

## Tema 5. Fluidos

### 1. Excavadoras

Habrás observado que toda la maquinaria utilizada en la construcción de grandes obras públicas se caracteriza por tener ruedas de gran superficie o incluso una cadena continua, como puedes ver en la imagen. ¿Cómo justificas este hecho?



### 2. A la pata coja

La masa de uno de tus compañeros es de 65 kg. Calza unas zapatillas cuya superficie es de  $0,03 \text{ m}^2$  cada una. ¿Qué presión ejerce sobre el suelo si apoya los dos pies en éste? ¿Y si va a la pata coja?

### 3. Rescate sobre hielo

En la fotografía adjunta puedes observar un río nórdico helado pero en una época del año, primavera, en la que ya se inicia el proceso de deshielo.

Si como consecuencia de un accidente un ciclista que circula por el puente cae al cauce del río y rompe la placa de hielo, el mejor procedimiento para intentar rescatarlo sería:

- Seleccionar a la persona del equipo de rescate que tenga mejor preparación física para que vaya caminando y pueda auxiliarle.
- Que la persona del equipo de rescate que menor peso tenga se arrastre con la mayor parte de su cuerpo en contacto con el hielo y le auxilie.
- Acceder hasta el accidentado con una bicicleta de rueda fina a la que se le han colocado las correspondientes cadenas y proceder al auxilio.



#### 4. Efectos de la presión

Explica los dos hechos experimentales siguientes:

1. Las tijeras cortan mejor si están afiladas.
2. Resulta doloroso sujetar una caja pesada con la mano mediante una cuerda fina.



No olvides que la presión es una magnitud directamente proporcional a la fuerza ejercida e inversamente proporcional a la superficie de contacto.

#### 5. El agua de la botella

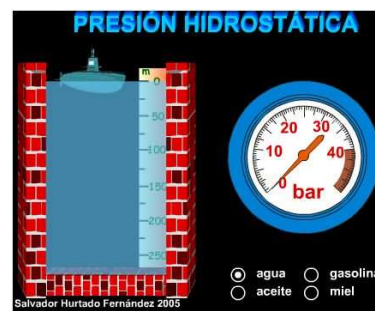
Explica por qué los chorros de agua tienen diferente alcance, y por qué ese alcance va disminuyendo conforme se vacía la botella.



## 6. El submarino

Utiliza el siguiente simulador para ordenar razonadamente las densidades de los cuatro líquidos en los que supuestamente se sumerge el submarino. Teniendo en cuenta que la densidad del agua es de 1 kg/litro, y que, como puedes ver con el simulador de unidades de presión, 1 bar equivale a 100000 pascales ( $10^5$  Pa):

- Comprueba la fórmula de la presión hidrostática para el agua.
- Determina los valores de la densidad para los otros tres líquidos.



## 7. Buceando

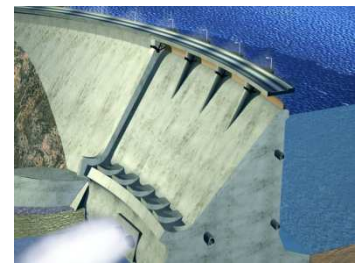
Un submarinista se encuentra a 10 m de profundidad en el mar (la densidad del agua del mar es de  $1050 \text{ kg/m}^3$ ).

- ¿Cuál es la presión hidrostática a esta profundidad?
- Si el submarinista desciende 5 m más, ¿cuánto vale el incremento de presión que experimenta?



