

Físico 6

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA
CAMPOS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS: VIDA TIERRA TERRITORIO

TERCERA EDICIÓN

Grupo Editorial





CAPÍTULO

1

LA DINÁMICA DE LOS LÍQUIDOS EN LA MADRE TIERRA

Objetivo holístico

VALORAMOS LAS PROPIEDADES DE LOS LÍQUIDOS Y SUS DIFERENTES COMPUESTOS, ANALIZANDO LAS LEYES DE LA HIDRODINÁMICA, EXPLICANDO LOS FENÓMENOS DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN LA COMUNIDAD, PARA GENERAR EMPRENDIMIENTOS PRODUCTIVOS.

Comenzaremos nuestro estudio con la **estática de fluidos** o hidrostática, que es el estudio de los fluidos en reposo en situaciones de equilibrio. Esta estática se basa en la primera y la tercera leyes de Newton. Exploraremos también los conceptos fundamentales de densidad, presión y flotación. Luego continuaremos nuestro estudio con la **dinámica de fluidos**, es decir, el estudio de fluidos en movimiento, analizando muchas situaciones importantes y usando dos modelos idealizados, la ecuación de continuidad y la ecuación de Bernoulli.

1.1. PROPIEDADES DE LOS LÍQUIDOS

Un fluido es cualquier sustancia que puede fluir; usamos el término tanto para líquidos como para gases. Los fluidos juegan un rol muy importante en muchos aspectos de la vida cotidiana. Los bebemos, respiramos y nadamos en ellos; circulan por nuestro organismo. Los aviones vuelan a través de ellos y los barcos flotan en ellos.

Densidad

Una propiedad importante de cualquier material es su **densidad** que se define como su masa por unidad de volumen. Un material homogéneo, como el hielo o el hierro, tiene la misma densidad en todas sus partes. Usamos la letra griega ρ (rho) para denotar la densidad. Si una masa m de material homogéneo tiene un volumen V , la densidad ρ es:

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

Presión

La presión está definida como la razón entre una fuerza ejercida sobre una determinada superficie o área.

$$P = F/A$$

Sus unidades son, en consecuencia, Newtons /metro cuadrado, que con fines prácticos se llamaron Pascales [Pa], en honor al físico matemático Blas Pascal, que aportó mucho en este tema.

Flotación

La **flotación** es un fenómeno muy conocido porque un cuerpo sumergido en agua parece pesar menos que en el aire. Si el cuerpo es menos denso que el fluido, entonces flota. El cuerpo humano normalmente flota en el agua y un globo lleno de helio flota en el aire.

$$E = \rho g V$$

Donde:

ρ , Representa la densidad del fluido que está generando el empuje.
 g , la aceleración de la gravedad.

V , representa el volumen del cuerpo sumergido en el fluido.

Tabla de densidades de algunos elementos comunes

Material	Densidad (Kg/m ³)*	Material	Densidad (Kg/m ³)*
Aire (1 atm, 20°C)	1,20	Hierro, acero	7,8 x 10 ³
Etanol	0,80 x 10 ³	Latón	8,6 x 10 ³
Benceno	0,90 x 10 ³	Cobre	8,9 x 10 ³
Hielo	0,92 x 10 ³	Plata	10,5 x 10 ³
Agua	1,00 x 10 ³	Plomo	11,3 x 10 ³
Agua de mar	1,03 x 10 ³	Mercurio	13,6 x 10 ³
Sangre	1,06 x 10 ³	Oro	19,3 x 10 ³
Glicerina	1,26 x 10 ³	Platino	21,4 x 10 ³
Concreto	2 x 10 ³	Estrella enana blanca	10 ¹⁰
Aluminio	2,7 x 10 ³	Estrella de neutrones	10 ¹⁸

1.2. LA HIDROSTÁTICA E HIDRODINÁMICA EN PROCESOS SOCIOPRODUCTIVOS

Hidrostatica

Como se mencionó anteriormente, la hidrostática es el estudio de los fluidos en reposo. Se caracteriza básicamente por dos variables. La presión hidrostática y el empuje, definido por el principio de Arquímedes.

