigger density to get bigger viscosity, and the lack of argument in students' answers.

<sup>1</sup> Universidad de los Llanos. Villavicencio, Colombia. Contacto: [anyi.pardo@unillanos.edu.co](mailto:anyi.pardo@unillanos.edu.co)

<sup>2</sup> Universidad de los Llanos. Villavicencio, Colombia. Contacto: [wilder.angarita@unillanos.edu.co](mailto:wilder.angarita@unillanos.edu.co)

<sup>3</sup> Universidad de los Llanos. Villavicencio, Colombia. Contacto: [nmartinez@unillanos.edu.co](mailto:nmartinez@unillanos.edu.co)

	<p><b>Keywords:</b> Didactic unit, learning, physics, teaching.</p> <p><b>Resumo</b>  Desenhou-se e implementou uma unidade didática, para o ensino de mecânica de fluídos na básica secundária, com estudantes da 8ª série; planeou-se em 8 sequências, iniciando e finalizando com uma prova; o objetivo centrou-se no trabalho experimental, em cada sessão, a partir da avaliação das ideias prévias dos estudantes, apresentou-se a conceptualização; gerando nestes um papel ativo e incentivando a curiosidade e interesse na ciência. Encontraram-se diversos erros e dificuldades na aprendizagem da física, como o confundir a densidade com o peso, associar a pressão com a massa ou força que tem um corpo, atribuir maior densidade a um fluído por ter maior viscosidade, assim como a falta de argumentação em algumas respostas dos estudantes</p> <p><b>Palavras-chaves:</b> aprendizagem, ensino, fisico, unuidades didáctica.</p>
--	---

## INTRODUCCIÓN

En el documento lineamientos curriculares de Ciencias Naturales, expedido por el Ministerio de Educación Nacional<sup>4</sup>, así como en los Estándares Curriculares en Ciencias Naturales<sup>5</sup>, se plantea el trabajo en mecánica de fluidos; en el primero con el conocimiento de procesos físicos en el apartado de las fuerzas y sus efectos sobre los objetos; y en el segundo se hace transversal a procesos biológicos, entorno físico, ciencia tecnología y sociedad. La temática mencionada reviste gran importancia en la educación no sólo en el nivel de básica, sino también en el de media y Universitaria; los fluidos desempeñan un papel crucial en muchos aspectos de la vida cotidiana, los bebemos, respiramos y nadamos en ellos, inclusive circulan por nuestro organismo.

Con el aprendizaje de la temática prevista, los estudiantes pueden dar explicación a muchos fenómenos de los cuales tienen alguna idea, pero no fundamentación teórica. Por lo anterior, se diseñó la unidad didáctica, con un enfoque de enseñanza basado en la experimentación, siendo este el derrotero para que los estudiantes comprendan los conceptos propuestos en ella. La metodología de las sesiones, se centró en el trabajo experimental y en la evaluación de las ideas previas de los estudiantes, tal como señalan Villagrá y Sahelices, citados por Álvarez, y colaboradores (2016), los experimentos se

<sup>4</sup> Ministerio de Educación Nacional. [en línea], [revisado 5 de Julio de 2018]. Disponible en [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975\\_recurso\\_5.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_recurso_5.pdf)

<sup>5</sup> Ministerio de Educación Nacional. [en línea], [revisado 5 de Julio de 2018]. Disponible en [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf)

plantean, para que el estudiante ponga a prueba sus hipótesis, creencias y predicciones e interactúe con ellos; convirtiéndose en un agente activo y participe de la clase.

## **MARCO TEÓRICO**

Para el diseño de la Unidad Didáctica (UD) “Unidos todos aprendemos mecánica de fluidos”<sup>6</sup>, se trabajó con Sánchez-Blanco y Valcárcel-Pérez, (1993), quienes proponen cinco tareas que el profesor debe realizar en torno a dicho propósito: Análisis científico, Análisis didáctico, Selección de objetivos, selección de estrategias didácticas y evaluación. De igual manera, se realizó una contextualización del modelo pedagógico de la Institución Educativa<sup>7</sup>, y se materializó la UD mediante la siguiente ruta didáctica: Fase de exploración, Fase de Estructuración; Fase de Ejecución y Transferencia, y Fase de Evaluación; la orientación pedagógica bajo esta ruta, está centrada en el aprendizaje activo (Thornton y Sokoloff, 2004), que pretende desde la evaluación de las ideas previas de los estudiantes, su discusión y validación mediante el trabajo experimental, de tal forma que éstos asuman un papel central en el proceso de enseñanza aprendizaje y se hagan partícipes del mismo.

