

## UNIDAD No.1

ESTADOS FISICOS DE LA MATERIA  
Y SUS CARACTERISTICASObjetivo Terminal

Al finalizar esta unidad usted estará en capacidad de:

- Definir las características de los sólidos
- Definir las características de los líquidos
- Definir las características de los gases





Con seguridad usted ya observó cuantas cosas existen en el universo: aire, libros, vidrios, casas, piedras, nubes, estrellas.

¿Usted ya se detuvo a pensar de qué está constituido todo esto?

Todo eso está constituido de *MATERIA*.

Por lo tanto, se puede decir que *MATERIA* es todo lo que constituye las cosas del universo.

Usted debe haber constatado que cuando se deja agua (*estado líquido*) en el congelador durante un cierto tiempo, se transforma en hielo (*estado sólido*); haciéndola hervir, se transforma en vapor (*estado gaseoso*).

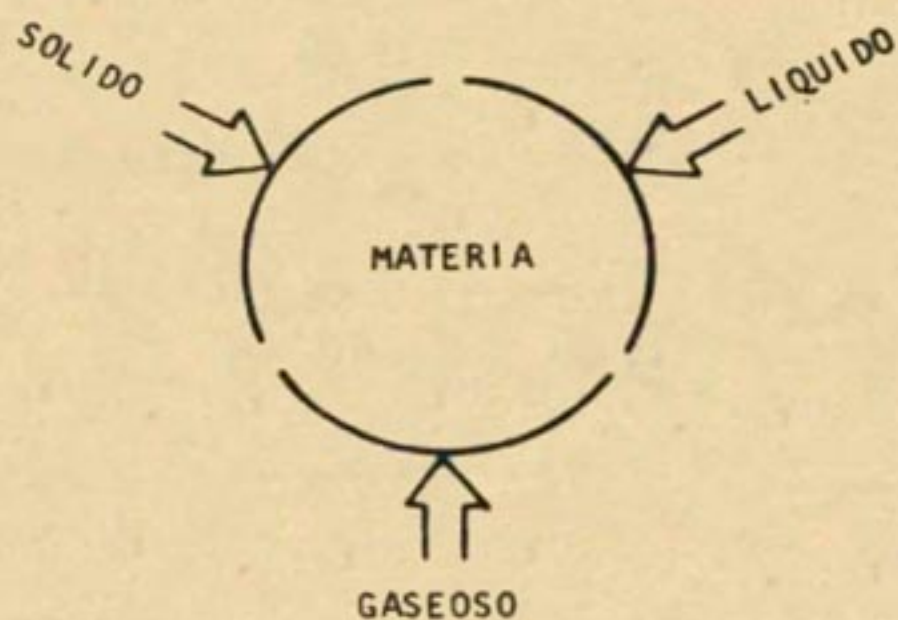


Fig. 1

Generalmente, en la naturaleza, la *MATERIA* se presenta en *ESTADO SÓLIDO*, en *ESTADO LÍQUIDO* o en *ESTADO GASEOSO*. Estos tres estados en que se presenta la materia son llamados *ESTADOS FÍSICOS DE LA MATERIA*. Con la variación del calor, la materia puede pasar de un estado a otro.

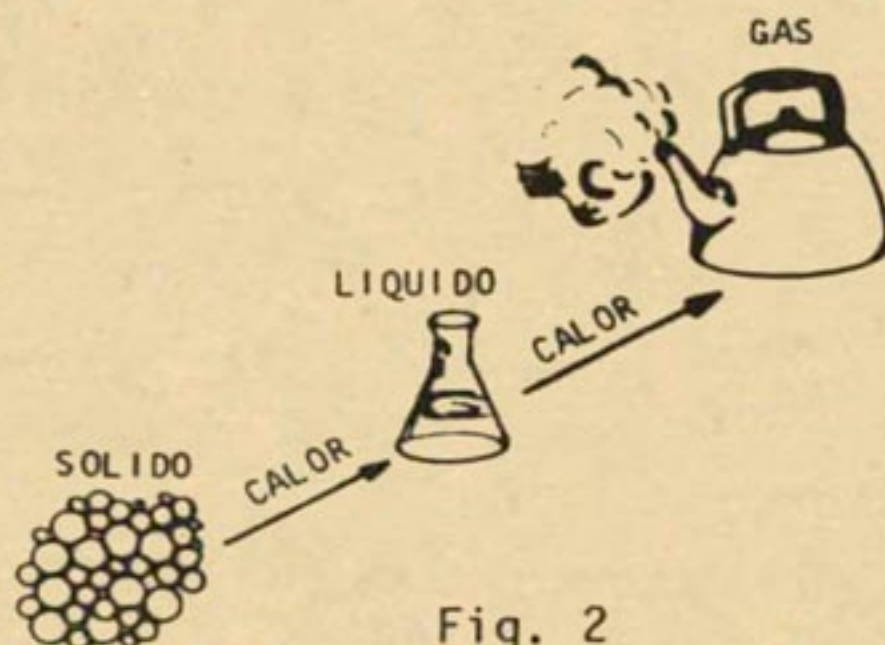


Fig. 2





Cualquier gas está constituido por materia.

