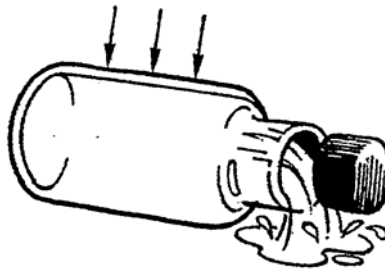


## **Guía N°2** **Hidrostática**

### **Para pensar**

Una botella de plástico está llena de agua y tapada con un tapón que no está enroscado (ver figura).



Apretamos fuerte la botella en una de sus caras,

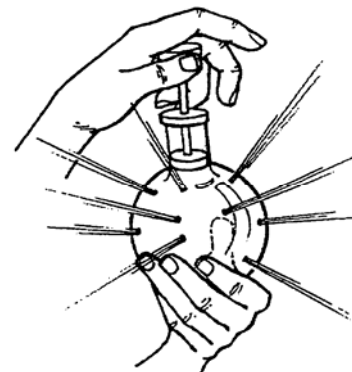
- ¿Qué le pasa al tapón?
- ¿Qué se ha transmitido desde donde hemos apretado al tapón, la fuerza o la presión?  
¿Cómo podríamos averiguarlo?

### **Información**

La presión se transmite desde donde se ejerce hasta el tapón. En general, la presión se transmite por los líquidos. Blaise Pascal (matemático y filósofo del siglo XVII), se preguntó si cuando la presión se transmite se pierde alguna parte o no. ¿Cómo podemos saberlo? Este tipo de cuestiones, en ciencia, se resuelven haciendo experimentos, así pues, vamos a proponer un experimento para averiguarlo.

### **Para pensar y luego discutir en grupo**

Un experimento como el que se diseñó lo tienes en la figura: consiste en hacer presión sobre el émbolo que cierra un matraz, agujereado en distintos sitios donde hemos colocado tapones.



Al apretar el émbolo, salen disparados los tapones. Conteste cada uno en su cuaderno:

a) ¿Saldrán todos los tapones en el mismo momento?

b) ¿Saldrán todos los tapones con la misma fuerza? Si crees que no, explica cuáles saldrán con más fuerza y por qué.

c) Probablemente, tus compañeros harán predicciones distintas a la tuya. Discute con tus compañeros su predicción e intenta ponerte de acuerdo en las predicciones (aunque esto no siempre es posible en ciencia). Si han llegado a un acuerdo, anoten cada una sus nuevas conclusiones en su cuaderno.

### **Comparemos nuestras hipótesis con la realidad**

Comparemos ahora tus respuestas con el resultado real.

Anota el resultado real del experimento que les dirá su profesor.

Si alguna de tus respuestas era incorrecta, anota por qué razón.

### **Enunciemos las conclusiones finales**

Este resultado implica que los líquidos, como el agua, no se pueden comprimir. Se dice, pues, que los líquidos son incompresibles. Por mucho que presionemos, un líquido siempre conserva la misma forma y la presión que hacemos se transmite a todos los puntos y en todas direcciones del líquido. También se conoce a este resultado con el nombre de ***Principio de Pascal***.

### **Propongamos un nuevo experimento**

Tienes una bolsa de plástico llena de agua. ¿Cómo harías un experimento con el que mostrar de nuevo el Principio de Pascal?

### **Apliquemos lo que hemos aprendido**

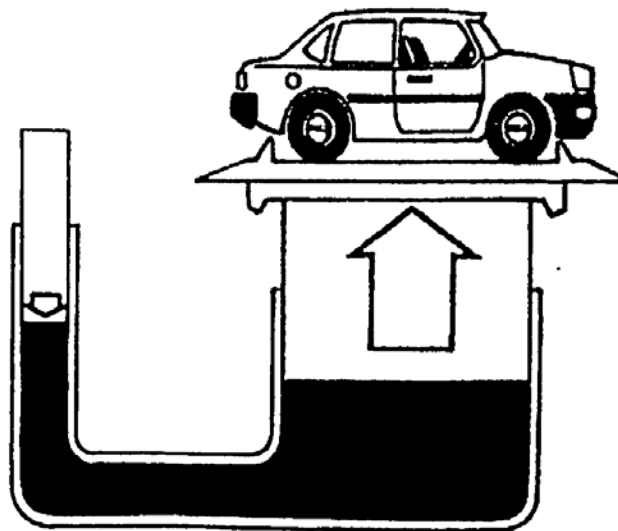
#### **¿Cómo extender las patas sin músculos?**

Las arañas inyectan un fluido a presión en sus patas para extenderlas, ya que no tienen músculos extensores. Sí tienen en cambio, músculos flexores con los que flexionar las patas.