La presión hidrostática está definida como:

$$P = \rho g h$$

Donde:

ρ , representa la densidad del fluido que ejerce la presión hidrostática.

g , la aceleración de la gravedad.

h , la altura del fluido.



Ejemplos

Ejemplo 1

0,5 kg. de alcohol etílico ocupa un volumen de 0.000633 m³. Calcular: ¿Cuál es su densidad?

Solución

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,5 \text{ Kg}}{0,000633 \text{ m}^3}$$

$$\rho = 789,88 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

Ejemplo 2

Sobre un líquido encerrado en un recipiente se aplica una fuerza de 60 N mediante un pistón de área igual a 0.01 m² ¿Cuál es el valor de la presión?

Solución

$$P = \frac{F}{A} = \frac{60 \text{ N}}{0,01 \text{ m}^2} = 6000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 6000 [\text{Pa}]$$

Ejemplo 3

Calcular la fuerza que debe aplicarse sobre un área de 0.3 m² para que exista una presión de 420 N/m².

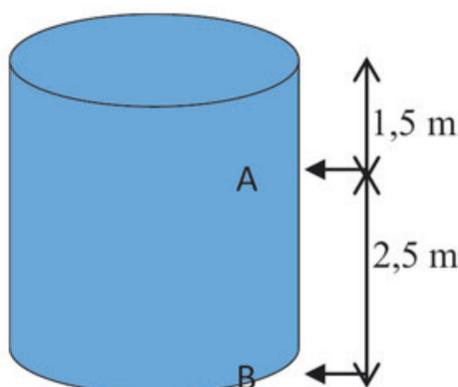
Solución

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow F = PA = \left(420 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}\right) (0,3 \text{ m}^2) \rightarrow F = 126 [\text{N}]$$

Ejemplo 4

Calcular la presión hidrostática en el punto A y B del siguiente recipiente que se encuentra lleno de agua.

Solución



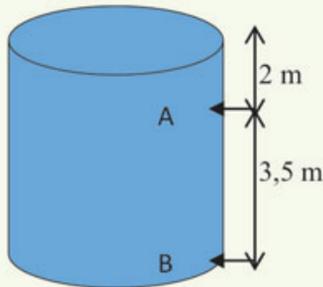
$$P = \rho g h$$

$$P_A = \left(1000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) (5 \text{ m}) \rightarrow P_A = 49000 [\text{Pa}]$$

$$P_B = \left(1000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) (7,5 \text{ m}) \rightarrow P_B = 73500 [\text{Pa}]$$

REPASO

- 5 kg. de un líquido desconocido ocupan un volumen de $3,3 \text{ m}^3$. Calcular: cuál es su densidad.
.....
.....
.....
- Mediante un pistón de área $0,01 \text{ m}^2$ se ejerce una fuerza de 80 N sobre un líquido encerrado en un recipiente. ¿Cuál es el valor de la presión?
.....
.....
.....
- Calcular la fuerza que se debe aplicar sobre una superficie de $1,5 \text{ m}^2$ para generar una presión de 200 N/m^2 .
.....
.....
.....
- Calcular la presión hidrostática en el punto A y B del siguiente recipiente que se encuentra lleno de agua:



.....

.....

.....

Hidrodinámica

Es el estudio de los fluidos en movimiento que básicamente está definida por dos modelos matemáticos que son la ecuación de continuidad y la ecuación de Bernoulli, que detallamos a continuación:

Ecuación de continuidad

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

Ecuación de Bernoulli

$$p_1 + pgy_1 + \frac{1}{2}pV_1^2 = p_2 + pgy_2 + \frac{1}{2}pV_2^2$$



Ejemplos

Ejemplo 1 (continuidad)

A través de un tubo de 8 cm de diámetro fluye aceite a una velocidad promedio de 4 m/s . ¿Cuál es el flujo Q en m^3/s y m^3/h ?

$$\begin{aligned} Q &= AV = \pi (0,04\text{m})^2 (4\text{m/s}) = 0,020 \text{ m}^3/\text{s} \\ &= (0,020\text{m}^3/\text{s}) (3600 \text{ s/h}) = 72 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Ejemplo 2 (continuidad)

Un acueducto de 14 cm de diámetro interno (d.i.) surte agua (a través de una cañería) al tubo de la llave de 1 cm de d.i. Si su velocidad en el tubo de la llave es de 3 cm/s, ¿cuál será la velocidad en el acueducto? Los dos flujos son iguales.