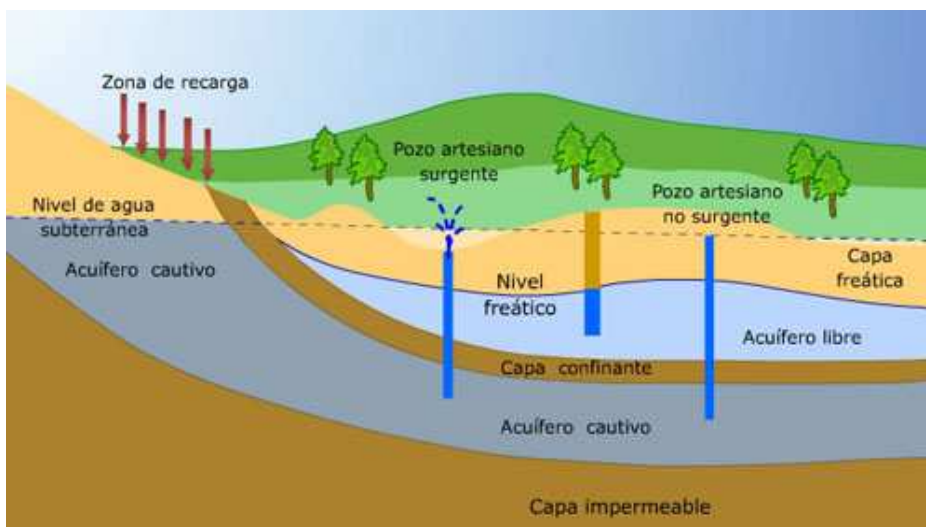
### 8. Las presas de los pantanos

Seguramente sabrás que en las presas los muros de contención son más anchos en la base. Observa su forma en la imagen. Plantea alguna explicación para ese diseño.



### 9. Pozos artesianos

Explica qué es y cómo funciona un pozo artesiano utilizando el diagrama y el vídeo.



### 10. El elevador hidráulico (I)

En un aparato elevador de coches los diámetros de los pistones son 5 y 25 cm respectivamente. ¿Cuál es la máxima carga que puede elevarse si el valor máximo de la fuerza que se va a aplicar en el émbolo pequeño es de 600 N?



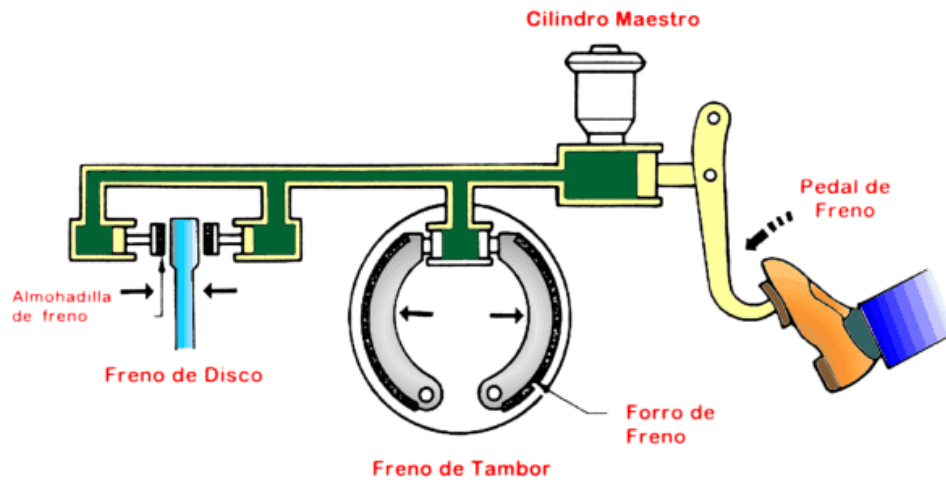
### 11. El elevador hidráulico (II)

Utilizando la simulación de la prensa hidráulica, determina cual debe ser el peso mínimo que colocado sobre el émbolo de menor superficie permite elevar un coche de 1000 kg. Ten en cuenta los posibles valores que puede adoptar la superficie del émbolo pequeño.

¡Atención! Hay un error gráfico en la simulación. Observa que cuando aumentas la anchura del pistón pequeño, y, por tanto, su superficie, el valor de la superficie en la fórmula del principio de Pascal disminuye.