## **METODOLOGÍA**

La implementación de la Unidad didáctica se realizó en la Institución Educativa Colegio Departamental Gilberto Álzate Avendaño de la ciudad de Villavicencio, Meta, de carácter público, se llevó a cabo en el año 2017-2, en el curso 8-4 jornada de la tarde, el cual contaba con 35 estudiantes, cuyas edades están entre 13 y 17 años. La unidad contempló ocho secuencias didácticas, a saber: Prueba diagnóstica; el huevo flotante; la torre de fluidos y densidad de bloques; bomba de presión y tacones de arena; cuerpo flotante: Principio de Arquímedes I; Principio de Arquímedes II; lata de gaseosa y la prensa hidráulica; Prueba Post-test.

De las secuencias planeadas, se ejecutaron las cuatro primeras, y la última; la razón obedeció a que las clases estaban previstas para los días lunes, hubo algunos festivos, así

---

<sup>6</sup> Se diseñó como parte del trabajo en el curso de Didáctica de la Física, del programa Licenciatura en Matemáticas y Física, de la Universidad de los Llanos, 7 semestre, en el 2017-2.

<sup>7</sup> Institución Educativa Colegio Gilberto Álzate Avendaño. Recuperado de: <http://www.colegiodepartamentalgilbertoalzate.edu.co/modelo-pedagogico>

como actividades Institucionales, sin embargo, de las intervenciones hechas se pueden generar resultados y análisis, que se presentan en la siguiente sección.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El diseño de la UD inició con la prueba diagnóstica (Anexo 1), la cual consta de cinco preguntas, su análisis permitió identificar los errores conceptuales y dificultades que tienen los estudiantes en relación con los conceptos de mecánica de fluidos, que se abordarán en la implementación de la UD, ello posibilita la reorientación de las actividades propuestas, favoreciendo el trabajo experimental y la solución de problemas conceptuales. Su evaluación se realizó por desempeños.

La primera pregunta indaga fue el concepto de Presión; la segunda consiste en hallar el peso de un cuerpo, se puede definir como una tarea cuantitativa (Perales-Palacios, 1993); en la tercer pregunta se indaga por el concepto de densidad; en la cuarta, por cómo hallar la densidad de un cuerpo irregular y en la quinta, se evalúa el concepto de presión.

Más del 50 % de los estudiantes no comprenden el concepto de presión, algunos estudiantes, tienden a relacionar el volumen con la presión, otros relacionan sus respuestas con la masa, la forma del recipiente y volumen. Las respuestas de los estudiantes coinciden con las obtenidas en el estudio realizado por Maturano *et al.* (2005), sobre las dificultades conceptuales y procedimentales en el tema de presión y fluidos, con un grupo de alumnos de grado octavo, visualizando la falta de integración de contenidos por parte de los estudiantes, indiferenciación de los conceptos de fuerza, peso y empuje, teniendo dificultades para relacionar y limitar variables como se propone en esta pregunta.

En el segundo interrogante, se evidenció que los estudiantes tienen dificultades al comprender el enunciado de un ejercicio procedimental, no identifican cuáles son los datos relevantes del problema, no comprenden el significado de estos; se puede concluir que los alumnos tienen dificultades en la interpretación de los datos presentes en un enunciado de física, como señala Elizondo-Treviño (2013). De acuerdo con las respuestas en la tercera pregunta, los estudiantes en su mayoría asocian la densidad con la masa o la forma del objeto.

En la cuarta pregunta, los estudiantes confunden el concepto de densidad con el de peso, masa y volumen, Domènech (2014), realizó una experiencia similar, con estudiantes de

segundo de ESO en la ciudad de Barcelona, España, encontrando las mismas confusiones entre densidad y masa o entre densidad y volumen, evidenciando que son errores frecuentes en los estudiantes.