Solución

De la ecuación de continuidad, se sabe que:

$$Q = A_1V_1 = A_2V_2$$

Sea 1 es la llave y 2 el acueducto

$$V_2 = \frac{V_1 A_1}{A_2} = \frac{V_1 \pi r_1^2}{\pi r_2^2} = (3 \text{ cm/s}) (1/14)^2 = 0,0153 \text{ cm/s}$$

REPASO

- Un acueducto de 14 cm de diámetro interno surte agua (a través de una cañería) al tubo de la llave de 1 cm de diámetro. Si la velocidad en el tubo de la llave es de 5 cm/s, ¿cuál será la velocidad en el acueducto?

.....

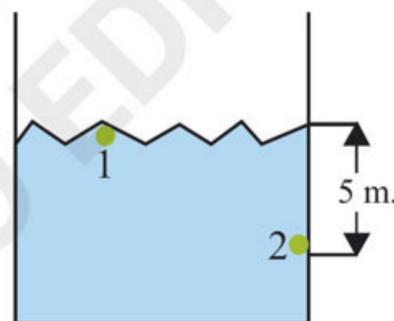
.....

.....

.....

Ejemplo 3 (Bernoulli)

Un tanque abierto en su parte superior tiene una abertura de 3 cm de diámetro la cual se encuentra 5m por debajo del nivel del agua contenida en el recipiente ¿Qué volumen de líquido saldrá por minuto a través de dicha abertura?



En este caso puede aplicarse la ecuación de Bernoulli: 1 es la parte superior del nivel y 2 el orificio.

Entonces $p_1 = p_2$ y $h_1 = 5m$, $h_2 = 0$.

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 + h_1 \rho g = p_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 + h_2 \rho g$$

$$\frac{1}{2} \rho V_1^2 + h_1 \rho g = \frac{1}{2} \rho V_2^2 + h_2 \rho g$$

Si el tanque es lo suficientemente grande, v_1 puede considerarse cero. Por lo tanto, al resolver para v_2 se obtiene la ecuación:

$$V_2 = \sqrt{2g(h_1 - h_2)} = \sqrt{2(9,8m/s^2)(5m)} = 9,9m/s$$

y el flujo está dado por

$$Q = V_2 A_2 = (9,9m/s) \pi (1,5 \times 10^{-2}m)^2 = 7 \times 10^{-3} m^3/s = 0,42m^3/min$$

REPASO

1. Un tanque abierto en su parte superior tiene una abertura, en su parte inferior, de 2 cm de diámetro la cual se encuentra 8 m por debajo del nivel del agua contenida en el tanque. ¿Qué volumen de líquido saldrá por minuto a través de dicha abertura?

.....

.....

.....

2. Un tanque abierto en su parte superior tiene una abertura, en su parte inferior, de 10 mm de diámetro la cual se encuentra 10 pies por debajo del nivel del agua contenida en el tanque. ¿Qué volumen de líquido saldrá por segundo a través de dicha abertura?

.....

.....

.....

1.3. LA HIDRÁULICA Y SU UTILIDAD EN LA ACTIVIDAD COMUNITARIA

Aplicaciones de la hidráulica

En la actualidad las aplicaciones de la oleohidráulica y de la neumática son muy variadas. Esta amplitud en los usos se debe principalmente al diseño y a la fabricación de elementos de mayor precisión con materiales de mejor calidad, junto a estudios más acabados de las materias y principios que rigen a la hidráulica y a la neumática. Todo lo anterior se ha visto reflejado en equipos que permiten trabajos con mayor precisión y con mayores niveles de energía, lo que sin duda ha permitido un creciente desarrollo de la industria en general.

