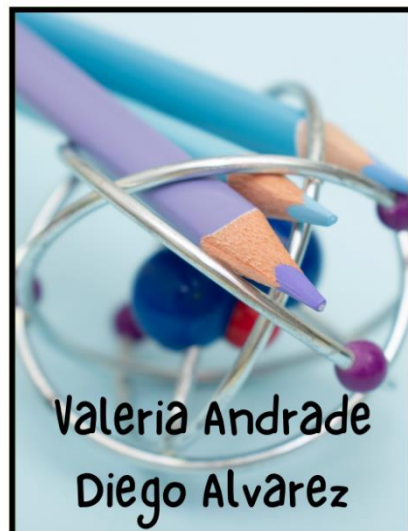




FÍSICA

INTRODUCTORIA

Guía Didáctica para la Enseñanza





UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de la
Educación
Carrera de Pedagogía de las Ciencias
Experimentales

FÍSICA

INTRODUCTORIA

Guía Didáctica para la Enseñanza

Autores:

Diego Xavier Alvarez Chunchi

Cinthy Valeria Andrade Orellana

Director:

Dr. Marco Jácome Guzmán

INTRODUCCIÓN

La Física es la ciencia que nos brinda formas de entender los fenómenos naturales presentes en nuestra realidad con la unión de diversas áreas de estudio como lo son la geometría, el álgebra lineal, el cálculo diferencial e integral en una y varias variables, entre otras ramas. Además, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, esta asignatura es fundamental, pero existen complicaciones al momento de explicar y comprender temas introductorios como el de la Presión, un tema que es visto en Décimo de Educación General Básica. Comenzando por la indagación de diferentes fluidos y sus propiedades, considerando a la densidad como la principal. También las fuerzas que intervienen en los líquidos, como la presión en el interior y exterior de ellos. A la vez, los principios influyentes de la presión como el de Pascal y el de Arquímedes. Terminando por la relación entre la presión atmosférica y la atmósfera, tomando en cuenta sus características. Por lo tanto, se presenta la siguiente guía didáctica dirigida al docente con el fin de que las clases sean más fáciles de planificar, más llamativas para los estudiantes y de fácil acceso a los materiales, además de evitar próximos inconvenientes.









DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

La guía contiene un total de 6 clases, siendo el tema de la unidad a tratar "Presión". Se propone las clases sobre las características de fluidos y su relación con la presión tomando en cuenta los principios, además de la influencia de estos en la cotidianidad.

En las planificaciones se encontrarán dos ciclos de aprendizaje con sus respectivas actividades, entre ellas están fichas de trabajo, experimentación, uso de material didáctico, audiovisual e informático. Estas se trabajarán en base a la destreza correspondiente del tema y a un objetivo específico de la clase, tomando en cuenta el tiempo que se necesita para ser completadas.

El uso de esta guía está a consideración del docente, puede modificarse y adaptarse a su conveniencia.



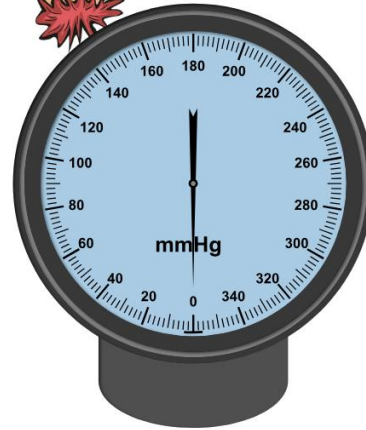
01		<p>Clase 1: La Presión</p> <p>1.1. Concepto</p> <p style="text-align: right;">Páginas. 01 - 04</p>
02		<p>Clase 2: Los fluidos y sus propiedades</p> <p>2.1. La densidad</p> <p style="text-align: right;">Páginas. 05 - 10</p>
03		<p>Clase 3: Fuerzas en el interior de los líquidos</p> <p>3.1. Presión en el interior de los líquidos 3.2. Principio de la estática de fluidos</p> <p style="text-align: right;">Páginas. 11 - 14</p>
04		<p>Clase 4: Fuerzas en el interior de los líquidos (I)</p> <p>4.1. Principio de Pascal</p> <p style="text-align: right;">Páginas. 15 - 17</p>
05		<p>Clase 5: Fuerza de empuje de los líquidos (II)</p> <p>5.1. Principio de Arquímedes 5.2. Flotabilidad de los cuerpos</p> <p style="text-align: right;">Páginas. 18 - 21</p>
06		<p>Clase 6: La atmósfera y la presión atmosférica</p> <p>6.1. Medida de la presión atmosférica 6.2. Presión absoluta y manométrica</p> <p style="text-align: right;">Páginas. 22 - 25</p>

ÍNDICE



CLASE 1

LA PRESIÓN

**Tiempo estimado:**

40 minutos

Objetivo:

Comprender la definición de presión y reconocer sus unidades de medida.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:

CN.4.3.9. Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen, y comunicar los resultados.





ANTICIPACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 15 MINUTOS

Lluvia de ideas

Las preguntas sugeridas para la iniciación del tema son:

- ¿Qué entiende con la palabra "fuerza"?
- ¿A qué hace referencia la palabra "presión"? ¿Puede definirla?
- ¿Cree que estas palabras se relacionan? ¿Cómo?



Tener en cuenta que la presión es directamente proporcional a la fuerza y es inversamente proporcional al área del objeto en donde se ejerce la fuerza.

Grupo: 2 estudiantes

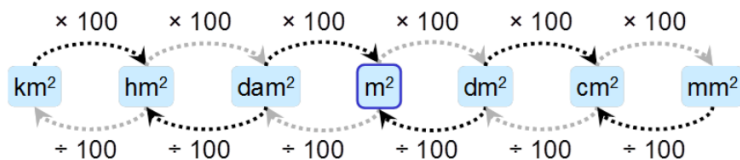
Actividad: Proponer dos ejemplos que han observado en la cotidianidad

Ejemplos guía:

- Saltar en una cama elástica, la fuerza sobre la cama hace que esta ejerza una presión.
- Al escurrir una esponja, la fuerza que se aplica sobre esta se comprime debido a que hay presión sobre ella.
- Si se quiere hacer jugo de una fruta a mano, se hace fuerza para exprimirla y el jugo sale debido a la presión.



Los estudiantes comparten sus respuestas con los demás compañeros, de manera que establezcan la relación de proporcionalidad entre la presión y la fuerza y con los estudiantes hacer una tabla de conversión de unidades superficiales, para dar indicios sobre la influencia de la superficie.



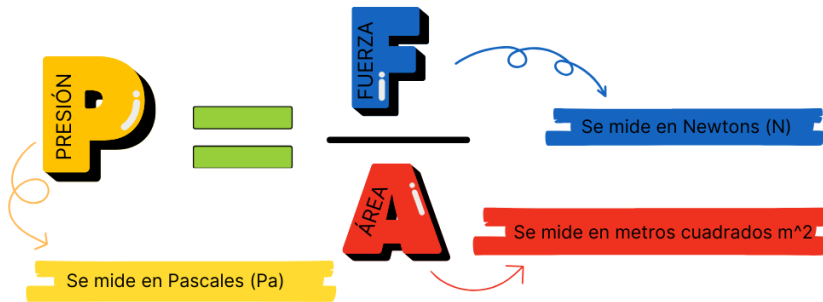


CONSTRUCCIÓN

TIEMPO ESTIMADO 10 MINUTOS



Introducir el tema mediante el siguiente gráfico. Se recalca en la fórmula la importancia de transformar correctamente las diferentes unidades de medida y sus equivalencias.



La presión en el sistema internacional de medidas (SI) se mide en Pascales (Pa), pero existen diferentes transformaciones a otras unidades de medida que son empleadas en diferentes medios o usos.

$$Pa = \frac{N}{m^2} = \frac{kg}{m \times s^2}$$

1 Pa	1 N/m ²
1 bar	10 ⁵ Pa
1 atm	101 325 Pa
1 atm	760 mm Hg

Trabajo individual

Proponer las conversiones necesarias, como por ejemplo:

- 180 cm² a m²
- 3474 km² a m²
- 3 atm a Pa
- 105 mm Hg a Pa
- 2890 Pa a bar



El código QR guía a un video que facilita una explicación de la fórmula, así como el uso de esta en ejercicios de aplicación.
<https://tinyurl.com/253dpugs>





CONSOLIDACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 15 MINUTOS



A cada estudiante se le pide traer los materiales correspondientes para la siguiente práctica. Se deberá explicar las tablas de datos que los estudiantes deben escribir en sus cuadernos y socializar las conclusiones en ambos procesos.