Cualquier líquido está constituido por materia.

Cualquier sólido está constituido por materia.

Luego de discutir con el grupo el tema estudiado, identifique en el laboratorio o en el taller algunas sustancias que se encuentren en *estado sólido*, algunas en *estado líquido* y algunas en *estado gaseoso*.

Complete:

Sustancias en estado sólido: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sustancias en estado líquido: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sustancias en estado gaseoso: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



La *materia* posee características o propiedades. Algunas características o propiedades son generales o sea pertenecen a la *materia* en general. Son ellas:

*Impenetrabilidad, extensión, inercia, porosidad.*

Otras propiedades son particulares de la *naturaleza de la materia* que constituye el cuerpo. Por ejemplo:

*Dureza, plasticidad, viscosidad, fluidez, compresibilidad, tenacidad.*

A continuación usted realizará experimentos relativos a la *DUREZA DE LOS SÓLIDOS*.

**OBJETIVO DEL EXPERIMENTO:**

Identificar la dureza como una de las características de los sólidos.

**MATERIAL NECESARIO:**

- Láminas de metal del mismo grosor, de cobre, aluminio, hierro, plomo.
- Rayador.
- Martillo.
- Chapa protectora.
- Punzón.
- Tijera para cortar metal.

**EXPERIMENTO:**

- 1 Apoye una de las placas con la mano, sobre la mesa.
- 2 Raye su superficie con el rayador (fig. 3).

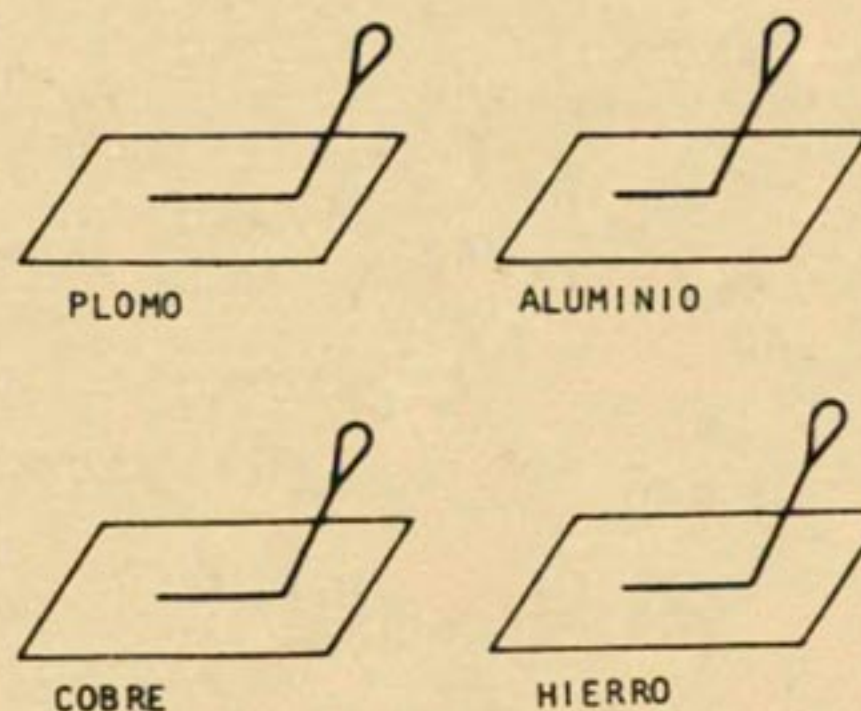


Fig. 3



Haga lo mismo con las otras, tratando de *rayar con la misma fuerza*.

Observe bien la profundidad de las rayaduras en las placas.

Coloque en orden *creciente de dureza* las placas que rayó y anote:

Tome las mismas placas.

Con un martillo y un punzón, marque un punto en cada una procurando *golpear con la misma fuerza* (fig. 4).