Dentro de las aplicaciones se pueden distinguir dos, móviles e industriales:

Aplicaciones móviles:

El empleo de la energía proporcionada por el aire, el aceite, los fluidos en general y a presión, puede aplicarse para transportar, excavar, levantar, perforar, manipular materiales y controlar e impulsar a vehículos móviles tales como:

- Tractores.
- Grúas.
- Retroexcavadoras.
- Camiones recolectores de basura.
- Cargadores frontales.
- Frenos y suspensiones de camiones.
- Vehículos para la construcción y la mantención de carreteras.

Aplicaciones industriales

En la industria es de primera importancia contar con maquinaria especializada para controlar, impulsar, posicionar y mecanizar elementos o materiales propios de la línea de producción. Para estos efectos se utiliza con regularidad la energía proporcionada por fluidos comprimidos. Entre esas maquinarias se tienen las siguiente:

- Maquinaria para la industria plástica.
- Máquinas para herramientas.
- Maquinaria para la elaboración de alimentos.

- Equipamiento para robótica y manipulación automatizada.
- Equipo para montaje industrial.
- Maquinaria para la minería.
- Maquinaria para la industria siderúrgica .

La hidráulica y la neumática tienen aplicaciones tan variadas que pueden ser empleadas incluso en controles escénicos (teatro), cinematografía, parques de entretenimientos, represas, puentes levadizos, plataformas de perforación submarina, ascensores, mesas de levante de automóviles, etc.

1.4. LOS FENÓMENOS FÍSICOS EN EL PROCESO DE LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN LAS COMUNIDADES

Las aguas provenientes de fuentes subterráneas profundas, galerías filtrantes o manantiales, pueden ser entregadas directamente al consumo, siempre que sean químicamente apropiadas y si se tienen en cuenta todas las previsiones necesarias en su captación para evitar su contaminación. Es decir, esta agua es, en general, naturalmente potable. Solamente se recomienda un tratamiento con cloro para resguardarla de cualquier contaminación accidental en la red de distribución.

Las aguas provenientes de tomas superficiales no son naturalmente potables por lo que habrá que hacer un tratamiento corrector. El tratamiento corrector o potabilizador puede ser físico, químico o microbiológico.

Físico

El tratamiento corrector para este fin consiste en:

1. Eliminación de la turbiedad y el color, es decir la eliminación de materias en suspensión, finamente divididas, que no se asientan fácilmente, acompañadas muchas veces de materias orgánicas coloidales o disueltas que no son retenidas por la simple filtración. Para ello es necesario un tratamiento previo con coagulante químico, seguido de decantación o clarificación y luego filtración, a través de un manto de arena u otro material inerte y finalmente un tratamiento de desinfección, más o menos intenso, según el grado de contaminación.
2. Eliminar o reducir la intensidad de los gustos u olores para lo cual se recomiendan distintos procedimientos que dependen de la naturaleza del problema. Esos procedimientos pueden ser la aireación, el uso de carbón activado, el uso de cloro o de otros oxidantes como el ozono, etc. Algunas veces se puede combinar con un tratamiento previo del agua natural con un alguicida.

Químico

El tratamiento corrector químico se refiere a la corrección del pH del agua, a la reducción de la dureza, a la eliminación de los elementos nocivos o al agregado de ciertos productos químicos, buscando siempre mejorar la calidad del agua. La corrección del pH puede hacerse agregando cal o carbonato de sodio, antes o después de la filtración. La reducción de la dureza puede hacerse por métodos simples (cal, soda, zeolita o resinas) o por métodos compuestos (cal-soda; cal zeolita, cal-resinas). La eliminación de elementos nocivos puede referirse a bajar los contenidos excesivos de hierro, manganeso, flúor, arsénico o vanadio.