En la quinta pregunta, la mayoría de estudiantes no responden al interrogante, otros escriben argumentos incoherentes que no tienen relación con la pregunta planteada. Macias y Maturano (2004), señalan que estos problemas en la justificación pueden tener una relación entre la comprensión y la redacción específicamente en las habilidades cognitivas-lingüísticas presentes no solo en esta respuesta, sí no a su vez encontrada durante toda la prueba, convirtiéndose en una problemática importante que se debe atender en los estudiantes.

En la primera intervención, a partir de las respuestas que dan los alumnos frente a la pregunta: ¿Qué tiene más densidad, 10 kg de agua o 1 kg de agua?, se evidencian dificultades frente al concepto de densidad, Gabel y Bunce (1994) señalan que la abstracción de estos conceptos puede ser la causante de la falta de comprensión observada en los alumnos, de otra parte Raviolo, Moscato y Schnersch (2005), afirman que frecuentemente los estudiantes no diferencian los conceptos de masa, volumen y densidad, atribuyen características de uno a otro, relacionan la densidad con una de las variables (masa o volumen) y no como su cociente, tampoco asocian que es una propiedad de cada sustancia y que permite su diferenciación o comparación con otras.

Con la experiencia práctica del huevo flotante, se logró captar la atención de los estudiantes, sin embargo, cuando se calcula teóricamente la densidad del huevo, para compararla con la del agua, se encuentra que estos dejaron de poner atención a la explicación al momento de ver números y operaciones, este comportamiento puede estar asociado con la falta de confianza en sus posibilidades para enfrentarse a los problemas que impliquen modelación matemática. Finalmente, se encuentra que algunos estudiantes asocian la densidad con viscosidad o que tan espesa es una sustancia.

En la segunda intervención, en la experiencia de la torre de fluidos, se encuentra que los estudiantes aciertan en la predicción de la ubicación de las sustancias empleadas para el experimento: miel, agua, glicerina, jabón líquido, aceite y alcohol; en la estructuración se enfatizó en el concepto de densidad. Posteriormente, se preguntó a los estudiantes, qué sucedería con dos cubos de la misma madera, uno de 50 g y otro de 10 g, que se depositan

en un recipiente con agua, dieron como respuesta que se hundiría el más pesado y flotaría el de menor peso, esto permitió identificar la confusión en los conceptos de masa y peso, hecho que puede ser causado por el uso cultural de estos términos, ya que se tiende a hablar de ellos como si fuesen lo mismo, trayendo una desorientación en los estudiantes cuando comienzan a estudiar física, como señalan Guillarón, *et al.* (2012), aunque también se debe tener en cuenta las definiciones relacionales (Doménech, 1992) ya que son frecuentes en el campo de la física, debido a que se construyen significados por la oposición o identificación de características, por tal razón, la masa es frecuentemente definida por los estudiantes como peso, volumen o densidad.

En la tercera intervención se abordó el concepto de presión, varios estudiantes afirmaron que para hacer presión era necesario “hacer algo” sobre una superficie. Se realizó la experiencia de presionar un globo inflado sobre una tachuela, y luego sobre una superficie compuesta de 36 tachuelas, dispuestas en un cuadro de 6x6, para los estudiantes fue evidente que en el primer caso, el globo se reventará, sin embargo, en el segundo, aunque esperaban que sucediera lo mismo, no fue así, a partir del trabajo se analiza la relación de las variables fuerza y área.

Luego se realizó el otro experimento, que consistía en pararse en un recipiente con arena, con un zapato de tacón puntilla, con un tacón cuadrado y uno de tacón ancho; los estudiantes debían responder la pregunta *Si me pisan con uno de estos tres tacones ¿Con cuál voy a sentir más dolor?*, frente a este interrogante los alumnos plantearon diferentes predicciones, luego se realizó el experimento, y se muestra a los estudiantes la marca que dejan los tacones en la arena, los estudiantes observaron que el tacón puntilla tocaba el fondo mientras que el ancho no se hundió notoriamente, después de esta demostración se hizo la asociación que iba sentir más dolor en aquel cuya presión fuera mayor, y sería el tacón que más se enterrara en la arena el cual era el de puntilla, en los tres casos la fuerza aplicada, que es el peso, fue la misma, por ser la misma persona la que se calzó los zapatos.