## 12. En los frenos hidráulicos

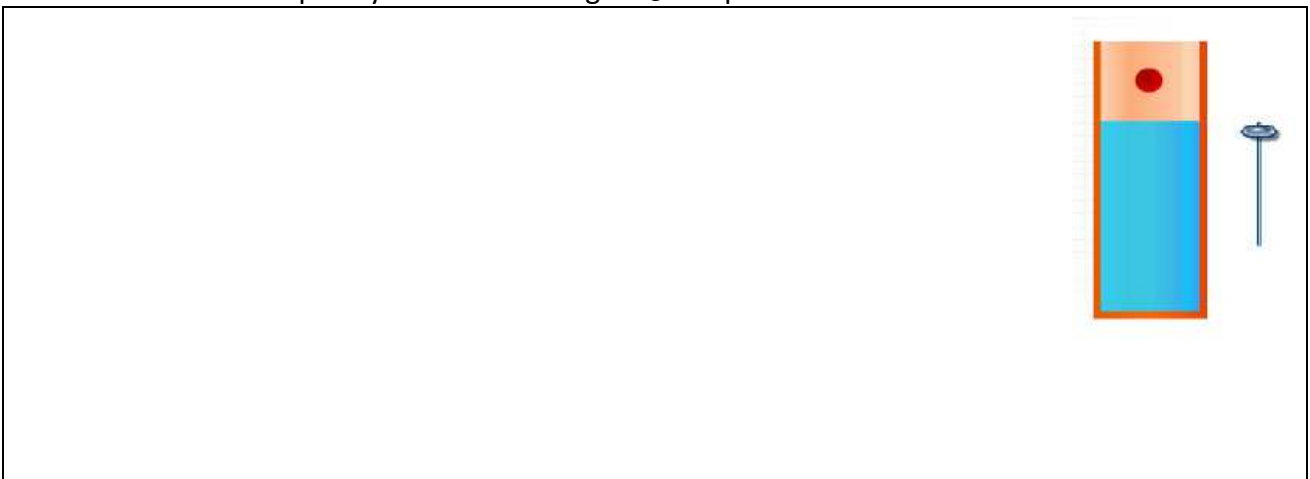
Al final de la simulación del principio de Pascal puedes ver el funcionamiento de un freno hidráulico. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?



- a) El fluido almacenado en el dispositivo puede ser un gas ya que líquidos y gases se caracterizan por no tener forma propia. Adoptan la forma del recipiente que los contiene.
- b) El fluido debe ser necesariamente un gas dada su alta compresibilidad.
- c) El fluido tiene que ser necesariamente un líquido ya que los líquidos apenas se pueden comprimir.
- d) Se puede utilizar indistintamente un líquido o un gas.

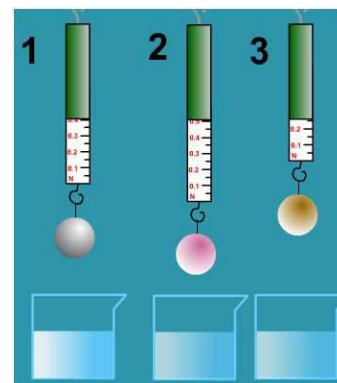
## 13. ¿Por qué salta la pelota?

Observa en la primera pantalla que cuando una pelota que flota en agua la sumerges y la sueltas, sube cada vez más deprisa y salta sobre el agua. ¿Por qué?



### 14. Factores que influyen en el empuje

Realiza todas las actividades propuestas en el simulador y deduce de qué factores depende el empuje que realiza un líquido sobre un sólido sumergido en él.



### 15. Cálculos aplicando el principio de Arquímedes

Fíjate ahora en la tercera pantalla de la simulación. Ahí puedes observar que el peso aparente de la pesa disminuye a medida que se va sumergiendo en agua.

- a) Determina qué volumen de agua habrá desalojado cuando el peso aparente sea 25 N.
- b) ¿Y cuando es de 20 N?
- c) ¿Cuál es la densidad del material de que está hecha la pesa?

### 16. Comparando peso y empuje

Asocia el valor comparativo del peso y del empuje con la situación de flotación del objeto.

The diagram illustrates three states of buoyancy for a spherical object in a fluid. In the first state, the upward buoyant force (E) is less than the downward weight (P), labeled  $E < P$ . In the second state, the forces are equal, labeled  $E = P$ . In the third state, the buoyant force is greater than the weight, labeled  $E > P$ . Below each diagram is a white rectangular box for the student to write the corresponding floating condition.