Bacteriológico

El tratamiento bacteriológico se refiere casi exclusivamente a la desinfección con cloro, pudiéndose utilizar cloro puro, o hipocloritos. Las dosis a utilizar generalmente se fijan en base al cloro residual cuyo valor debe estar entre 0,1 mg/l y 0,2 mg/l en el extremo de la red de distribución para quedar a cubierto de cualquier contaminación secundaria.

Enumerados los distintos tratamientos correctores, a continuación se describe someramente a cada uno de los procedimientos necesarios para potabilizar al agua proveniente de una fuente superficial.

Desarenador

Tiene por objeto extraer del agua natural la grava, la arena y las partículas minerales de tamaño mayor a 0.2mm con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en los canales y conducciones, para proteger a las bombas elevadoras de la abrasión.

Sedimentación simple

Se entiende por sedimentación a aquellos fenómenos mediante los cuales los sólidos en suspensión menores a 0,2 mm en un fluido son separados del mismo debido al efecto de la gravedad. Es el proceso utilizado en toda la provincia de Tucumán de la República Argentina.

Se distinguen dos clases de materias separables por sedimentación. Una es la de las partículas granulares o discretas que sedimentan a una velocidad de caída constante manteniendo su densidad, tamaño o forma al descender en el líquido y la otra es de las partículas que se aglomeran naturalmente o provienen de las partículas coloidales en suspensión (floculadas) que al descender en el líquido se adhieren o aglutinan lo que provoca que la velocidad de caída sea variable debido al cambio de tamaño, forma y peso.

Cuando el agua a tratar contiene partículas muy finas o en estado coloidal se recurre al agregado de un producto químico dando lugar a un proceso que se llama coagulación-floculación por el cual las partículas coloidales se aglutinan en pequeños flocs de mayor peso que puedan sedimentar con mayor facilidad.

Se denomina coagulación al proceso de adicionar los productos químicos al agua (coagulantes) para reducir o anular las fuerzas que tiendan a mantener separadas las partículas en suspensión. Los productos que la "Sociedad Aguas del Tucumán" utiliza para este proceso son sulfato de aluminio líquido o granulado, policloruro de aluminio y polielectrolito. Para corregir el Ph se usa cal o hidróxido de sodio, dada la presencia de manganeso en el agua cruda que debe ser removerse.

La floculación es la aglomeración de las partículas por efecto de un movimiento lento del agua para obtener partículas de mayor tamaño (flocs) que puedan sedimentar por gravedad. Según el tipo de energía usada para producir la agitación, los floculadores pueden clasificarse en hidráulicos y mecánicos.

Este proceso de coagulación-floculación permite, entonces, la remoción de turbiedad orgánica o inorgánica que no puede sedimentar con rapidez, la remoción de color, la eliminación de bacterias, virus y organismos patógenos susceptibles de ser separados por coagulación y la eliminación de sustancias productoras de sabor y olor.

Una vez floculada el agua se inicia el proceso de sedimentación de los sólidos que ya tienen una velocidad de caída tal que pueden llegar al fondo del tanque sedimentado en el tiempo económicamente aceptable.

Filtración

La filtración es la remoción de los sólidos que tienen una densidad muy cercana a la del agua a través de un medio poroso. El material poroso utilizado en los filtros instalados en las plantas potabilizadoras comprende a la arena clasificada según su granulometría (tamaño y forma) y de acuerdo con las características técnicas del filtro que pueden ser lentas o rápidas.

Desinfección

El proceso de desinfección garantiza la eliminación de los elementos patógenos. Para ello en las plantas se aplica como desinfectante gas cloro dado el alto volumen tratado. En los pozos, en las captaciones subálveas y en las plantas potabilizadoras pequeñas se utiliza hipoclorito de sodio.

Distribución del agua potable

El agua que se obtiene de una fuente superficial es llevada hasta la planta de tratamiento para purificarla. De ahí pasa a un tanque en donde es almacenada y transportada por medio de tuberías que están debajo de la tierra; luego a través de las "conexiones domiciliarias" (cañerías individuales), llega el agua potable a cada una de nuestras casas.