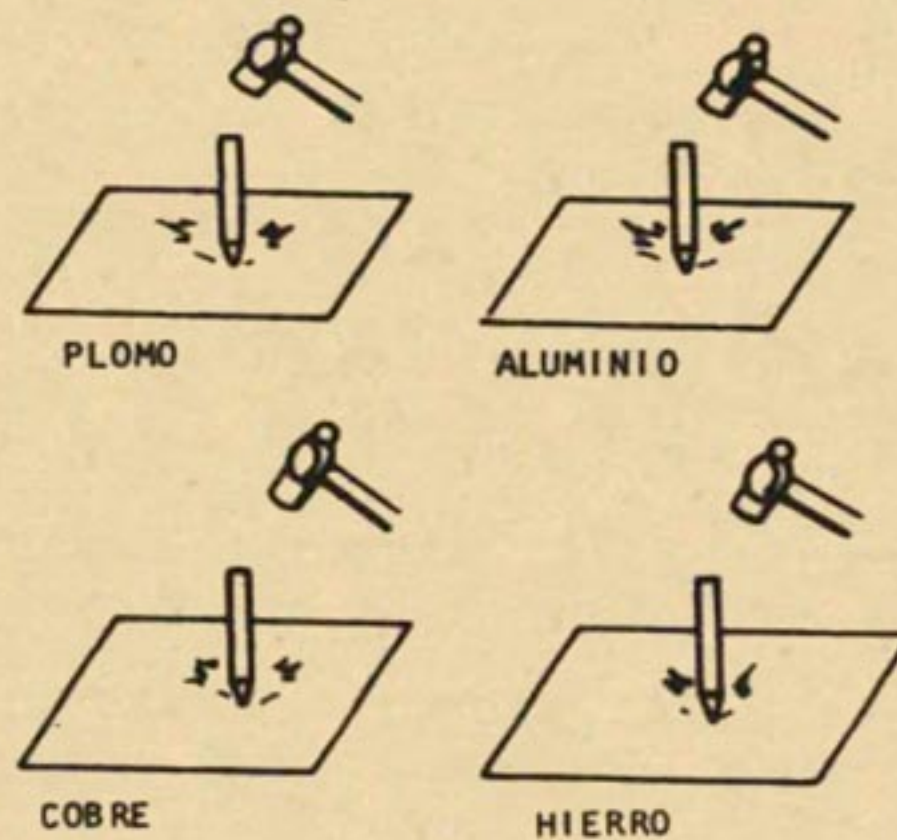


Fig. 4

Observe bien la profundidad de penetración en las placas.

Coloque las placas en *orden creciente de dureza*.

Compare el resultado con el experimento anterior y anote:

Usando la tijera, corte la punta de cada placa y perciba cual de ellas ofrece mayor resistencia (fig. 5).

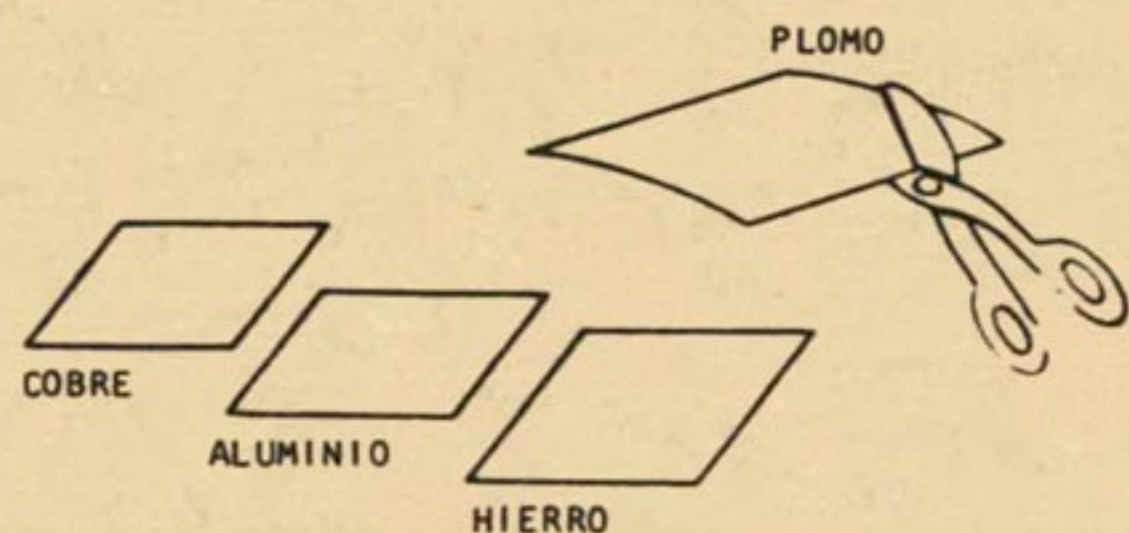


Fig. 5





Coloque, nuevamente las placas en orden creciente de dureza.