### 17. En la piscina (INVESTIGACIÓN-LABORATORIO)

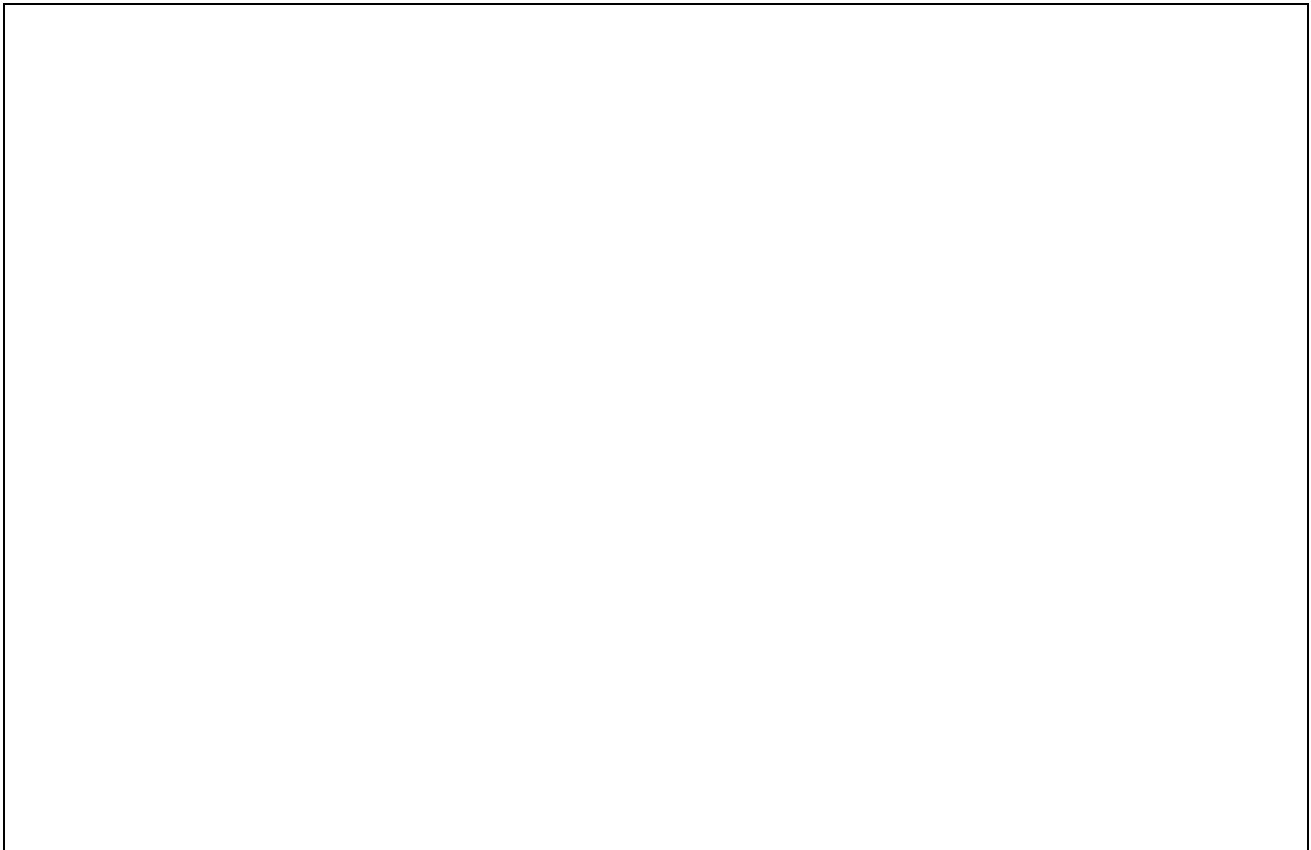
En el simulador siguiente tienes dos objetos cúbicos que pueden sumergirse en un líquido. Analiza con detenimiento y compara su comportamiento (flotan, se sumergen totalmente, valores de peso real y peso aparente, ...) cuando se introducen en agua y:

- a) Tienen la misma masa.
- b) Tienen el mismo volumen.
- c) Tienen la misma densidad.

Repite el estudio comparativo cambiando el material del cubo (hielo, porspan, aluminio) cuando se sumergen en otro fluido como aceite, miel, gasolina o aire. ¿A qué se deben las diferencias en su comportamiento?

The screenshot shows a simulation interface. On the left, a wooden block is partially submerged in water, with a label indicating a mass of 5.00 kg. On the right, a metal block is fully submerged, also labeled with a mass of 5.00 kg and an apparent weight of 24.50 N. At the bottom, there is a control panel with a 'fluid' dropdown menu currently set to 'Water', and radio buttons for 'Oil' and 'Water'.