El agua que proviene de fuentes subterráneas es llevada hasta los tanques de almacenamiento, donde se le aplica la desinfección con cloro. Posteriormente es enviada a una red de distribución.

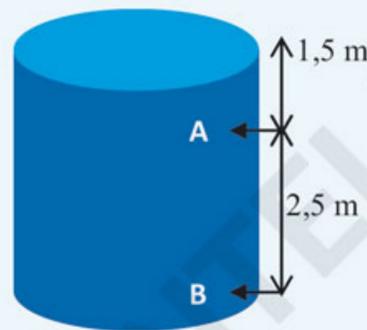
Cloacas

El agua una vez que se ha utilizado en nuestro hogar cumpliendo todas las funciones requeridas (bebida, higiene personal, lavado, etc.), se recoge como desecho doméstico por medio del sistema de alcantarillado y se transporta mediante conductos a las plantas depuradoras para su tratamiento, para su posterior descarga hacia algunos de los ríos que reciben los residuos de la ciudad.

ACTIVIDADES DE FIN DE CAPÍTULO

Ejercicios de hidrostática

- 0,5 kg. de alcohol etílico ocupan un volumen de 0.000633 m^3 . Calcular cuál es su densidad.
- Calcular la masa y el peso de 1.500 litros de gasolina. Densidad de la gasolina = 700 kg/m^3 .
- ¿Cuál es la densidad de un aceite cuyo peso específico es de 8.967 N/m^3 ?
- ¿Cuál es el volumen en m^3 y en litros, de 3.000 N de aceite de oliva, cuyo peso específico es de $9,016 \text{ kg/m}^3$?
- Sobre un líquido encerrado en un recipiente se aplica una fuerza de 60 N mediante un pistón de área igual a $0,01 \text{ m}^2$. ¿Cuál es el valor de la presión?
- Calcular la fuerza que debe aplicarse sobre un área de $0,3 \text{ m}^2$ para que exista una presión de 420 N/m^2 .
- Calcular la presión hidrostática en el fondo de una alberca, llena de agua, con 5 metros de profundidad.
- Calcular la presión hidrostática en el punto A y B del siguiente recipiente que se encuentra lleno de agua:



- Calcular la profundidad a la que se encuentra sumergido un submarino en el mar, cuando soporta una presión hidrostática de $8 \times 10^6 \text{ N/m}^2$. La densidad del agua de mar es de 1.020 kg/m^3 .
- ¿Qué fuerza se obtendrá en el émbolo mayor de una prensa hidráulica cuya área es de 100 cm^2 cuando en el émbolo menor de 15 cm^2 de área se aplica una fuerza de 200 N?
- Calcular la fuerza que se obtendrá en el émbolo mayor de una prensa hidráulica de un diámetro de 20 cm, si en el émbolo menor de 8 cm se ejerce una fuerza de 150 N.
- Un cubo de acero de 20 cm de arista se sumerge en agua. Si tiene un peso de 564,48 N, calcular:
 - ¿Qué empuje recibe?
 - ¿Cuál es el peso aparente del cubo?
- A través de un tubo de 4 cm de d.i. fluye aceite a una velocidad promedio de 2,5 m/s. Encuéntrese el flujo en m^3/s .
- Calcúlese la velocidad promedio del agua que circula por un tubo cuyo d.i. es de 5 cm y su gasto es de $2,5 \text{ m}^3$ de agua por hora.
- La velocidad de la glicerina en un tubo de 5 cm de d.i. es de 0,54 m/s. Encuéntrese la velocidad en un tubo de 3 cm de d.i. que se une a él. El fluido llena ambos tubos.
- A un tanque grande que contiene un líquido no viscoso se le hace una perforación 4,5 m abajo en relación del nivel del líquido. Si el área de abertura es de $0,25 \text{ cm}^2$, ¿cuál es la velocidad teórica de salida a través del orificio? ¿Cuánto líquido saldrá en un minuto?
- Calcúlese la velocidad teórica del derrame de agua desde una abertura que está a 8 m por debajo de la superficie del agua en un gran tanque, si se adiciona una presión de 140 kPa, aplicada sobre la superficie del agua.
- A través de un tubo horizontal de sección transversal variable se establece un flujo de agua estacionario. En un lugar la presión es de 130 kPa y la velocidad es 0,60 m/s. Determine la presión en otro punto del mismo tubo donde la velocidad es 9,0 m/s.