Compare este resultado con las anotaciones anteriores y llene el cuadro siguiente:

EXPERIMENTO	METALES EN ORDEN CRECIENTE DE DUREZA			
Rayar				
Penetrar				
Cortar				

Discuta los resultados con el grupo y escriba lo que usted entiende por *DUREZA* de un sólido.



Observe el lápiz con el que hace sus anotaciones; tiene un número o una letra grabada. En la clase de dibujo usted aprendió que este número o letra se refiere a la *DUREZA* del grafito.

Un lápiz n° 1, por ejemplo, deja un trazo bien grueso con una pequeña presión de la mano. Es un lápiz de grafito blando (fig.6).

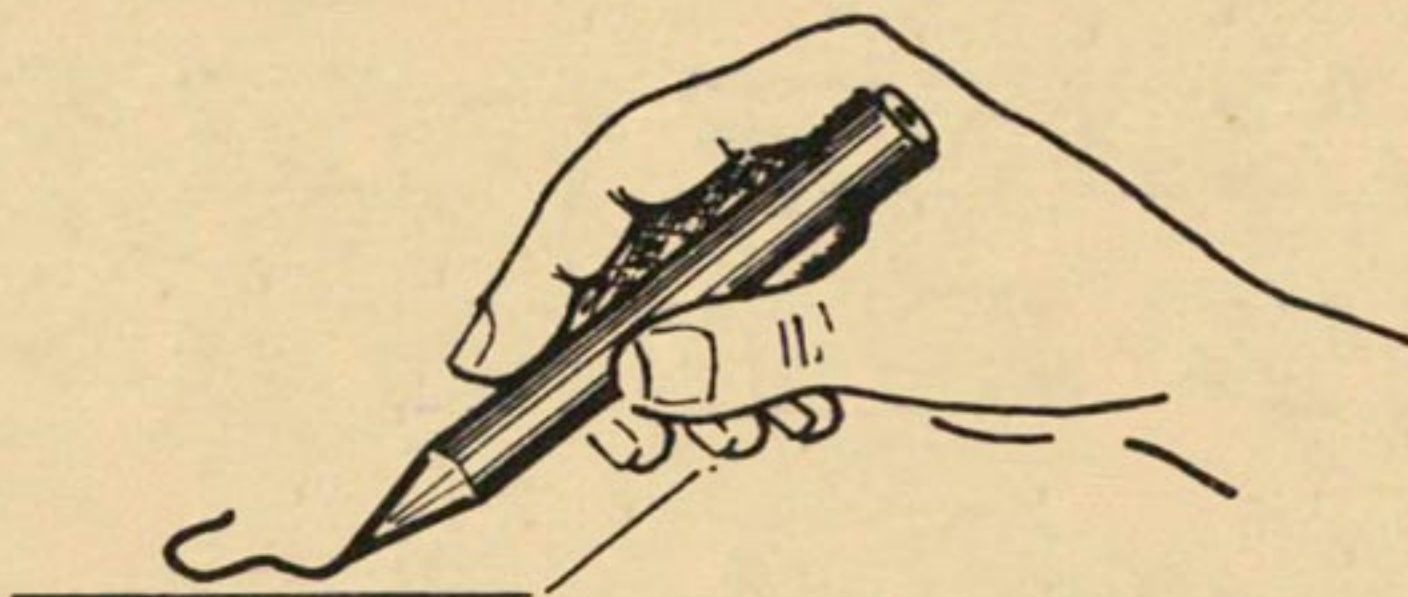


Fig. 6

Veamos otro ejemplo. ¿Usted conseguiría hacer, con un formón, en un bloque de acero (fig.8) lo que se consigue en una madera? (fig.7).

¡Claro que no! El acero es muy duro para hacerlo.