En la última intervención, se aplica el post test (Anexo 2), se evaluó de forma similar a la prueba diagnóstica; consta de cinco preguntas: la primera consistía en ordenar diferentes sustancias de acuerdo con su densidad, la segunda indagaba por lo que sucede con la densidad de un material dado, si este se corta por la mitad; la tercera evaluaba el concepto

de presión; la cuarta preguntaba por la densidad de dos objetos distintos de la misma sustancia; y la quinta indagaba por la comparación de presión en dos situaciones dadas.

La mayoría de los alumnos lograron apropiarse de la experiencia de clase, por lo tanto, se puede concluir que la estrategia implementada fue apropiada; la dificultad evidenciada está en el manejo de cifras decimales, se debe al escaso manejo de destrezas matemáticas elementales como lo afirma Cadenas (2007).

En referencia a la segunda pregunta, se encuentra que el 37,5 % de los estudiantes posiblemente no comprendieron el concepto de densidad ni lograron asociar esta pregunta con la experiencia realizada con los dos cubos de madera en las clases anteriores, como reporta Raviolo, Moscato y Schnersch (2005), los estudiantes no consideran que la densidad es una propiedad intensiva y característica de cada sustancia, que no cambia con la cantidad y que permite diferenciar sustancias.

Para la tercera pregunta, el 28,1 % de los estudiantes, al parecer no comprendieron el concepto de presión y además, lo asocian a suposiciones incorrectas que conllevan a un mal razonamiento y un error conceptual. Otros alumnos contestan correctamente pero sus argumentos no son pertinentes o son inadecuados, con lo que se pierde coherencia en los mismos y muestra una confusión entre la definición de volumen y área. La mayoría del curso contesta correctamente y tienen idea del concepto de presión, porque asocian la presión con una fuerza aplicada en una superficie.

La cuarta pregunta, genera interrogantes sobre el significado del término de lingote, ya que desconocían su definición, esto ocasionó que en un principio no pudieran contextualizar lo que se les preguntaba, el 59,3 % obtuvieron un desempeño bajo. Pocos alumnos, comprenden el concepto de densidad y contestan bien, pero cuando van a argumentar les hace falta precisar por qué los dos objetos tienen la misma densidad, asocian que no importa el tamaño o el peso, hace falta mencionar que realmente es debido a éstos ya que son del mismo material.

Brousseau (1994) afirma que un error es un concepto equivocado, producto de las combinaciones de los conocimientos previos que poseen los alumnos, es decir, “el error no es solamente el efecto de la ignorancia, de la incertidumbre, de la casualidad, sino que es un resultado de un conocimiento anterior, que ha tenido su interés, su éxito, pero que ahora se revela falso o simplemente inadecuado”.

Para la quinta pregunta, el 75 % de los alumnos, realizaron una comparación entre la fuerza que puede aplicar un elefante, en relación con la de una mujer promedio con tacones; el 9,3 % de los estudiantes no comprendieron la relación de la fuerza y la superficie donde se aplica, existiendo una confusión sobre el concepto de presión.

## **CONCLUSIONES**

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba final, donde los alumnos disponen algunas sustancias de acuerdo con su densidad, los estudiantes ubican los materiales con el conocimiento de que el más denso queda en el fondo y el menos en la superficie; sin embargo, al incluir valores de la densidad se presentó una dificultad asociada con el manejo de cantidades decimales, lo que hace necesario en la prueba inicial evaluar este aspecto y trabajarlo en las intervenciones. En el diseño de la unidad es preciso incluir más experiencias que permitan trabajar la apropiación conceptual de densidad y viscosidad; masa y peso; fuerza y presión.

Para la implementación de la prueba final, es necesario replantear la última pregunta, diseñándola de tal forma que no genere confusiones, o interpretaciones equivocadas. Es importante indagar sobre los saberes previos de los estudiantes, conocer su argumentación frente a las preguntas, para poder construir a partir de allí los conceptos.

Por medio de la experimentación en las secuencias didácticas, los estudiantes desarrollaron habilidad en el proceso de organizar sustancias líquidas de acuerdo a su densidad y comprender el concepto de presión relacionando sus variables.