APRENDIENDO A INVESTIGAR

VIDA BAJO PRESIÓN (PRESIÓN)

CONTEXTO

Nuestra vida diaria está relacionada con procesos físicos asociados a la presión. Por ejemplo, una persona pesada se hunde más en un asiento de hule espuma que una ligera, podemos partir mejor una naranja cuando el cuchillo está afilado o tenemos cuidado de medir la presión de los neumáticos de un auto antes de salir a carretera.

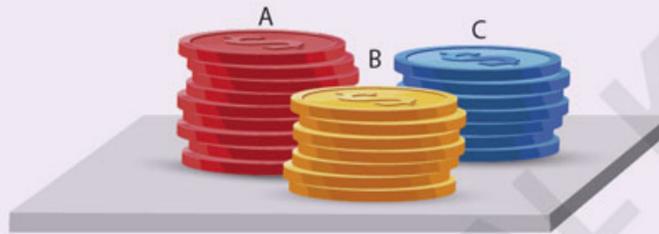
OBJETIVO

Identificar y relacionar las variables que intervienen en la presión.

Analizar efectos de la presión atmosférica.

PARA INICIAR

Observa los siguientes dibujos que representan unas monedas colocadas sobre una superficie. De acuerdo a ello contesta las preguntas siguientes.



1. ¿Cuál de las tres columnas de monedas ejerce una mayor fuerza sobre la superficie? ¿Por qué?

.....

2. ¿El peso de las fichas que se ejerce sobre la superficie es igual al valor de la fuerza? Explica.

.....

3. Muchos deportistas van a entrenar a sitios altos 'por que les afecta la altura', ¿qué relación tiene esto con la presión atmosférica?

.....

PROBLEMA

- Un día Clarita, una joven muy delgada, caminaba junto con su novio por el pasto. Ella, que iba muy elegante de tacones, observó que éstos se hundían fácilmente en la tierra, mientras que los tenis de su novio, un robusto jugador de fútbol americano, no se hundían en la tierra. ¿A qué se debe esto?
- Cierto día la mamá de Clarita se encontraba preparando la crema de champiñones que tanto le gusta a su familia. Para ello hizo una perforación a una lata de crema, pero al intentar verterla ésta prácticamente no fluyó. "¡Qué despistada!", se dijo, "es necesaria otra perforación para que la crema pueda salir." Probablemente a ti te ha sucedido algo semejante. La experiencia nos dice que es necesario hacer dos orificios en una lata para que su contenido pueda fluir satisfactoriamente, ¿por qué son necesarias dos perforaciones en lugar de una?

HIPÓTESIS

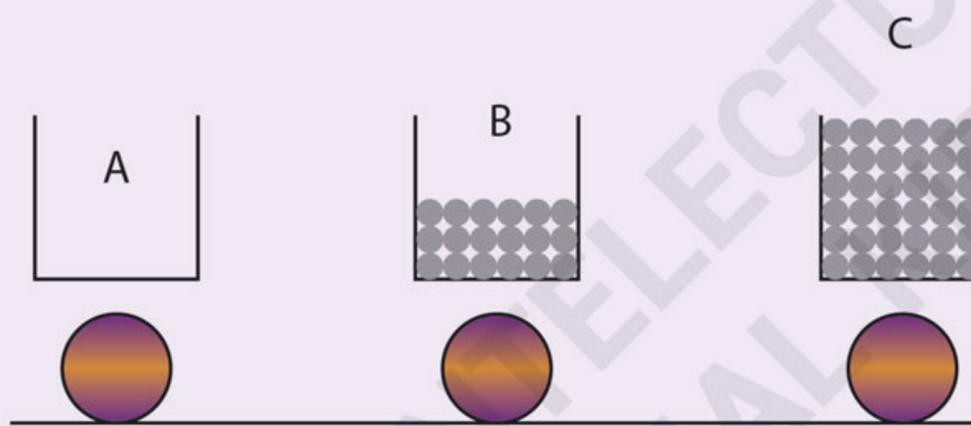
Comenta con tus compañeros cuál piensas que es la posible respuesta a las situaciones planteadas en el párrafo anterior. Anota sus comentarios a continuación.