### ¿Cómo levantar un coche o un camión para repararlo?

Los mecánicos acostumbran a utilizar elevadores hidráulicos, como el de la figura, para levantar los automóviles que tienen que reparar. Imagina que un elevador hidráulico de mecánico como éste tiene dos émbolos de superficies  $10 \text{ cm}^2$  y  $600 \text{ cm}^2$ , respectivamente. Se quiere levantar un automóvil situado sobre el émbolo grande que tiene una masa de  $1200 \text{ kg}$ .

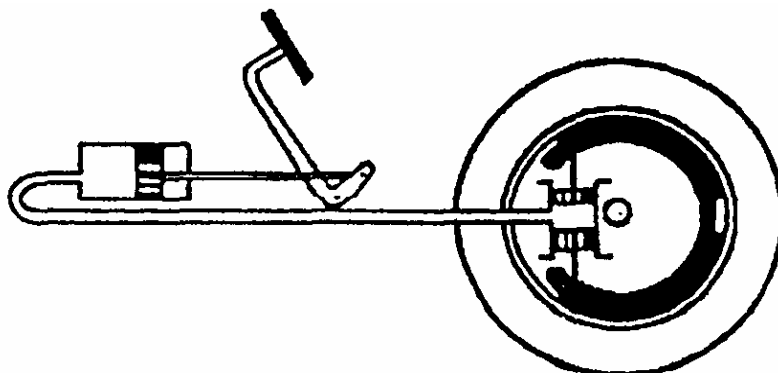
- ¿Qué presión ejerce el automóvil sobre el elevador?
- ¿Cuánto vale la presión sobre el émbolo pequeño?
- ¿Qué fuerza hay que aplicar sobre el émbolo pequeño para igualar esa presión?
- Pascal afirmaba que un solo hombre podía levantar a 100 hombres, utilizando un elevador hidráulico cuyo émbolo mayor tenga una superficie 100 veces mayor que el émbolo pequeño. ¿Es eso cierto? ¿Por qué?



### ¿Cómo parar un coche de una tonelada con un pie?

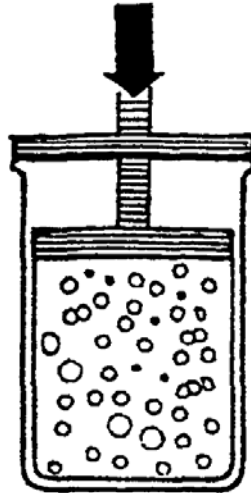
Observa el dibujo del freno de coche. Indica dónde está el pedal que aprieta el conductor.

- ¿Cómo puede ser que el conductor con una pequeña fuerza de sus pies pueda parar el coche?  
¿En qué principio físico se basa?
- ¿Por qué crees que son tan peligrosas las burbujas en los frenos de un coche?