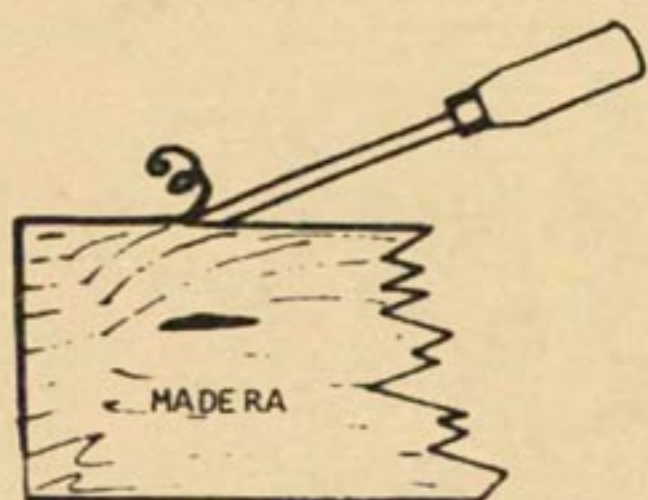


Fig. 7

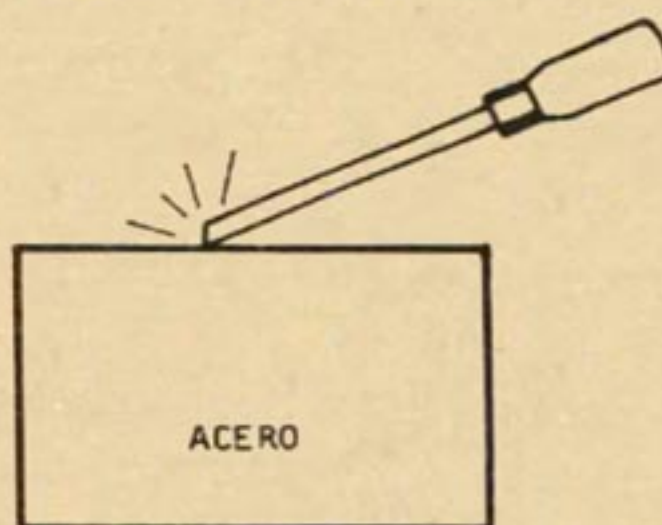


Fig. 8

En los experimentos hechos en la clase, usted rayó, punzó y cortó algunos sólidos metálicos.

¿Usted se acuerda de haber sentido durante aquellos experimentos una cierta resistencia de las diversas chapas metálicas?



Pues bien; de un modo general, podemos definir *dureza* de la siguiente forma:

*DUREZA de un sólido es su resistencia a ser rayado, penetrado o cortado.*

Pero, ¡cuidado!

No confunda *DUREZA* con *TENACIDAD*.

*Tenacidad* es la resistencia de un sólido a su rotura.

Ejemplo:

Al tratar de doblar un tubo de vidrio con las manos, él resistirá hasta un cierto punto porque el vidrio posee una cierta *tenacidad* contra la rotura.

Procurando rayar ese mismo tubo de vidrio con una navaja o lima, tendremos una cierta dificultad en hacerlo, debido a la *dureza* del vidrio.

Ahora que usted ya tiene una buena idea sobre la naturaleza de los sólidos, veamos por qué un material es más duro que otro y cuáles son los criterios de clasificación de esa dureza.

Se sabe que los sólidos se caracterizan por poseer sus partículas firmemente unidas.

Algunos sólidos, como por ejemplo el yeso, son considerados *blandos*; con un pequeño esfuerzo *se pulverizan*. En otras palabras: sus partículas no ofrecen gran resistencia para que sean separadas de sus posiciones normales.

Pero no sucede lo mismo con cualquier metal; por ejemplo, vea en la figura 9 lo que el punzón hace en la placa de cobre. (Usted ya lo hizo en la clase).



Fig.9

*La estructura molecular de los sólidos es la responsable de su dureza.*





Existen varios criterios y métodos para evaluar la dureza de los sólidos. En el caso de los minerales, el método consiste en raspar un material con otro.

Así se clasifican los materiales de acuerdo a una escala, llamada Escala de Mohs.

Por la escala de Mohs, el diamante es el mineral más duro, él raya a todos los otros y no es rayado por los demás.

*Escala de Mohs:*

- |            |               |             |              |
|------------|---------------|-------------|--------------|
| 1. Talco   | 4. Fluorita   | 7. Cuarzo   | 10. Diamante |
| 2. Yeso    | 5. Apatita    | 8. Topacio  |              |
| 3. Calcita | 6. Feldespato | 9. Corindón |              |



En la industria, donde generalmente se investiga la dureza de los metales, el ensayo más empleado es el de la penetración.

De entre ellos existe el Ensayo Brinell (fig.10).