Experimentación

Materiales:

- Regla de 30 cm
- Un bloque de plastilina cuadrada de 8 cm de ancho por 8 cm de largo y 5 cm de alto
- Una tapa pequeña plana (olla, recipiente plástico)
- Una tapa de alguna bebida (cola, jugo)
- Un clavo mediano
- Masa del estudiante en kilogramos

Proceso observador:

1. Ubicar el bloque de plastilina en el pupitre
2. Tomar la tapa de la olla y presionar con todo el peso del cuerpo sobre el bloque de la plastilina y anotar si hubo cambios.
3. Tomar la tapa de la bebida y repetir el proceso.
4. Lo mismo se realiza con el clavo, primero con la cabeza hacia arriba y luego esta hacia abajo.

Proceso matemático:

1. Anotar su masa y multiplicarlo por el valor de la gravedad ($9,8 \text{ m/s}^2$) para hallar la fuerza ejercida.
2. Medir el diámetro de cada objeto y dividir entre 2 para conocer el radio. Hallar el área de cada objeto tomando en cuenta que son objetos circulares.
3. Hallar el valor de la presión.
4. Comparar los valores obtenidos con los compañeros. Concluir la experimentación indicando con qué objetos obtuvo la mayor presión.

Objeto	Fuerza (N)	Área (m ²)	Presión (Pa)
1. Tapa de olla			
2. Tapa de jugo			
3. Clavo cabeza abajo			
4. Clavo cabeza arriba			





CLASE 2

LOS FLUIDOS Y SUS PROPIEDADES



Tiempo estimado:

80 minutos

Objetivo:

Identificar las características y propiedades de los fluidos, a través de la experimentación.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:

CN.4.3.9. Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen, y comunicar los resultados.





EXPERIMENTACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 40 MINUTOS



Se forma grupos de 3 a 4 estudiantes y se les pide traer los materiales correspondientes para las siguientes prácticas. Las respuestas a las preguntas deben ser escritas en la ficha de trabajo (p. 33) por cada grupo para luego socializarlas.

PRIMER EXPERIMENTO



Experimentación

Materiales:

- Dos botellas plásticas vacías del mismo tamaño con sus respectivas tapas
- Agua



<https://tinyurl.com/2d9aowdj>

Proceso observador y práctico:

1. En la primera botella, se llenará de agua y luego se la tapaná.
2. En la segunda botella sólo se verificará que esté lo más seca posible y se la tapaná bien.
3. Luego se aplastan las botellas con la mano.

Resultados a considerar:

La botella sin agua se comprime mejor que la que está con agua. El aire, contenido en la primera, es un gas en donde sus moléculas son libres de moverse y al aplicarles presión se mueven a todas partes. Mientras que el agua al ser un líquido tiene sus moléculas menos separadas que las de los gases. Ambas pueden adaptarse a la forma del recipiente cuando se les aplica presión.

Los sólidos tienen sus moléculas ordenadas por lo que es más difícil comprimirle, y su masa y volumen están definidos.



Se les pide a los estudiantes que encuentren sólidos en su entorno educativo para comprobar la última pregunta, como por ejemplo su pupitre, la mesa del docente, el pizarrón, el borrador, marcadores, lápices, etc.





SEGUNDO EXPERIMENTO



Materiales:

- Vaso plástico pequeño
- Plato pequeño plástico
- Cuchara sopera
- 1 palillo de dientes
- Agua
- Termo con agua hirviendo
- Azúcar (poca cantidad)

Proceso observador y práctico:

1. Con la ayuda del palillo, se hace un orificio en el centro del plato.
2. Colocar el plato encima del vaso plástico vacío.
3. Primero, llenar la cuchara con agua y luego verterla en el centro del plato.
4. Repetir lo anterior, pero esta vez hacerlo con el azúcar.
5. Luego, en el vaso plástico llenar hasta la mitad de agua caliente y ubicar el plato encima de este.
6. Se vacía el vaso en el termo y se pone el plato encima, para luego de llenada la cuchara de agua, ponerla en un extremo del plato.
7. Por último, se repite el mismo proceso pero con el azúcar.

Resultados a considerar:

Al hacer el experimento, se verifica que el agua y el vapor de agua son los más rápidos al pasar por el agujero antes que el azúcar, pues no tiene la suficiente fluidez. El jabón líquido debido a que llega a ser más espeso que el agua, puede suceder que caiga de gota en gota o se forme un hilo, y se demoraría más al pasar ese agujero.

Se debe tener en cuenta que las partículas de cada sustancia difieren en la composición, como su forma, viscosidad, peso, cohesión.



Se puede guiar del siguiente video: <https://tinyurl.com/24qty8nt>

Se puede proponer preguntas respecto a qué pasaría con otro tipo de sustancias y dónde se vería aplicado.





TERCER EXPERIMENTO

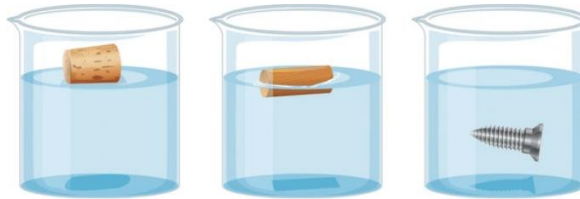
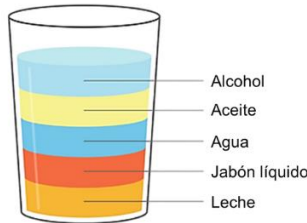


Materiales:

- 4 Vasos plásticos
- Alcohol
- Aceite
- Agua
- Jabón líquido
- Leche
- Trozo de corcho
- Tornillo
- Trozo de madera

Proceso observador y práctico:

1. Se llena el primer vaso con cantidades iguales de los líquidos de la siguiente manera: leche, jabón, agua, aceite y alcohol.
2. En los otros vasos, se los llenará con una misma cantidad de agua y se va colocando en cada vaso el corcho, la madera y el tornillo, de manera que se pueda comparar la ubicación de cada objeto.



Resultados a considerar:

Los líquidos no se mezclan debido a la densidad de cada uno; sin embargo, si el orden designado cambia, entonces pueden llegar a mezclarse debido a que algunos van a tener características similares en sus estructura molecular. Por ejemplo, la leche con el agua, o el alcohol con el agua.

Por otro lado, los sólidos flotarán si la densidad de ellos es menor que el del agua, aunque también se debe tener en cuenta la distribución de volumen del objeto. Por ejemplo, un barco de madera no se hunde en el mar por dicha razón, pero también influye la fuerza de flotación y del peso del barco por lo que barcos de otros materiales también flotan.



Se les pide ordenar y guardar los materiales, además de designar un jefe de equipo para que el estudiante designado lea en voz alta las respuestas obtenidas.





REFLEXIÓN

TIEMPO ESTIMADO 10 MINUTOS



DOCENTE

Después de los procesos experimentales, se realizan preguntas de reflexión. Todos los estudiantes tienen la libertad de participar, proponiendo que pasen a anotar sus respuestas en la pizarra.



Lluvia de ideas

Realizar un mapa mental, las preguntas sugeridas son:

- ¿Qué entiende con la palabra propiedad?
- ¿Qué propiedades se observaron en el experimento?
- ¿Qué propiedad se hizo presente en el estado líquido?, ¿en el sólido?, ¿en el gaseoso?
- ¿A escuchado la palabra “densidad”? ¿Puede definirla?
- ¿Qué factores influyó en el último experimento?

CONCEPTUALIZACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 10 MINUTOS



DOCENTE

Indicar las diferentes propiedades de los estados de agregación e introducir la fórmula de la densidad recapitulando los temas de unidades tanto de longitud como de masa.

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

Where 'd' is labeled 'densidad', 'm' is labeled 'masa', and 'V' is labeled 'volumen'.