### ¿Ocurre lo mismo con los gases?

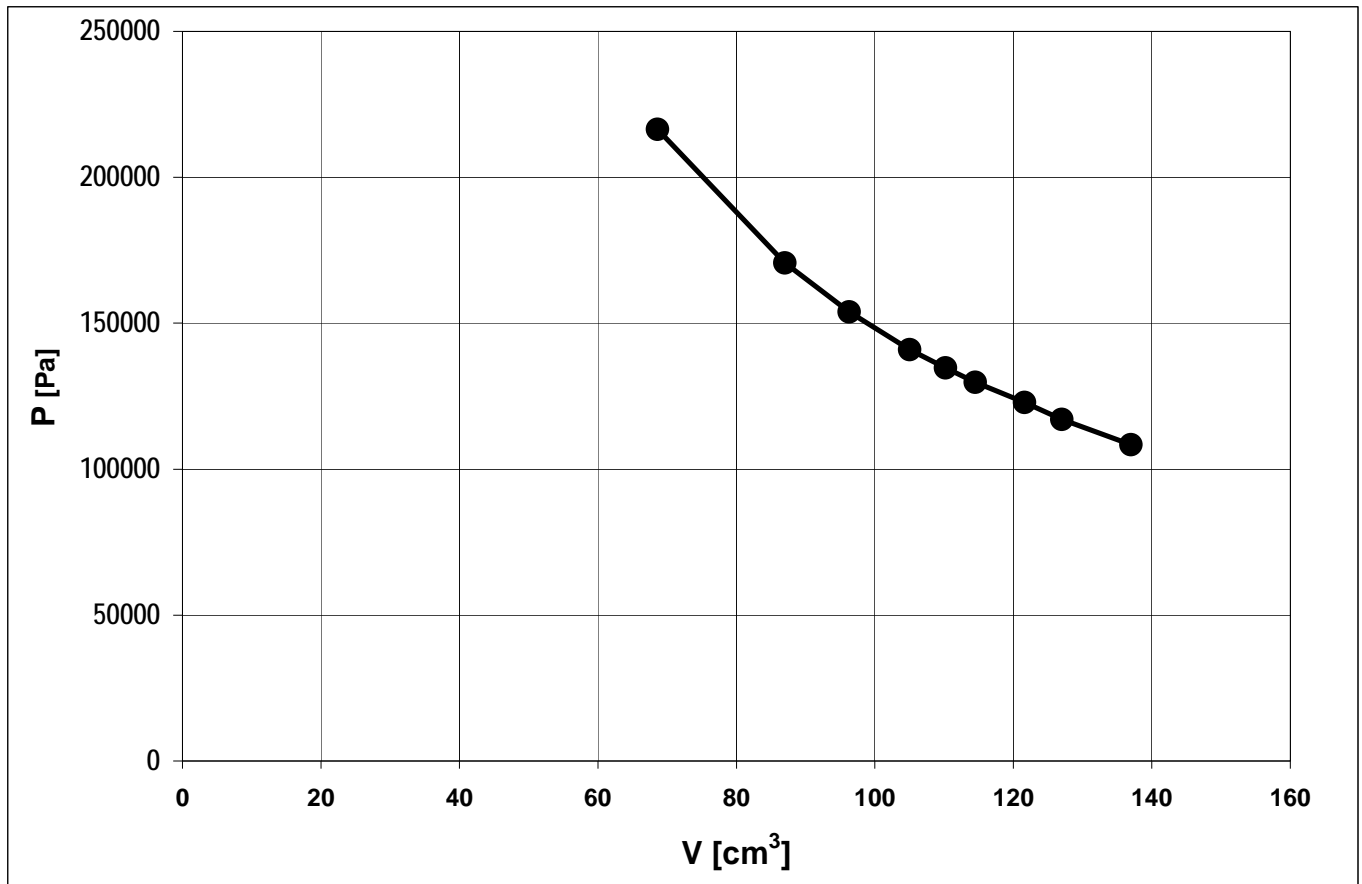
Hasta ahora hemos hablado de líquidos. Pero, ¿qué pasa con los gases? La gráfica siguiente corresponde a un experimento en el cual se encierra aire en un recipiente. No se deja entrar ni salir aire y lleva un manómetro que permite medir la presión del aire.



Se aprieta el émbolo hacia adentro, reduciéndose el volumen que ocupa el gas. Se mira entonces el valor de la presión en el barómetro y se anota. Después de repetir varias veces el proceso se obtiene la siguiente tabla de datos:

P [Pa]	108386	117078	122827	129781	134729	140952	153885	170616	216443
V [cm <sup>3</sup> ]	137.0	127.0	121.6	114.5	110.2	105.0	96.3	87.0	68.6
P × V									

Estos datos se pueden representar en el gráfico siguiente:



- Observando estos datos, cuando el volumen disminuye, ¿qué le pasa a la presión?
- Razona tu respuesta anterior utilizando el modelo de partículas.
- Cuando el volumen es de 137 cm<sup>3</sup> la presión es de 108386 Pa. Busca en la tabla cuánto vale la presión si el volumen es la mitad. ¿Qué conclusión extraes?
- Si el volumen fuese de 274 m<sup>3</sup> ¿cuánto valdría la presión?
- Multiplica ahora cada valor de la presión con su correspondiente volumen y coloca el resultado en la tabla. ¿Qué se observa? ¿Cómo podríamos expresar matemáticamente este resultado? (Conocido como ley de Boyle).
- Si en el experimento que acabamos de hacer, en lugar de aire colocamos agua ¿podríamos hacer el experimento igual? ¿Qué pasaría?
- Razona qué pasaría si en el elevador del problema anterior en lugar de líquido hubiera aire.
- Explica, utilizando el modelo de partículas, por qué los líquidos y los gases se comportan de forma distinta al ejercer presión.
- Un globo de goma de grosor uniforme cuando se hincha siempre tiene una forma esférica. ¿Por qué?