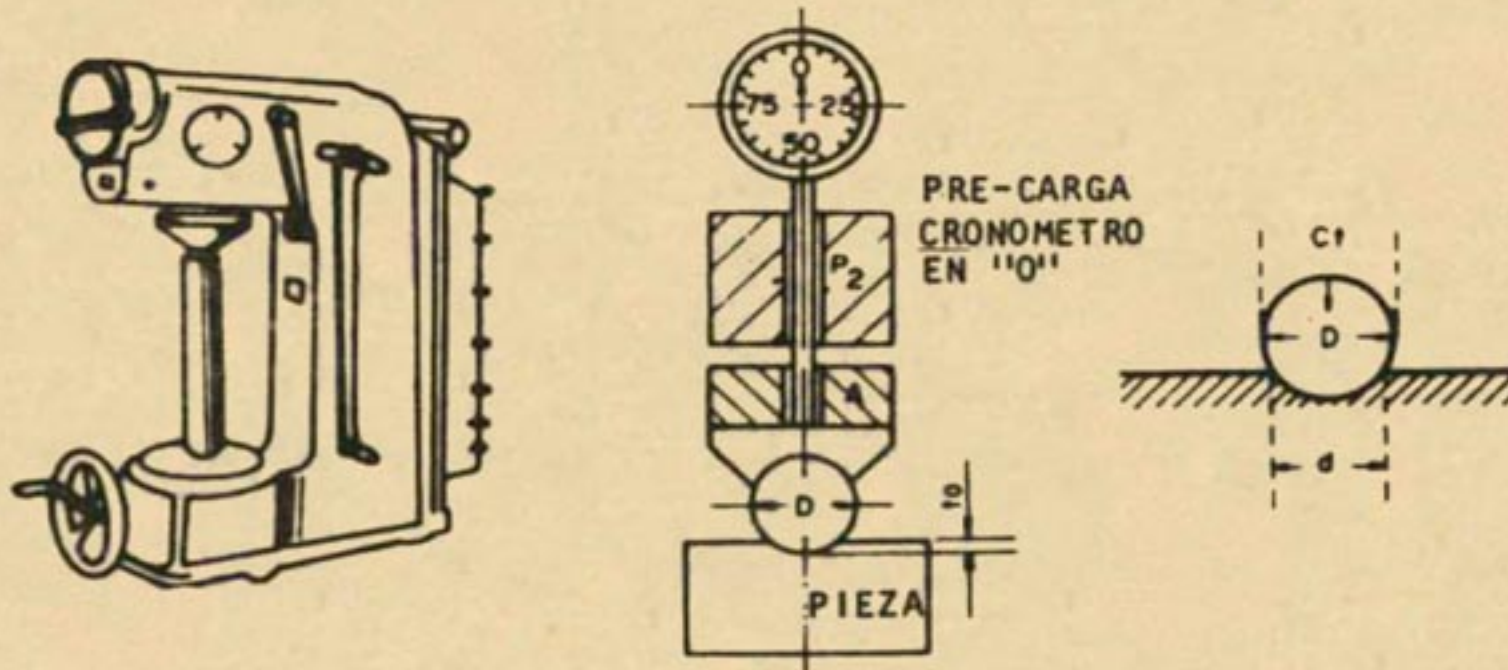


Fig. 10

El metal destinado a ser analizado es sometido al ensayo de penetración por una esfera de acero-cromo templado, de diámetro preestablecido (D).

Después de la penetración obtenida por la Carga Total (Ct.), se mide el diámetro del casquete (deformación en el metal) (d) y con esos datos se determina el grado de dureza Brinell (DB) del metal experimentado.

Existen otros ensayos para obtener la dureza de los metales.

Ellos son:

*Ensayo Rockwell* - después del temple o cementación.

*Ensayo Vickers* - para piezas acabadas y tratadas térmicamente.

*Ensayo Janka* - para analizar dureza de las maderas.

Procure conocerlos. Pida información al profesor.

Las herramientas de corte o de penetración (fig. 11) deben ser más duras que el material a ser cortado. Por eso, los aceros usados en la fabricación de herramientas deben tener una dureza entre 190 y 290 DB antes del temple.