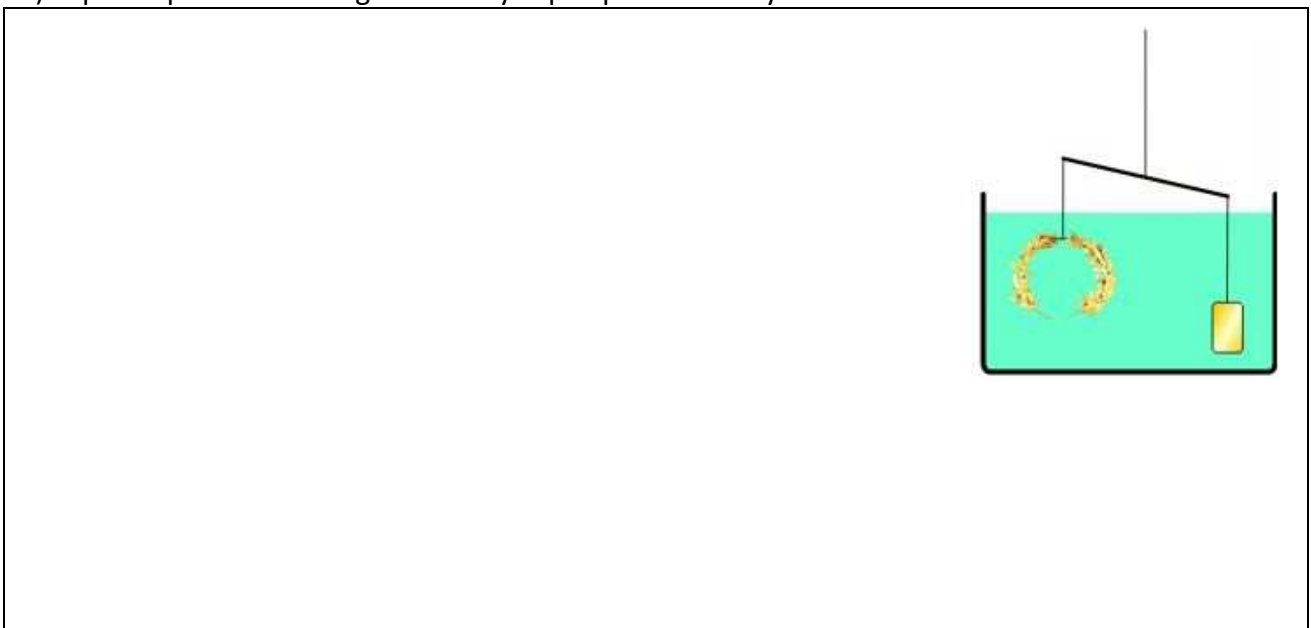




### 18. ¿Dónde está la diferencia?

Como puedes observar en la imagen los pesos del lingote y de la corona son iguales pues la balanza está equilibrada. Cuando se introducen en agua, la balanza se desequilibra. Indica qué afirmación de las siguientes es correcta:

- a) El peso aparente de la corona es mayor que el del lingote.
- b) El peso aparente del lingote es mayor que el de la corona porque tiene menor densidad que el lingote.
- c) El peso aparente del lingote es mayor porque el lingote desaloja menor volumen de agua.
- d) El peso aparente del lingote es mayor porque tiene mayor masa.



### 19. Esquimales en el hielo

En los países nórdicos es frecuente que el agua del mar permanezca helada durante los meses de invierno, por lo que algunos de sus habitantes, esquimales, se desplazan sobre su superficie helada con trineos.



Si un esquimal se encuentra sobre un bloque de hielo parcialmente sumergido en el agua del mar y de  $2 \text{ m}^3$  de volumen, ¿cuál es el peso máximo que puede tener este esquimal más su trineo para que no se moje los pies?