Densidad

Relación entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa

Propiedades	Sólido	Líquido	Gases
Forma	Constante	Variable	Variable
Volumen	Constante	Constante	Variable
Comprensibilidad	No se comprime	No se comprime	Se comprime
Expansibilidad	No se expande	No se expande	Se expande
Fuerzas entre partículas	Muy fuertes	Fuertes	Muy débiles
Disposición de las partículas	Ordenadas en posiciones fijas y cercanas	Desordenadas y cercanas	Totalmente desordenadas y alejadas unas de otras
Partículas			





APLICACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 20 MINUTOS

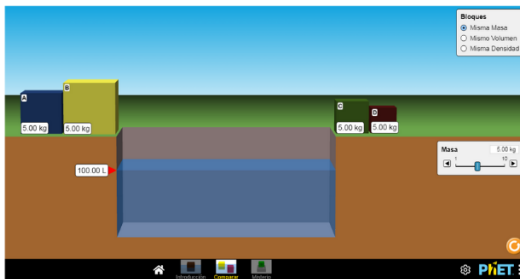
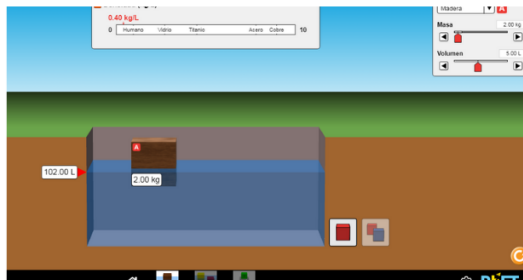


Los estudiantes deben realizar la actividad propuesta en el siguiente link:
<https://tinyurl.com/2xpfuqdb>



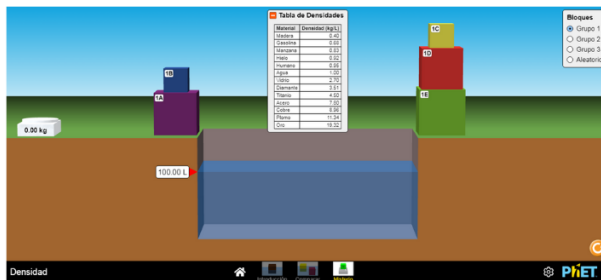
Abrir el link, y para que se relacionen con el contenido mostrado en el simulador, deben entrar en "Introducción".

Se les pide modificar todos los elementos y valores mostrados en la página. Luego en la parte de abajo, pulsar "Comparar".



De igual manera, pueden interactuar con el simulador modificando los datos. Finalmente pulsar en la pestaña inferior "Misterio".

El trabajo del estudiante será identificar de qué material es cada bloque, con la ayuda de la balanza para reconocer la masa y, mediante una diferencia, para identificar el volumen del mismo.





CLASE 3

FUERZAS EN EL INTERIOR DE LOS LÍQUIDOS (I)

**Tiempo estimado:**

40 minutos

Objetivo:

Deducir matemáticamente la fórmula de la presión hidrostática para resolver problemas cotidianos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:

Explicar la presión sobre los fluidos. (Ref.CN.4.3.10.)





ANTICIPACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 10 MINUTOS



Imprimir tarjetas con las letras relacionadas a la presión de líquidos (p. 35) y llevar una botella plástica que represente una forma cilíndrica, como los envases para salsas, de conservas.

Grupo: 3 a 5 estudiantes

Actividad: Deducir la fórmula de la presión hidrostática a partir del peso

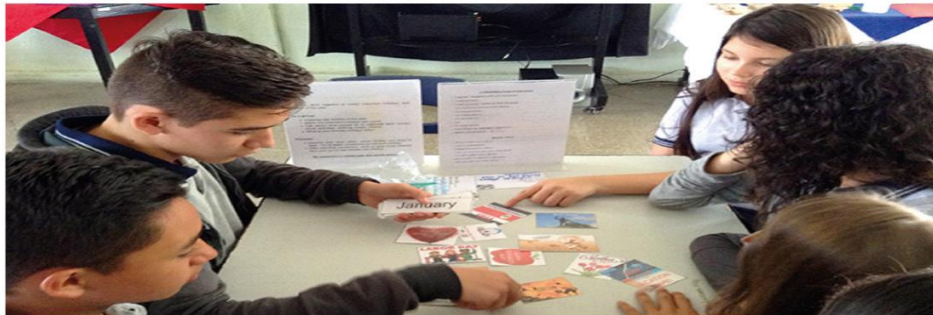


Trabajo colaborativo

Instrucciones:

El docente entregará las tarjetas con letras a cada grupo. Deben empezar acordándose de la fórmula del peso y de la densidad. Luego el docente hará una pausa para explicar con el tubo de papel de cómo se representa un cilindro y hacerles recordar la fórmula del volumen del cilindro, concluyendo que es igual a la superficie por la altura. Se finalizará sustituyendo valores iguales para llegar a: **$F=dghS$**

La fórmula deberá ser anotada en su cuaderno. Luego con las mismas fichas se les pide recordar la fórmula de la presión para sustituirla en la última fórmula encontrada, finalmente se obtendrá: **$p=dgh$**



Una vez finalizada la actividad, deben compartir las respuestas con los demás compañeros a manera de exposición y reforzando en lo necesario, por ejemplo en despeje de ecuaciones.





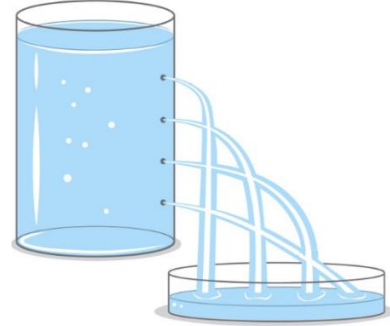
CONSTRUCCIÓN

TIEMPO ESTIMADO 20 MINUTOS

DOCENTE

Relacionar la fórmula encontrada con la presión hidrostática y con el principio fundamental de la estática de fluidos mediante datos curiosos y participación de los estudiantes en la pizarra.

Buceadores
 Por su seguridad, no pueden descender a lo más profundo del mar debido a que existen zonas con mayor presión.
 Para mayor información:
<https://tinyurl.com/27k4kr9y>



Lluvia de ideas

Proyectar la imagen. Los estudiantes en sus cuadernos irán respondiendo, en pocas palabras, a las preguntas. Luego pasan aleatoriamente a la pizarra a escribir sus respuestas.

- ¿Dónde hay más presión?
- ¿Qué variables influyen?
- ¿Cómo se relaciona esta imagen con el dato de los buceadores?

DOCENTE

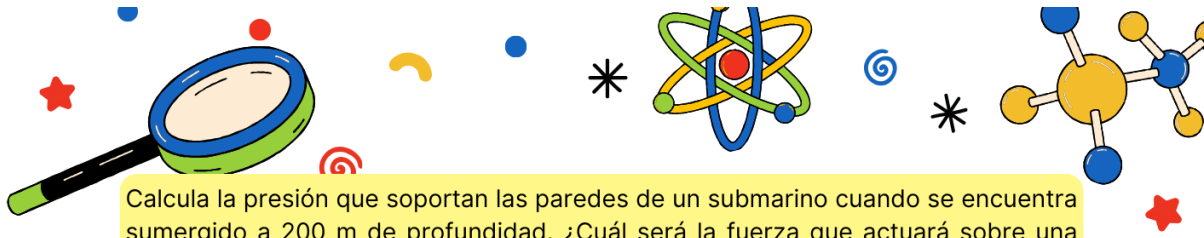
Salir al patio con los estudiantes. Con la botella que se tenía al inicio, se llenar de agua y se procede a hacer agujeros, uno por uno, en la botella, como en la imagen. Se les demuestra la presión con la que sale el agua y se comprueba las respuestas obtenidas. Luego, explicar los conceptos.



Presión hidrostática
 Presión que ejerce el peso de un fluido en reposo. Si un cuerpo está dentro del líquido, experimenta dicha presión.

Aplicación en la vida cotidiana
 Sistemas de plomería, medicina, industria alimentaria por bebidas carbonatadas, agricultura por los sistemas de irrigación.





Calcula la presión que soportan las paredes de un submarino cuando se encuentra sumergido a 200 m de profundidad. ¿Cuál será la fuerza que actuará sobre una escotilla si tiene forma circular y 80 cm de diámetro?

DATOS		RESOLUCIÓN	
$d_{\text{agua de mar}} = 1030 \text{ kg/m}^3$	$D = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$	$P = d \cdot g \cdot h$	$P = F/S$
$g = 9,8 \text{ m/s}^2$	$r = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ m}$	$P = 1030 \cdot 9,8 \cdot 200$	$F = P \cdot S$
$h = 200 \text{ m}$		$P = 2\ 018\ 800 \text{ Pa}$	$F = 2\ 018\ 800 \cdot \pi \cdot 0,4^2$
			$F = 1\ 014\ 761,93 \text{ N}$



Se propone un ejercicio modelo a manera de explicación del tema. Queda a consideración, exponer más ejercicios comprobando que el estudiante entienda cómo aplicar la fórmula.

CONSOLIDACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 10 MINUTOS

Trabajo individual



Tema: Efectos de la presión hidrostática en el cuerpo humano

Indicaciones: Realizar una informe

Estructura:

- **Objetivo:** Describir el comportamiento del cuerpo humano al sumergirse a las diferentes distancias.
- **Investigación previa:** ¿Qué es la presión hidrostática? ¿Cómo afecta la profundidad en la presión hidrostática? ¿Qué órganos se ven afectados por la presión hidrostática en una persona al bucear? ¿Cómo es el funcionamiento de un tanque de oxígeno y cómo regulan la presión ejercida? ¿Cuál es el récord mundial de buceo?
- **Desarrollo de los cálculos:** ¿Cuál es la presión hidrostática que se ejerce a la profundidad de 25 m? ¿75 m? ¿150 m? ¿275 m? ¿350 m?
- **Conclusiones:** ¿En cada caso es posible que resista una persona? ¿Cuáles son las lesiones producidas en el cuerpo humano? ¿Cómo la fisiología humana se adapta al buceo? ¿Existen secuelas producidas por bucear?





CLASE 4

FUERZAS EN EL INTERIOR DE LOS LÍQUIDOS (II)

**Tiempo estimado:**

40 minutos

Objetivo:

Identificar el Principio de Pascal en situaciones cotidianas a través de la experimentación.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:

CN.4.3.10. Explicar la presión sobre los fluidos y verificar experimentalmente el principio de Pascal en el funcionamiento de la prensa hidráulica.





ANTICIPACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 10 MINUTOS



Recordar la fórmula de la presión. Hacer uso de las tarjetas utilizadas anteriormente. Luego, en grupos de 3 estudiantes, leer la lectura propuesta (p. 36) y pedir que describan la fórmula que se enuncia.



Los estudiantes pasan al pizarrón a escribir las ideas principales de la lectura, mediante un mapa mental, pedir incluir dibujos de lo que trataría la prensa hidráulica. Por último, socializar las ideas escritas.

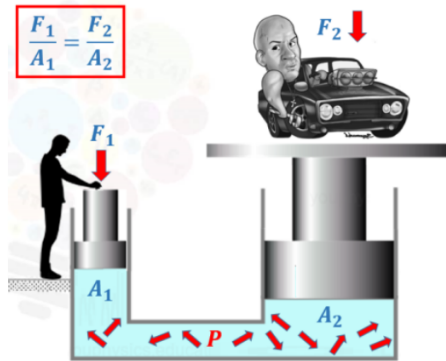
CONSTRUCCIÓN

TIEMPO ESTIMADO 20 MINUTOS



Relacionar la fórmula encontrada con el principio de Pascal y establecer la relación de la misma en base a la gráfica. Indicar que, aplicando una fuerza pequeña, hay como levantar algo muy pesado.

Revisar la biografía de Blaise Pascal:
<https://tinyurl.com/28qzvewn>



Grupos: 3 estudiantes

- ¿Qué es el principio de Pascal con sus propias palabras?
- ¿Qué es la presión y cómo se comporta en fluidos?
- ¿A qué se refiere “la presión se transmite de manera constante”?
- Mencionar situaciones en donde crean que se aplica el principio de pascal en la vida cotidiana.





CONSOLIDACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 10 MINUTOS



Se forma grupos de 2 estudiantes, se les pide traer los materiales correspondientes para la elaboración de una prensa hidráulica. Además, realizarán un informe hecho a parte de lo expuesto en clase y exponerlo.



- Materiales:**
- 2 Jeringas (20 ml y 10 ml)
 - Manguera que entre en las jeringas
 - Base estable (madera)
 - Bajalenguas
 - Agua u otro líquido
 - Herramientas básicas

- Proceso:**
1. Crear una estructura que sea capaz de contener a una de las dos jeringas, puede guiarse en el video.
 2. Cortar el tubo conector una distancia no mayor a 15 cm.
 3. Agregar el líquido en las jeringas y colocar agua retirando cualquier exceso de aire.
 4. Comprobar que el experimento funcione.

Estructura del informe:
 Tema, breve introducción sobre el principio de Pascal, descripción del proceso de comprobación sobre el funcionamiento de la prensa hidráulica (incluir fotografías del proceso de creación y comprobación). Conclusiones de cómo relacionan el experimento con la vida cotidiana y qué otras aplicaciones se dan del principio de Pascal.



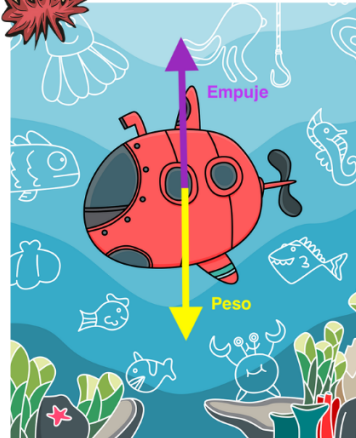
<https://tinyurl.com/27nrutaq>





CLASE 5

FUERZA DE EMPUJE DE LOS LÍQUIDOS

**Tiempo estimado:**

80 minutos

Objetivo:

Encontrar la fuerza de empuje de un cuerpo sumergido y su peso aparente mediante la experimentación.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:

CN.4.3.13. Diseñar un modelo que demuestre el principio de Arquímedes, inferir el peso aparente de un objeto y explicar la flotación o hundimiento de un objeto en relación con la densidad del agua.





EXPERIMENTACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 40 MINUTOS



Se forma grupos de 3 estudiantes. Se indica a los estudiantes que el nuevo tema se relaciona con la densidad. Deben tener el material para que deduzcan por ellos mismos cómo medir el volumen de un objeto.



- Materiales:**
- Jarra medidora
 - Agua
 - Regla y marcador permanente delgado
 - Piedra pequeña que entre en la jarra
 - 9 monedas de 50 centavos
 - 3 canicas de diferentes tamaños



Proceso: Indicar que el volumen de cada objeto es fácil de medir con la jarra y el agua. Deben deducir cómo hacerlo. Caso contrario, se explica:

1. La jarra debe tener las medidas suficientes, de no, con la regla se procede a marcar todas las que faltan.
2. Llenar la jarra con agua. Primero, se procede a medir en dónde se encuentra el nivel del agua. Se introduce la piedra y luego se mide el desplazamiento que tuvo.
3. Se procede a repetir el mismo proceso con los demás objetos.
4. En el caso de las monedas, deberán apilarlas y medir el total. Luego dividir para cada uno de ellas.
5. Verificar el volumen obtenido experimentalmente y compararlo con el valor calculado que se obtiene directamente con la fórmula de los sólidos.

Proceso para hallar la densidad:
Docente: Llevar una balanza
Estudiante:

1. Hallar la masa de dos monedas y de las canicas. Elaborar una tabla con las diferentes mediciones y encontrar el valor de la densidad de cada uno de los objetos.
2. Comparar los valores obtenidos con la tabla de densidades (p. 38) y deducir el material con el que está fabricado.





REFLEXIÓN

TIEMPO ESTIMADO 10 MINUTOS



DOCENTE

Después de los procesos experimentales, se plantea situaciones en las que el grupo de estudiantes debe establecer analogías o metáforas sobre el tema que se le da con lo que observaron del experimento.

Analogías y metáforas

Temas:

Elevador y flotación; Globo de helio y flotabilidad; Sillón y desplazamiento de agua; Colchón de agua y empuje; Silla giratoria y equilibrio de fuerzas; Chaleco salvavidas y flotabilidad; Barco de papel y desplazamiento; Balón en un piscina y fuerza de empuje; Movimiento en una montaña rusa y empuje; Hielo y flotación.

Ejemplos:

Tazón y desplazamiento del agua: al poner un tazón vacío en un lavabo lleno de agua, el peso hará desplazar verticalmente el agua. Si se agrega peso al tazón, como piedras, este se hundirá hasta que el agua se desplace y alcance el peso del tazón con las piedras.

Cohete y movimiento a través de un fluido: un cohete moviéndose en el espacio necesita empuje para moverse hacia arriba. Similarmente, un objeto en un líquido necesita empuje hacia arriba para flotar. La metáfora ayuda a entender la idea de fuerzas de empuje y movimiento en diferentes medios.

CONCEPTUALIZACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 10 MINUTOS

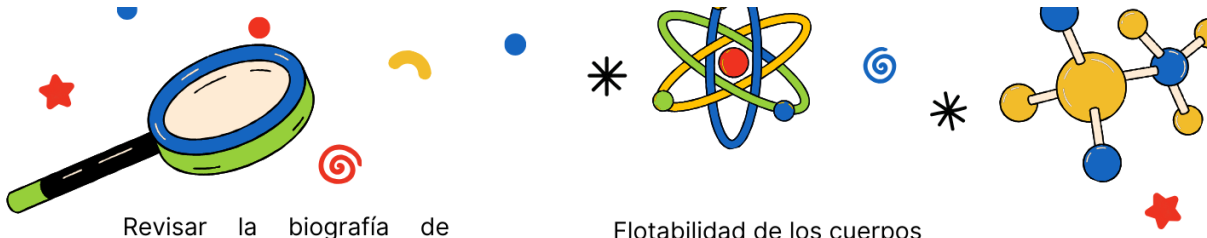


DOCENTE

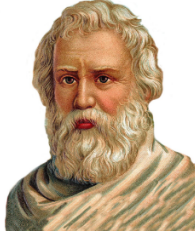
Recapitular sobre la densidad y las unidades de medición del S.I. Explicar la fórmula que interviene en el principio de Arquímedes y la causa de la flotabilidad de los cuerpos.

$$\text{Fuerza de empuje} = \text{densidad} \times \text{Volumen} \times \text{gravedad}$$



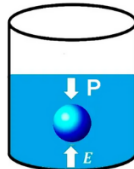


Revisar la biografía de Arquímedes de Siracusa
<https://tinyurl.com/2azxpla4>



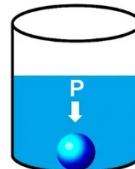
Flotabilidad de los cuerpos

Si la fuerza del peso es igual a la fuerza de empuje
 $E = P$



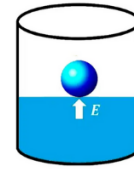
Caso 1

Si la fuerza del peso es menor que la fuerza de empuje
 $E < P$



Caso 2

Si la fuerza del peso es mayor que la fuerza de empuje
 $E > P$



Caso 3



Se propone un ejercicio modelo a modo de explicación del tema. Se hace énfasis en el uso de la tabla de densidades ya que es necesario dentro de este u otros ejercicios.

Una esfera de volumen de $3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$, está totalmente inmersa en un líquido cuya densidad es de 900 kg/m^3 . Determine a) la fuerza de empuje que actúa en la esfera, b) si la esfera es de hierro, ¿la esfera se desplaza hacia arriba o hacia abajo?

Datos:	Resolución:	
$V = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$	$E = d_L \cdot V \cdot g$	$P = d_{Fe} \cdot V \cdot g$
$d_L = 900 \text{ kg/m}^3$	$E = 900 \cdot 3 \times 10^{-4} \cdot 9,8$	$P = 7877 \cdot 3 \times 10^{-4} \cdot 9,8$
$d_{Fe} = 7877 \text{ kg/m}^3$	$E = 2,646 \text{ N}$	$P = 23,158 \text{ N}$
	$E < P$: La esfera se desplaza hacia abajo	

APLICACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 20 MINUTOS



Proponer los ejercicios de las páginas 39 y 40. Cada dos ejercicios se socializa. Estudiantes al azar, pasan al pizarrón a explicar y resolver cada ejercicio. Sus compañeros podrán hacer preguntas. Se verifica si están realizando correctamente o se refuerza. Recomendar al estudiante realizar las conversiones de unidades antes de hallar la respuesta.





CLASE 6

LA ATMÓSFERA Y LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

**Tiempo
estimado:**

80 minutos

Objetivo:

Diferenciar los términos de presión atmosférica, manométrica y absoluta mediante ejemplos aplicados en la cotidianidad.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:

CN.4.3.11. Observar a partir de una experiencia y explicar la presión atmosférica, e interpretar su variación respecto a la altitud.

CN.4.3.12. Explicar, con apoyo de modelos, la presión absoluta con relación a la presión atmosférica e identificar la presión manométrica.





Se forma grupo de 2 estudiantes. Con los materiales, hacer énfasis en la atmósfera. Cada grupo anotará los resultados en su cuaderno. Acabada la experimentación se socializa cada respuesta.



Experimentación

PRIMER EXPERIMENTO

Materiales:

- Globos para todos los estudiantes
- Palito de madera

Proceso:

1. Cada estudiante infla su respectivo globo y se procede a la pregunta: ¿Qué es el aire?
2. Luego, en parejas, pondrán su globo en los extremos del palito de madera y lo equilibrarán. Se pregunta: ¿El aire pesa? ¿Y por qué?
3. El grupo de estudiantes se dirige al patio y se ubican en distintos lugares. Se pregunta nuevamente: ¿Sienten el peso del aire? ¿Por qué no se diferencia el peso de dicho gas?

SEGUNDO EXPERIMENTO

Materiales:

- Vaso plástico
- Hoja de papel bond
- Agua



Experimentación

Proceso: Cada estudiante llena su vaso con agua. Lo cubre con la hoja de papel bond de forma que se tape toda la superficie. Da la vuelta al vaso y observa el comportamiento.

Se realiza preguntas: ¿por qué no cae el agua?, si se deja una mínima parte descubierta, ¿por qué sí cae?, ¿qué fenómeno describe ese comportamiento?





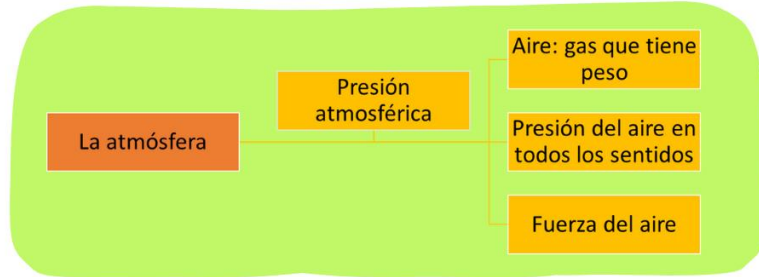
REFLEXIÓN

TIEMPO ESTIMADO 10 MINUTOS



DOCENTE

El grupo de estudiantes realiza un mapa conceptual sobre todos los sucesos observados, sin antes compartir las respuestas obtenidas. Considerar que el mapa debe tener sólo las palabras clave. El mapa conceptual debe irse llenando conforme avanza la clase.



CONCEPTUALIZACIÓN

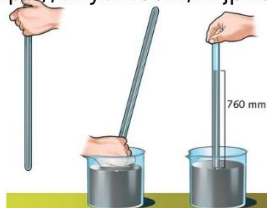
TIEMPO ESTIMADO 20 MINUTOS



DOCENTE

Recordar las unidades equivalentes de la presión. Revisar el experimento de Torricelli sobre la presión atmosférica. Luego en el simulador identificar qué sucede con la presión al variar la altura.

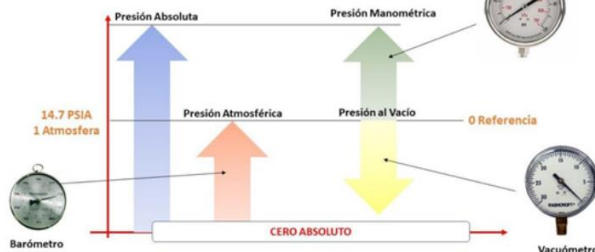
Experimento de Torricelli
<https://tinyurl.com/2xjpn6wf>



Simulador: <https://tinyurl.com/29ufwfe5>



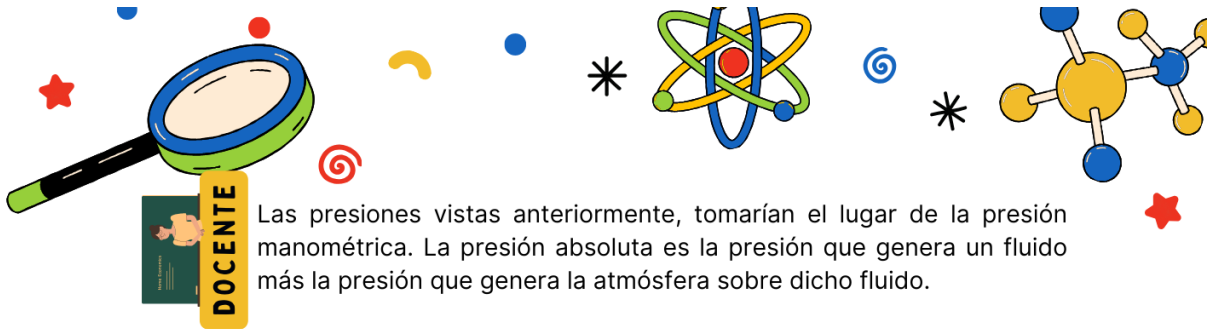
Referencias de Presión



DOCENTE

Indicar que la presión absoluta es la suma de la presión atmosférica y manométrica, con sus respectivos instrumentos de medición.





DOCENTE

Las presiones vistas anteriormente, tomarían el lugar de la presión manométrica. La presión absoluta es la presión que genera un fluido más la presión que genera la atmósfera sobre dicho fluido.