.....

ACTIVIDAD 1

Para saber si tus hipótesis son correctas realiza las siguientes actividades:

- Con la masa moldeable haz tres esferas de igual tamaño. Colócalas sobre la mesa del laboratorio y mide la altura de cada esfera. Anota estas alturas en la tabla 1.
- Coloca al vaso de precipitados en el interior de una bolsa de plástico y mide su peso con ayuda de un dinamómetro.
- Coloca sobre la primera esfera un vaso de precipitados de 160ml vacío. Mide la nueva altura de la esfera de masa moldeable, seguramente ésta ha disminuido un poco. Anota esta lectura en la tabla 1.
- Introduce en el interior del vaso bastantes balines, mide su peso y colócalo sobre otra esfera. Mide la nueva altura de la esfera y regístrala en la tabla.
- Repite por tercera vez esta operación solo que ahora coloca aún más balines, observa la siguiente figura.



- Una información importante que debes recabar es el área de contacto entre el vaso y la masa moldeable. Para ello fijate que al quitar el vaso de la masa moldeable su parte superior tiene aproximadamente la forma de un círculo. Supón que en efecto es un círculo. Mide su diámetro y con la formula de su área ($A = \pi r^2$), calcula el área de contacto aproximada. Registra esta información en la tabla 1.

Tabla 1

Magnitud (cm)	A (cm)	B (cm)	C (cm)
Altura inicial (cm)			
Altura final (cm)			
(Altura inicial) - (Altura final)			
Área de contacto			

1. ¿El hundimiento (diferencia de altura) es el mismo en A, B y C? ¿Por qué?

.....

2. ¿Qué variable determina el hundimiento de la masa?

.....

3. ¿Qué le sucedería a la masa si el vaso fuera muy grande y lleno de balines? ¿Por qué?

.....

Calcula ahora la presión en cada caso. Para ello apóyate en la tabla 2. Recuerda que presión = fuerza / área.

Tabla 2

Magnitud de la presión	A	B	C
Peso del vaso precipitado (N)			
Área de contacto (m ²)			
Presión (N/m ²)			

1. Compara los valores de la presión de la tabla 2 ¿En qué caso se ejerce una mayor? ¿Por qué?

.....

.....

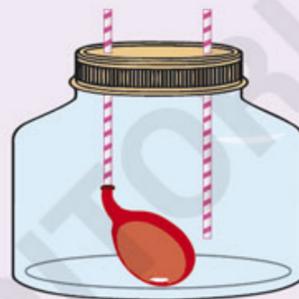
2. ¿El peso en relación con el hundimiento es directa o inversamente proporcional? Explica.

.....

.....

ACTIVIDAD 2

Construye un recipiente de vidrio con tapa (que tenga dos bombillas y en uno de ellos un globo) como muestra la figura.



1. Succiona el aire por el bombilla que no tiene el globo ¿Qué le pasa al globo? Explica.

.....

.....

2. En términos de presión atmosférica ¿a qué se debe ese comportamiento?

.....

.....

3. ¿Qué sucede con la presión del aire dentro del frasco cuando succionas?

.....

.....

4. Ahora sopla por la bombilla que está conectado al globo. Describe lo que sucede.

.....

.....

5. Explica el comportamiento anterior en términos de presión atmosférica.

.....

.....

CONCLUSIONES

Construye un mapa conceptual en que incluyas como mínimo los siguientes conceptos: área, fuerza, presión, presión atmosférica, aire, proporción directa, proporción inversa.