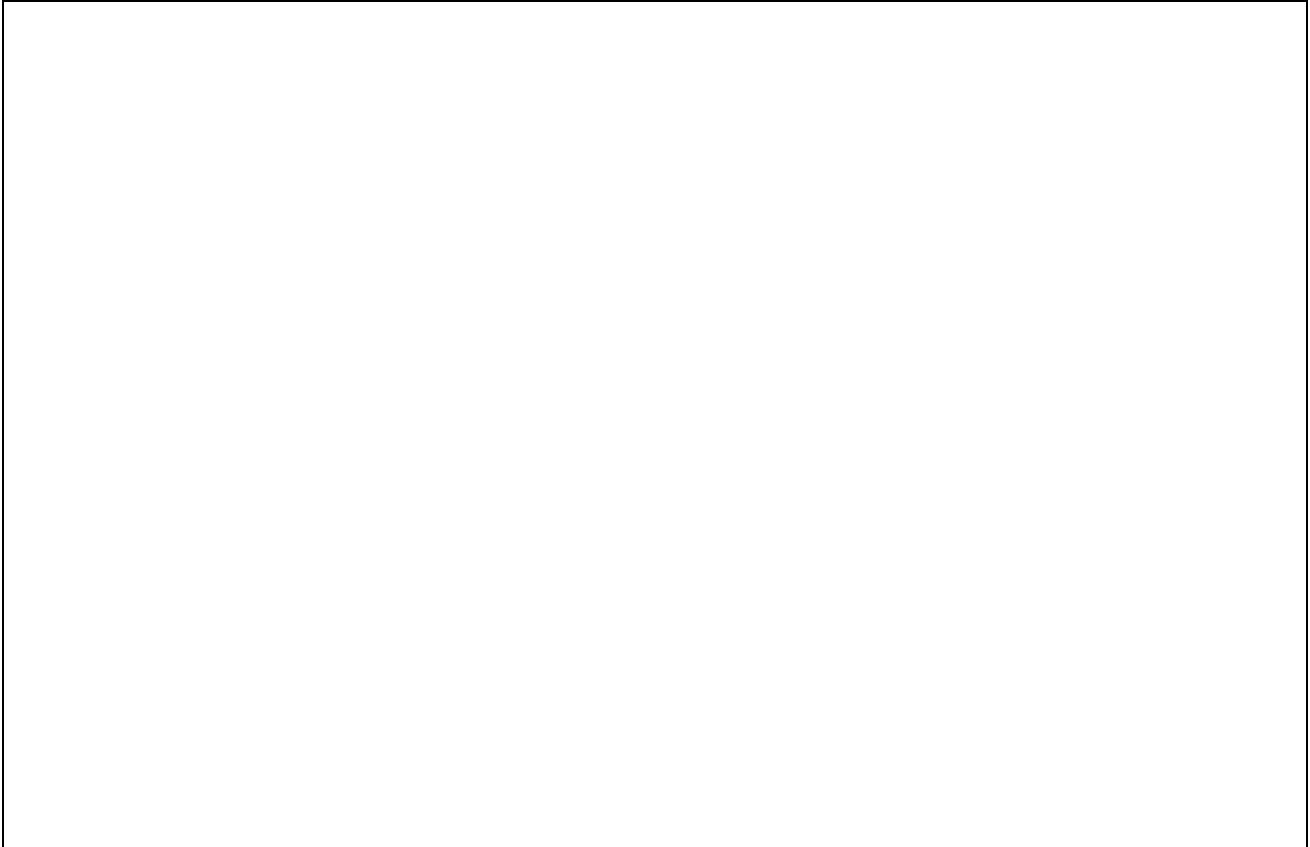
Ten en cuenta que la densidad del hielo es de  $920 \text{ kg/m}^3$  y la del agua del mar de  $1040 \text{ kg/m}^3$ .

### 20. Hundiendo el coco

a) Fíjate en las dos fotografías. En la primera hay media cáscara de coco flotando en agua, de manera que el nivel del agua queda cerca de la parte inferior. En la segunda se ve que al añadir unos cuantos trozos de mármol el agua casi llega a entrar en la cáscara y hundirla. Explica la razón de lo que ha sucedido.