La construcción de una argumentación coherente de las respuestas de los alumnos, requiere ser trabajada para desarrollar la competencia comunicativa. Es necesario desarrollar en los estudiantes habilidades matemáticas, para la modelación y solución de problemas en física, de igual manera se deben presentar diferentes formas de representación para solucionar una situación planteada.

Es deseable continuar con el diseño de unidades didácticas basadas en la experimentación, ello motiva a los estudiantes y les hace cambiar sus ideas acerca del aprendizaje de las ciencias.



## AGRADECIMIENTOS

Los autores del trabajo agradecen a los estudiantes y cuerpo directivo de la Institución Educativa Gilberto Álzate Avendaño, por la disposición para la realización de la práctica formativa.

## REFERENCIAS

- Cadenas, R. (2007). Carencias, dificultades y errores en los conocimientos matemáticos en alumnos del primer semestre de la escuela de educación de la Universidad de los Andes. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 1(1), 68-84.
- Doménech A. (1992). El concepto de masa en la física clásica: aspectos históricos y didácticos. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(2), 223-228
- Doménech, Casal Jordi. (2014) ¿Cómo lo medimos? Siete contextos de indagación para detectar y corregir concepciones erróneas sobre magnitudes y unidades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 398-409. DOI: [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2014.v11.i3.09](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2014.v11.i3.09)
- Gabel, D. L. y Bunce D. M. (1994). Research on problem solving: chemistry. En Gabel D.L. (ed.). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Macmillan: New York. p.301-326.
- Guillaron J., Méndez L., Lourenço A., Costa, G., Hernandez A. (2012). Evaluación de las representaciones de los conceptos de peso y masa de los alumnos de enseñanza media en São Carlos y región (Brasil) y en la provincia de Santiago de Cuba (Cuba). *Latin-American Journal of Physics Education*, 6(4), 639-647.
- Maturano, C., Mazzitelli, C., Núñez, G., y Pereira, R. (2005). Dificultades conceptuales y procedimentales en temas relacionados con la presión y los fluidos en equilibrio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 1-26.
- Macías, A., y Maturano, C. I. (2004) ¿Qué dificultades tienen los alumnos para escribir sobre contenidos de física? *Tarbiya, revista de Investigación e Innovación Educativa*, (35).
- Elizondo-Treviño, M.D.S. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. *Presencia Universitaria*. Año 3 No. 5 Enero-Junio 2013.

- Perales-Palacios, F.J. (1993). La Resolución de Problemas: Una Revisión Estructurada. *Enseñanza De Las Ciencias*, 11(2), 170-178.
- Raviolo, A., Moscato, M., y Schnersch, A. (2005). Enseñanza del concepto de densidad a través de un modelo analógico. *Revista de Enseñanza de la Física*, 18(2).
- Sánchez-Blanco, G., y Valcárcel-Pérez, M.V. (1993). Diseño de Unidades Didácticas en el Área de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 33-44.
- Sokoloff, D. R., y Thornton, R. K. (2004). Interactive lecture demonstrations. *Interactive Lecture Demonstrations*, by David R. Sokoloff, Ronald K. Thornton, pp. 374
- Villagrà, J.A., y Sahelices, C. (1995) Secuencia de enseñanza sobre el electromagnetismo. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), 036-45. Citados por Álvarez-Rojas, E.A., Cuellar-López, Z., Leal-Rojas, J. F., y Montealegre-Esparcia, R. (2016). Enseñanza del concepto de campo electromagnético a partir de la experimentación, con los estudiantes del grado 1104 de la Institución Educativa Normal Superior de Neiva. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, (Número Extraordinario), 1596-1602.

## ANEXO 1.



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE PEDAGOGÍA Y BELLAS ARTES  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