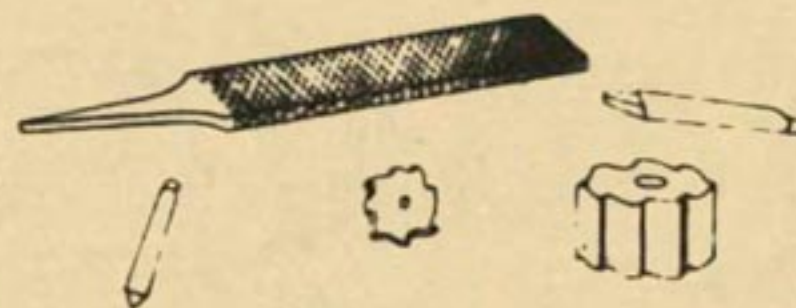


Fig.11





Hay casos en que la dureza debe ser menor.

Veamos los siguientes ejemplos:

Los casquillos y cojinetes (fig.12) están hechos con metales más blandos para no desgastar el eje.

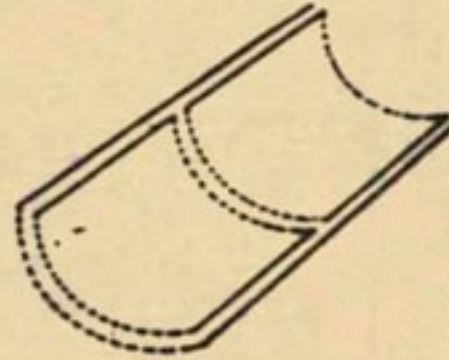


Fig.12

Los aros usados en los pistones de motores (fig.13) deben ser más blandos que las paredes del cilindro.

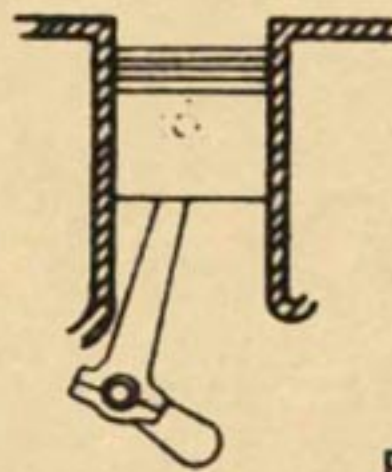


Fig.13

Las copiadoras pantográficas (fig.14) tienen los palpadores y las herramientas con dureza mayor que la del modelo y de la matriz.

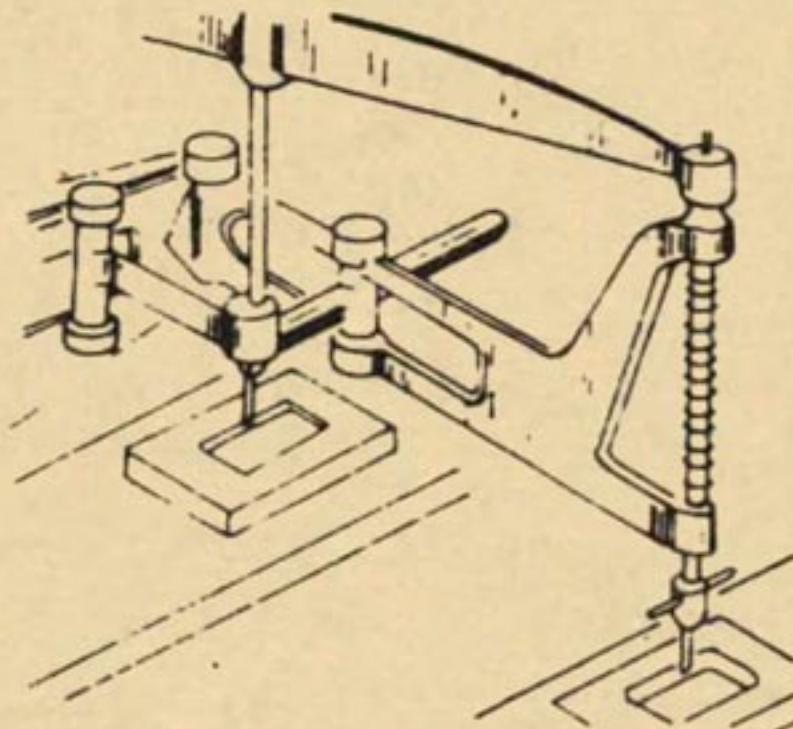


Fig. 14

Los rodamientos deben tener las esferas o rodillos de gran dureza, pues son elementos de máquinas que trabajan en condiciones de gran rozamiento y grandes presiones, sin suficiente lubricación.



Fig. 15





Hasta en las técnicas más comunes se puede percibir la preocupación por la dureza de los materiales (fig.16).