¿Qué profundidad se debe sumergir una persona en el océano para sentir una presión absoluta de 3 atm?

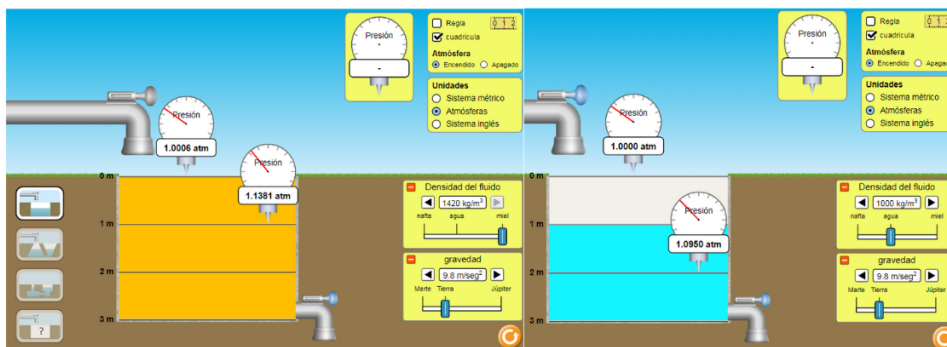
DATOS	RESOLUCIÓN	
$P_{atm} = 1 \text{ atm}$	$P_{abs} = P_m + P_{atm}$ $3 = P_m + 1$	$P_m = d \cdot h \cdot g$
$P_{abs} = 3 \text{ atm}$	$P_m = 2 \text{ atm}$	$h = \frac{202650}{1025 \cdot 9,8}$
$g = 9,8 \text{ m/s}^2$	Transformación	$h = 20,17 \text{ m}$
$d_{agua \text{ sal}} = 1025 \text{ kg/m}^3$	$P_m = 2 \text{ atm} \cdot \frac{101325 \text{ Pa}}{1 \text{ atm}}$ $P_m = 202650 \text{ Pa}$	

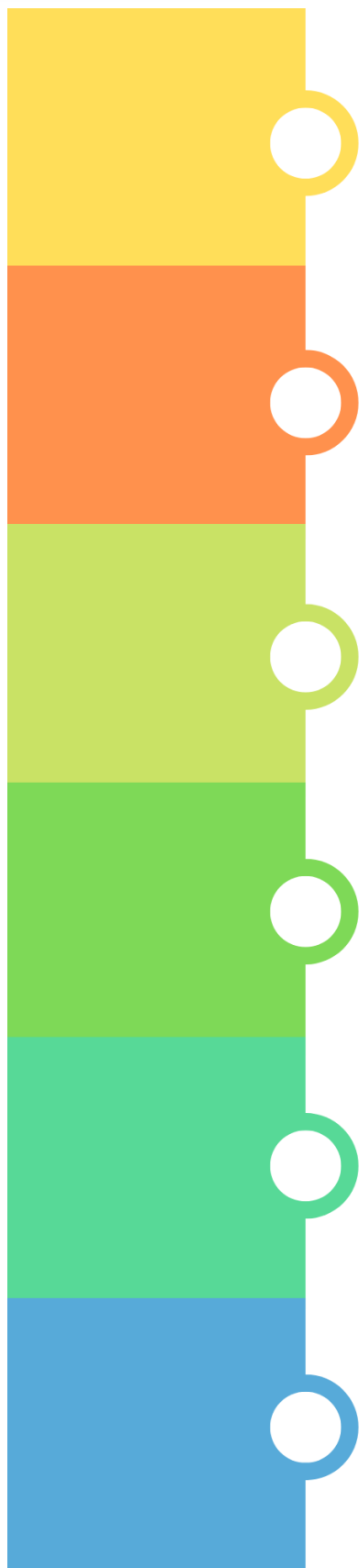
APLICACIÓN

TIEMPO ESTIMADO 20 MINUTOS

DOCENTE

Realizar los ejercicios de las páginas 41 y 42 . Se hará individualmente los ejercicios. Se socializa en clase cualquier ejercicio que los estudiantes no entiendan. Para finalizar, se hace ejercicios en el simulador y pedir que encuentren la presión absoluta, tanto experimental como calculado: <https://tinyurl.com/2b8znoc8>





EVALUACIÓN

FINAL DE LA UNIDAD



Fecha: _____ Curso: _____

Estudiante: _____

Evaluación

1. Defina "presión" y dé un ejemplo.

2. La unidad de medida de presión es:

- a. Newton
- b. Joules
- c. Pascal
- d. Torr

3. ¿Cuáles son las propiedades de los fluidos?

4. Transforme las unidades solicitadas:

- 1203 mm a m
- 409 cm² a m²
- 877 Pa a atm
- 1892 mm Hg a Pa

5. Una esfera sólida de hierro tiene un radio de 2,0 cm. ¿Cuál será el valor de su masa? La densidad del hierro es de 7,9 g/cm³.



6. Explique con sus palabras el principio de Pascal y mencione una aplicación de este.



7. ¿Cuáles son las diferencias entre presión hidrostática y atmosférica?

8. Elige las afirmaciones que indican aplicaciones del principio de Pascal:

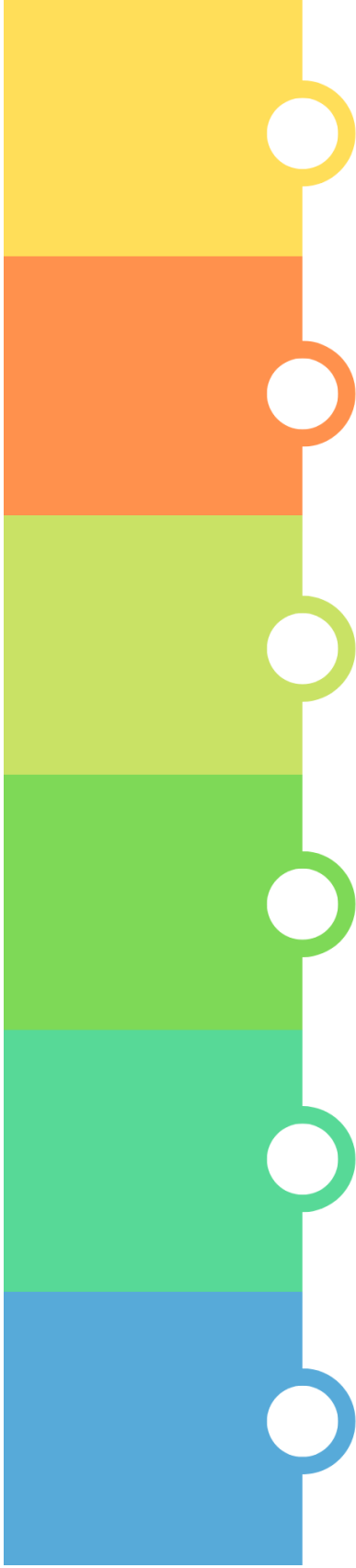
- a. Uso de elevador hidráulico
- b. Frenos hidráulicos
- c. Gato hidráulico
- d. Flotación de los barcos

9. Un submarino se sumerge a una profundidad de 500 metros en el océano. La densidad del agua de mar es 1030 kg/m^3 y la presión atmosférica local es de 1 atm. Determine:

- a) La presión hidrostática en la profundidad donde se encuentra el submarino.
- b) La presión absoluta en el submarino.
- c) Si la presión manométrica en una cámara interna del submarino es de 6.5 atm, ¿cuál es la presión absoluta dentro de la cámara en comparación con la presión atmosférica local?

A large rectangular grid for calculations, consisting of 20 columns and 20 rows of small squares.

10. Explica cómo la presión absoluta se relaciona con la presión atmosférica y cómo varía con la altitud.



GLOSARIO

DEFINICIONES DE LA UNIDAD

Densidad: propiedad física que describe la cantidad de masa contenida en una unidad de volumen de una sustancia o material.

Presión: magnitud física escalar que mide la fuerza ejercida por unidad de superficie sobre un cuerpo o sobre la superficie de un objeto.

Fuerza: magnitud física que mide la interacción entre dos cuerpos o partículas y puede causar que un objeto cambie su velocidad, dirección o forma.

Fluido: sustancia que presenta fuerzas de atracción débiles entre partículas. Los fluidos pueden estar en estado gaseoso, vapor o líquido.

Flotabilidad: capacidad de un objeto o sustancia para mantenerse flotando en un fluido o en otro medio.

Viscosidad: propiedad que describe la resistencia interna de un fluido al movimiento relativo de sus capas.

Fluidez: capacidad de fluir y cambiar de forma fácilmente.