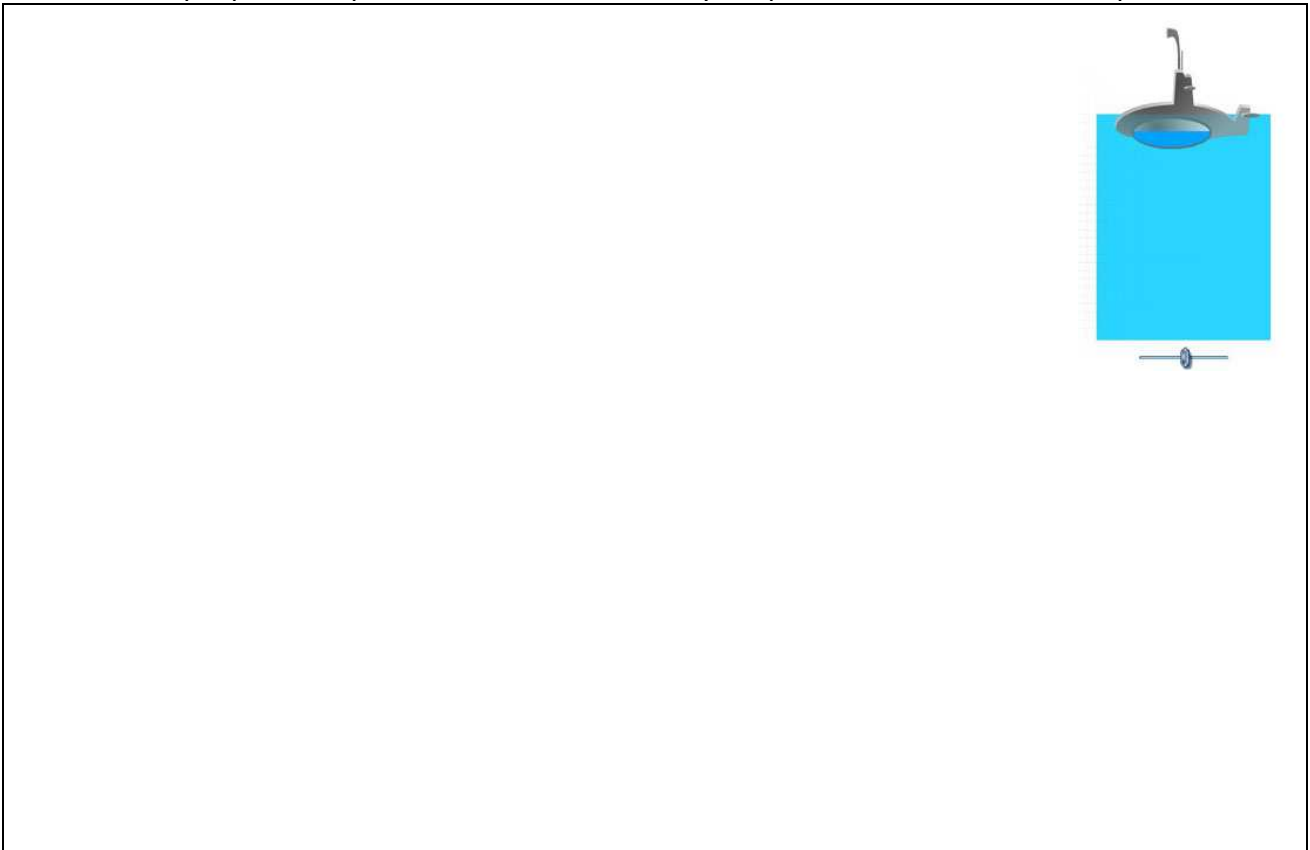
b) Diseña y realiza una experiencia para saber el volumen del medio coco, utilizando el principio de Arquímedes.





### 21. El submarino

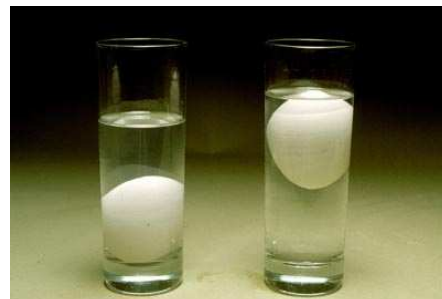
En la última pantalla de la simulación del principio de Arquímedes se ve un submarino. Explica el mecanismo que permite que el submarino se hunda y después vuelva a salir a la superficie.



## 22. El huevo pasado por agua

Si colocas un huevo en un recipiente y añades agua (sin cocerlo previamente), el huevo se mantiene en el fondo. Pero si, a continuación, añades bastante sal y agitas para que se disuelva, el huevo flota. Justifica este hecho experimental, que puedes comprobar con facilidad en tu casa.

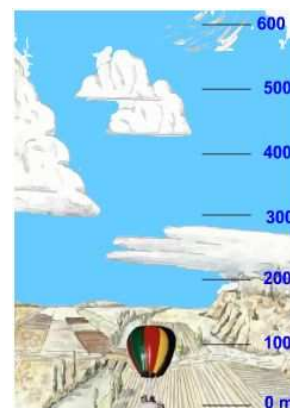
Si lo haces con cuidado, la cáscara no se romperá y el huevo se podrá utilizar en la cocina como alimento.