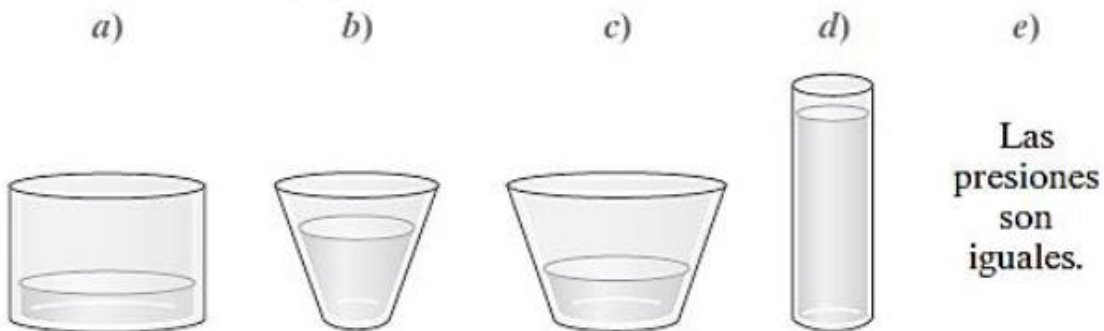
INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO DEPARTAMENTAL  
GILBERTO ALZATE AVENDAÑO  
PRUEBA DIAGNÓSTICA 8-4

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

A continuación, encuentra 5 preguntas, las cuales debe leer detenidamente y luego responder de forma ordenada y organizada, argumente en cada caso su respuesta.

1. ¿Cuál contenedor tiene la mayor presión en el fondo? (Suponga que todos tienen el mismo volumen de agua).



¿Por qué?

---

---

2. El colchón de una cama de agua mide 2,0 m de largo, 2,0 de ancho y 30,0 cm profundidad.
- a) Encuentre el peso del agua en el colchón.
- b) ¿Qué pasaría si el colchón estuviera lleno de aire?, ¿En cuál caso el colchón pesa más, lleno de agua o de aire?

**NOTA: Tenga en cuenta que la densidad del agua es  $1.000 \text{ kg/m}^3$  y la densidad del aire  $1,2 \text{ kg/m}^3$ .**

---

---

3. Se tienen dos objetos como se muestra en la figura, del mismo material y con diferente masa ¿Cuál tiene mayor densidad?



¿Por qué?

---

---

4. El rey Hierón II le había encomendado a Arquímedes la tarea de determinar si la corona fabricada para él estaba hecha en su totalidad de oro o si, por el contrario, contenía algún material más barato como la plata. El problema consistía en determinar la densidad de la corona sin destruirla. Explique ¿Cómo calcularía usted, la densidad de la corona sin destruirla?
- 
- 

5. Suponga que está de pie detrás de alguien que se mueve hacia atrás, quien por accidente le pisa el pie con el tacón de su zapato ¿Usted saldrá mejor librado si la persona fuera, a) un alto jugador de basquetbol profesional que usa tenis o b) una mujer pequeña que usa zapatos con tacón puntilla?
- 
-

**ANEXO 2.**



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE PEDAGOGÍA Y BELLAS ARTES  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA INTRODUCCIÓN  
A LA FÍSICA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO DEPARTAMENTAL  
GILBERTO ÁLZATE AVENDAÑO  
POST TEST 8-4

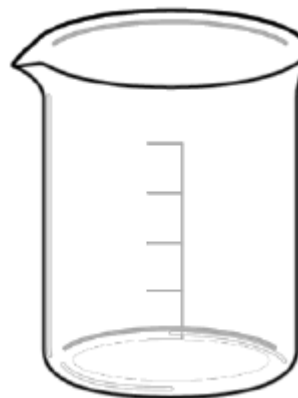
Nombre \_\_\_\_\_

A continuación, encuentra 5 preguntas, las cuales debe leer detenidamente y luego responder de forma ordenada y organizada, argumente en cada caso su respuesta.

¡Éxitos!

1. A partir de la siguiente información de la tabla 1. ubique en el recipiente las sustancias a partir de su densidad.

Sustancia	Densidad ( $\frac{\square}{\square\square^3}$ )
Aceite	0,92
Mercurio	13,60
Agua destilada	1,00
Chocolate	1,20
Sangre	1,06
Miel	1,41
Gasolina	0,70



2. ¿Qué le ocurre a la densidad de un trozo de madera cuando lo cortamos por la mitad?

---

---

---

3. ¿Qué produce una menor **presión** sobre el suelo: una persona de pie o la misma persona acostada? ¿Por qué?

---

---

---

4. ¿Qué tiene mayor densidad: un pesado lingote de oro puro o un anillo de oro puro? ¿Por qué?

---

---

---

5. ¿Quién ejerce la presión sobre el suelo más grande: una mujer con tacones o un elefante? ¿Por qué?

---

---

---