Compresibilidad: capacidad de cambiar su volumen bajo la influencia de una presión externa.

Volumen: medida de la cantidad de espacio tridimensional que ocupa un objeto o una sustancia.

Masa: propiedad física fundamental de la materia que describe la cantidad de material presente en un objeto.

Peso: medida de la fuerza gravitacional que actúa sobre un objeto debido a la atracción gravitatoria de la Tierra.

Experimentación: proceso sistemático y controlado mediante el cual se llevan a cabo pruebas y observaciones para obtener datos y validar hipótesis en el ámbito científico.

Hidrostática: rama de la física que estudia los fluidos en reposo y las fuerzas que actúan sobre ellos cuando no están en movimiento.

Presión hidrostática: es la presión que ejerce un fluido en reposo debido al peso de la columna de dicho fluido sobre un punto determinado en su interior.

Principio de Pascal: establece que cualquier cambio de presión aplicado a un fluido encerrado en un recipiente se transmite de manera uniforme en todas las direcciones y a través de todo el fluido.

Prensa hidráulica: máquina utilizada en diversas aplicaciones industriales para generar una gran fuerza a través de la aplicación de presión hidráulica.

Hidráulica: rama de la ingeniería que se encarga del estudio y aplicación de los fluidos en movimiento y en reposo, especialmente los líquidos, en sistemas y estructuras.

Principio de Arquímedes: principio físico que describe la fuerza de empuje (o flotación) que experimenta un cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido.

Atmósfera: mezcla de gases que rodea nuestro planeta y se extiende desde la superficie terrestre hasta el espacio exterior.

Presión atmosférica: presión que ejerce la columna de aire atmosférico sobre la superficie terrestre o sobre cualquier objeto sumergido en ella.

Presión manométrica o relativa: diferencia entre la presión medida en un punto y la presión atmosférica local.

Presión absoluta: medida total de presión en un sistema, que incluye tanto la presión atmosférica como cualquier presión adicional ejercida por un fluido o gas dentro de un recipiente o sistema cerrado.

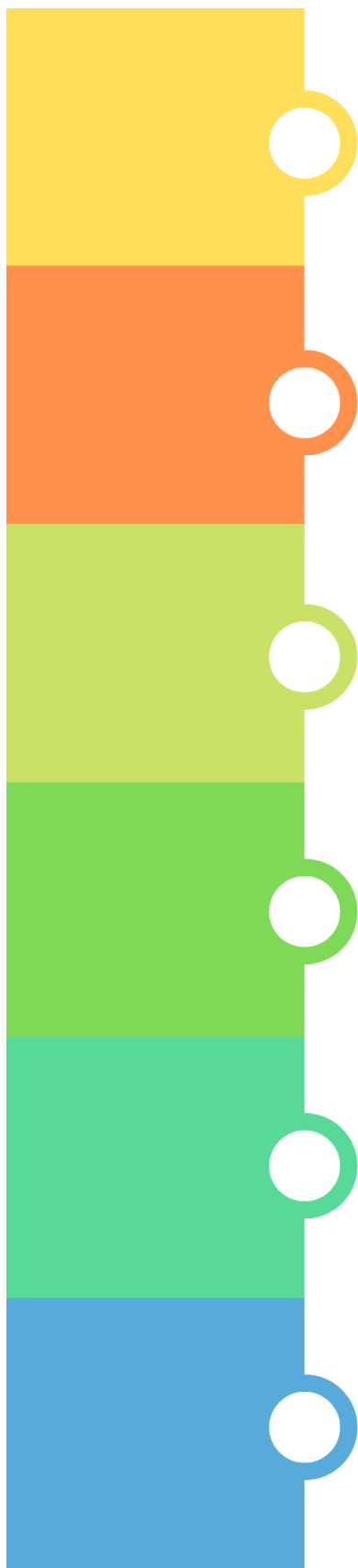
Barómetro: instrumento utilizado para medir la presión atmosférica en un lugar determinado.

Anemómetro: instrumento utilizado para medir la velocidad del viento.



BIBLIOGRAFÍA

- Márquez, J. (2020). *¿Qué es la presión?* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=7Bt8UagXe-Q>
- N@lle. (2021). *Compresibilidad Experimento*. [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=B63mxeXMslU>
- Enriquez, S. (2021). *Experimento de fluidez*. [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=S-0C-qNKqIE>
- PhET (s.f.). Densidad. *PhET*.
https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_all.html?locale=es
- Hex Code. (2021). *Blaise Pascal: pionero del computo (breve historia)*. [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=eLCtpRiXRtw>
- ProyectosFaciles. (2021). *Como Hacer una Prensa Hidráulica (Principio de Pascal)*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=MH3rFGy6ers>
- Princesa de la Luz. (2021). *BIOGRAFÍA ARQUÍMEDES De SIRACUSA GRANDES PERSONAJES De La HISTORIA*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=FrvXliYNAWc>
- Martinez, V. (2021). *Experimento del teorema de Torricelli*. [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=GPNryF4vmCY>
- Hurtado, S. (2014) Variación de la presión atmosférica con la altura. *Blogspot*.
<https://labovirtual.blogspot.com/2014/08/variacion-de-la-presion-atmosferica-con.html>
- PhET (s.f.). Bajo presión 1.1.32. *PhET*. https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html?locale=es



ANEXOS

MATERIALES DE TRABAJO



Fecha:	Curso:
Integrantes:	

Ficha de Trabajo

EXPERIMENTO 1

1. ¿Se pudieron aplastar las botellas con facilidad o cuál de ellas sí y cuál no?

2. ¿Qué creen que pase si sólo se llena a la mitad la botella del agua?

3. ¿Por qué creen que se pueden o no aplastar las botellas?

4. ¿Los sólidos también se los puede aplastar?

EXPERIMENTO 2

1. ¿Qué observaron cuando se puso el agua en la mitad del plato?

2. ¿Qué observaron cuando se puso el agua en el extremo del plato?

3. ¿Qué observaron cuando se puso el azúcar en la mitad del plato?

4. ¿Qué observaron cuando se puso el azúcar en el extremo del plato?



5. ¿Cuál fue el comportamiento del vapor de agua?

6. ¿Qué creen que pasaría si utilizamos jabón líquido en vez de agua en el experimento?

EXPERIMENTO 3

1. ¿Qué es lo primero que vieron cuando puso los líquidos?

2. ¿Qué creen que sucedería si se ponen los líquidos en diferente orden?

3. ¿Qué creen que influye para que no se mezclen los líquidos?

4. En el caso de los sólidos, ¿por qué unos elementos flotan y otros no?



TARJETAS DE LETRAS PARA LAS FÓRMULAS

 <p>PRESIÓN</p>	 <p>PESO</p>	 <p>MASA</p>
 <p>SUPERFICIE</p>	 <p>GRAVEDAD</p>	 <p>ALTURA</p>
 <p>VOLUMEN</p>	 <p>DENSIDAD</p>	 <p>FUERZA</p>

Lectura: Principio de Pascal

Debido a las características de los fluidos, es decir, los líquidos, es imposible aplicar presión en algún punto sobre ellos. Para esto, es necesario que la fuerza se ejerza sobre una superficie. Esta fuerza, se expresa como la fuerza por unidad de área, la presión.

Muchos hemos visto quitar una llanta cuando ésta se ha ponchado y seguramente se ha usado un gato hidráulico para levantar la carga, que ronda la tonelada cuando se trata de un vehículo compacto.

Sin esta sencilla, pero poderosa máquina hidráulica, se volvería prácticamente imposible de elevar tal peso y mantenerlo suspendido durante los minutos que toma cambiar el neumático.

Esta herramienta es una aplicación directa de la prensa hidráulica desarrollada por Blaise Pascal (1623-1662) quien fue un polímata, matemático, físico, filósofo cristiano y escritor francés. Sus contribuciones a la matemática y a la historia natural incluyen el diseño y construcción de calculadoras mecánicas, aportes a la teoría de la probabilidad, investigaciones sobre los fluidos y la aclaración de conceptos tales como la presión y el vacío.

Pero, ¿en qué consiste dicha prensa?

Consiste en un par de cilindros con áreas distintas, conectados entre sí y rellenos de algún fluido incompresible; es decir, que no pueda comprimirse, como pueden serlo el agua o algún aceite. Las tapas de uno de los extremos de cada cilindro funcionan como émbolos que pueden activarse cuando se les jala o empuja. En tal configuración, una fuerza ejercida en el pistón de menor área ocasionará una presión que será transmitida a través del fluido hasta el otro émbolo. Pero dado que éste segundo posee una mayor área, entonces la fuerza que resulte sobre él estará amplificadas en razón directa a la proporción que guarden las áreas de ambos cilindros.