## 23. Variación de la presión atmosférica con la altura

Utilizando la simulación anterior, determina la presión atmosférica al nivel del mar y a las alturas de 100 m, 200 m, 300 m, 400 m y 500 m.

Realiza una representación gráfica que permita valorar la variación de la presión atmosférica con la altura. ¿Crees que la relación entre estas dos magnitudes puede extrapolarse a mayores altitudes? ¿Por qué?



## 24. En globo

Los globos también experimentan el empuje producido por la atmósfera en la que están sumergidos.

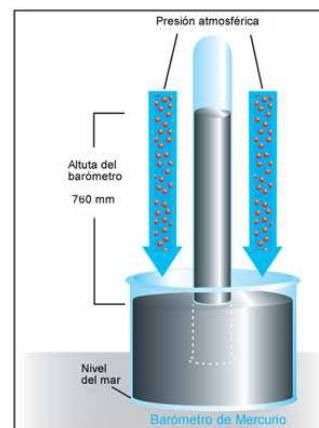
Un globo aerostático de helio tiene una masa de 300 Kg entre barquilla, cuerdas, lona, etc. Si su volumen de hinchado máximo es de  $500 \text{ m}^3$ , calcula la masa máxima que podrá transportar para poder volar. Considera que las densidades son  $d_{\text{helio}} = 0,4 \text{ Kg/m}^3$  y  $d_{\text{aire}} = 1,3 \text{ Kg/m}^3$ .



## 25. La experiencia de Torricelli

Evidentemente el agua es un líquido mucho más accesible que el mercurio, sin embargo Torricelli utilizó este último.

¿Qué razón le llevó a hacer uso de esta sustancia? ¿Qué crees que hubiera ocurrido si hubiese utilizado agua?



## 26. Altimetros

Un día de verano la presión en la calle Mayor de Jaca es de 1,022 atm. En la fotografía puedes ver la altura a la que se encuentra Jaca sobre el nivel del mar. Si en la cima de Collarada el barómetro marca 0,762 atm ¿qué altura tiene el citado pico?

Considera constante la densidad del aire, e igual a  $1.3 \text{ kg/m}^3$ , y que una atmósfera equivale a 101300 pascales.



## 27. Los hemisferios de Magdeburgo

En la imagen se pone de manifiesto la elevada fuerza que es preciso realizar para conseguir abrir los denominados hemisferios de Magdeburgo.



Indica qué afirmación de entre las siguientes es la correcta:

- a) La separación de los dos hemisferios es dificultosa porque la presión interior es igual a la presión atmosférica.
- b) Si la superficie de los hemisferios es grande, la fuerza que se requiere para separarlos es menor que si estos son pequeños.
- c) La separación resulta tanto más sencilla cuanto mayor es el vacío en el interior.
- d) La fuerza necesaria para separarlos es muy grande porque en el interior se ha hecho el vacío.

## 28. Efectos de las variaciones de presión atmosférica (INVESTIGACIÓN-LABORATORIO)

Utilizando la bomba de vacío vas a producir tres efectos:

- que se deje de oír el sonido de un teléfono móvil.
- que se hinche solo un globo cerrado herméticamente.
- que el agua hierva a temperatura ambiente.

También vas a explicar lo que sucede al calentar una lata que contiene un poco de agua, y que después se introduce invertida en un recipiente que contiene agua fría.

Por último, prueba en tu casa a llenar totalmente un vaso de agua, poniendo un cuadrado de papel sobre el vaso, darle la vuelta con la mano sujetando el papel y retirar por fin la mano. ¡El agua no cae por efecto de la presión atmosférica, que es mayor que la que ocasiona la columna de agua del vaso!



### 29. Efecto de succión

En el vídeo puedes observar como un huevo duro al que se le ha quitado la cáscara pasa por el cuello de un frasco de menor sección tras haber introducido en el mismo una cerilla encendida. ¿Se te ocurre alguna explicación?



### 30. ¿Cómo funcionan las pajas y las jeringas?

Explica por qué sube el líquido cuando bebes un refresco con una paja o cuando lo succionas utilizando una jeringa, tal como puedes ver en las imágenes.