Esta es precisamente otra forma de enunciar la conclusión conocida como El Principio de Pascal, cuyo autor proclamó con las palabras



siguientes: "La presión ejercida sobre un fluido incompresible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables, se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido". Se dice que para poder llegar a esta conclusión, Blaise Pascal diseñó en 1646 un experimento con un barril de madera rígida a través de cuyo centro introdujo, casi hasta su base, un tubo con ambos extremos abiertos. Habiendo rellenado el barril por completo con agua, lo selló de manera que no pudiera tener fugas. Entonces



comenzó a verter agua en el tubo insertado y cuando el líquido alcanzó la altura suficiente, la presión hidrostática generada por éste se transmitió uniformemente hacia las partes internas de las tres paredes del barril y terminó por hacerlas estallar. El experimento del barril de Pascal efectivamente habría demostrado de manera precisa el enunciado de su principio, pues tal arreglo evidencia que la presión ejercida sobre el líquido vertido en el tubo a consecuencia del propio peso de éste, se transmite íntegramente hacia aquellas superficies con las que está en contacto, las paredes interiores del barril, en este caso. También lo hace con las paredes del tubo; sin embargo, en ellas el efecto se cancela por resultar idéntico para sus dos caras.

Para 1653, el científico publicó su "Tratado sobre el equilibrio de los líquidos", en el cual trataba los principios de los fluidos estáticos. Un fluido estático es un fluido que no está en movimiento, es decir, no circula; si es agua, está en equilibrio hidrostático. Entonces, la fuerza neta sobre cualquier parte del fluido debe ser cero; de lo contrario, comenzará a fluir.

Al ejercerse una presión sobre un fluido, esta se ejercerá con igual magnitud en todas las direcciones y en cada parte del fluido.

Los fluidos pueden clasificarse en dos tipos de acuerdo con su comportamiento cuando se ejerce una presión sobre ellos, pero ¿podrías mencionarlos cuáles serían según la lectura?

Adaptado de: Principio de Pascal: todo lo que necesitas saber. Unitips. <https://blog.unitips.mx/el-principio-de-pascal>. Principio de Pascal y la hidráulica. Openstax. <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-1/pages/14-3-principio-de-pascal-y-la-hidraulica>. El barril de Pascal. Agendamx. <https://agendamx.com.mx/index.php/2021/06/16/el-barril-de-pascal/>



TABLA DE DENSIDADES

Sustancia	Densidad (kg/m^3)
Aceite	920
Acero	7850
Agua	1000
Agua salada	1025
Aire	1,3
Alcohol	780
Aluminio	2700
Asfalto	2305
Carbono	2269
Caucho	957
Cobre	8966
Cuerpo humano	955
Diamante	3524
Gasolina	680
Hielo	919
Hierro	7877
Hormigón armado	2400 – 2505
Madera	600 – 950
Magnesio	1740
Mármol	2700
Mercurio	13600
Níquel	8900
Oro	19304
Plata	10490
Platino	21450
Plomo	11340
Tierra (planeta)	5515
Vidrio	2500



Fecha: _____

Curso: _____

Estudiante: _____

Trabajo individual

1. ¿Un barco tiene un volumen de 5000 m^3 y una densidad de 800 kg/m^3 . Si se sumerge en agua, ¿cuál será el empuje que experimentará?

2. Una esfera de $0,3 \text{ m}$ de radio flota en un recipiente con aceite. Si la esfera está sumergida hasta la mitad, calcular el peso de la misma.

3. Un cubo de cobre, de base igual a 35 cm^2 y una altura de 12 cm , se sumerge hasta la mitad, por medio de un alambre, en un recipiente que contiene alcohol. a) ¿Qué volumen de alcohol desaloja?, b) ¿Qué magnitud de empuje recibe?, c) ¿Cuál es la magnitud del peso aparente del cubo debido al empuje, si la magnitud de su peso es de $32,36 \text{ N}$?

39



4. Si un cubo de madera de 3 cm^3 se encuentra sumergido en agua de densidad 523 kg/m^3 , ¿cuál es el volumen de la porción sumergida?

A rectangular grid for solving the problem, consisting of 20 columns and 15 rows of small squares.

5. Un iceberg de 75 m^3 se encuentra flotando en el mar, pero si está sumergida las $\frac{3}{4}$ partes, ¿cuál es la masa del iceberg?

A rectangular grid for solving the problem, consisting of 20 columns and 15 rows of small squares.

6. Un objeto es pesado en el aire y da como resultado 12 N . En cambio, si se lo sumerge en un líquido de 1890 kg/m^3 , es 9 N . ¿Cuál es la densidad del objeto?

A rectangular grid for solving the problem, consisting of 20 columns and 15 rows of small squares.



Fecha: _____

Curso: _____

Estudiante: _____

Trabajo individual

1. Un manómetro se conecta a una cámara, arrojando una medida de 24 kPa, en un lugar donde la presión atmosférica es de 92 kPa. ¿Cuál es la presión absoluta de la cámara?

2. Calcular la presión absoluta cuando la presión manométrica es de 320 milímetros de mercurio. La presión atmosférica que se toma en cuenta es la estándar: 760mmHg.

3. La presión de vacío de un condensador está dada como 80 kPa. Si la presión atmosférica es de 98 kPa, ¿cuál es la presión manométrica y la presión absoluta en kPa, psi y mmHg.



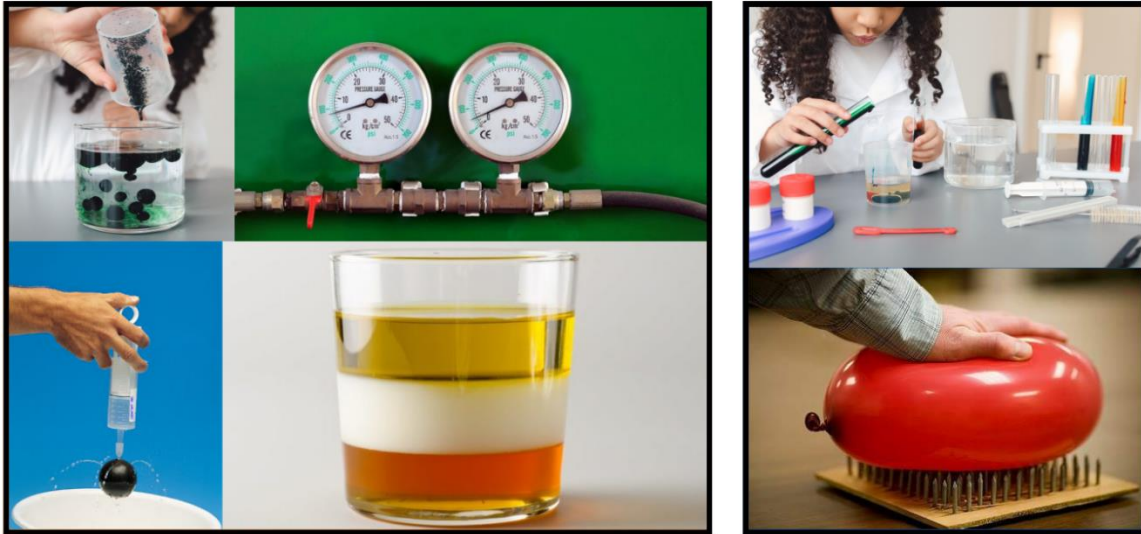
4. Un buzo está trabajando a una profundidad de 30 metros bajo el agua en el mar. Calcula lo siguiente:

- a) La presión hidrostática en la profundidad donde se encuentra el buzo.
- b) La presión manométrica en el tanque de oxígeno del buzo, si el medidor muestra 3.5 atmósferas.
- c) La presión absoluta en el tanque de oxígeno del buzo, considerando que la presión atmosférica local es de 1 atmósfera.

A rectangular grid of 20 columns and 15 rows, intended for the student to perform calculations for problem 4.

5. En el simulador (<https://tinyurl.com/2b8znoc8>) comprobar que la presión absoluta tomada a 2,5 metros, lleno el tanque de miel, es igual a la presión absoluta calculada. Expresar tanto en pascuales como en atmósferas.

A rectangular grid of 20 columns and 15 rows, intended for the student to perform calculations for problem 5.



Esta guía fue elaborada tomando en consideración los aportes y sugerencias de docentes y estudiantes al tratar el tema de la presión. También se utilizó diferentes ciclos de aprendizaje y las nuevas tecnologías que nos ayudan a cumplir el objetivo.