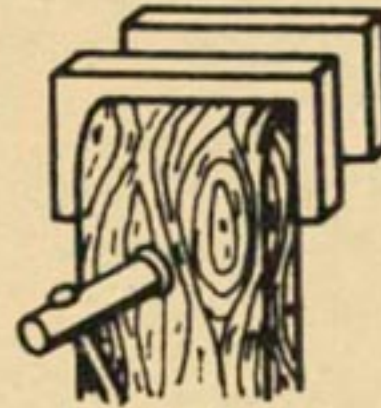


Fig.16

Así: Se usan mordientes de cobre en las morsas en que se aprietan piezas de acero (fig.17).

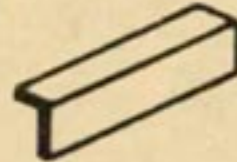


Fig. 17

Las macetas de madera o goma (fig.18) son usadas para no marcar o rayar la pieza trabajada.



Fig. 18



PRUEBA No.1

1. Escriba cinco ejemplos de materia, en cualquier estado físico:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Forma variable y volumen constante son características externas de los \_\_\_\_\_

3. Ordene los materiales siguientes en orden creciente de dureza:

Bronce, latón, hierro, aluminio, zinc.

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_

4. La prueba de dureza más usada en la industria es la prueba \_\_\_\_\_

5. Qué diferencia existe entre dureza y tenacidad?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Cuando se coloca un determinado peso en un resorte, éste se alarga, se deforma; al retirar el peso el elástico vuelve a su posición normal.

Lo mismo sucede cuando se estira un elástico o se flexiona una hoja de sierra. Eso sucede por causa de la propiedad de los sólidos llamada *ELASTICIDAD*.

*OBJETO DEL EXPERIMENTO:*

Identificar la elasticidad como otra característica de los sólidos.

*MATERIAL NECESARIO:*

Goma  
 Hoja de sierra  
 Resorte helicoidal

*EXPERIMENTO:*

Tome la goma, presiónela según la figura 19 y observe como se deforma.

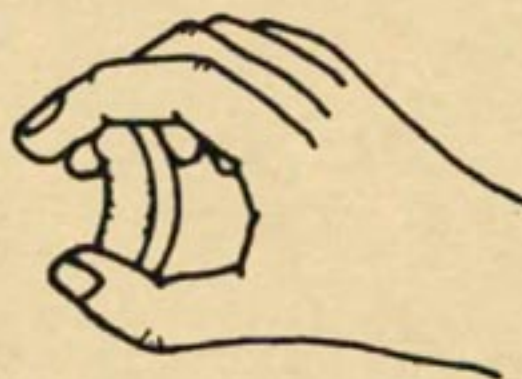


Fig.19

Suéltela, observando nuevamente lo que sucede. Anote las dos observaciones que hace:

Tome una hoja de sierra y trate de doblarla un poco. Observe como quedó (fig.20).



Fig.20

Suelte la hoja sobre la mesa y observe su forma ahora (fig.21).

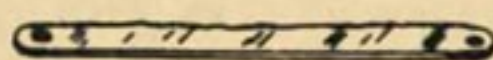


Fig.21

Anote las observaciones hechas y diga por qué sucedió lo que usted vio:



Tome nuevamente la goma, y desde cierta altura suéltela sobre la mesa (fig.22).  
Observe y anote lo que sucedió:



Fig. 22

Tome ahora el resorte. Estírelo ahora un poco y suéltelo (fig.23).  
Anote lo que observó:

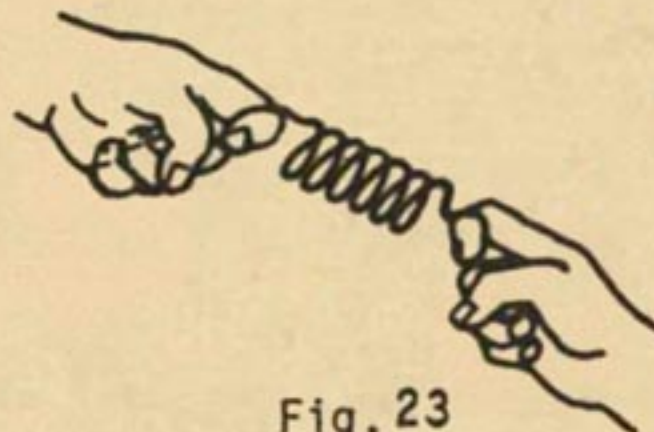


Fig. 23

Compare todos los experimentos realizados, discuta con el grupo y escriba lo que entiende por *ELASTICIDAD* de los sólidos:



Al sentarnos en un sillón, el peso de nuestro cuerpo causa una depresión en él (fig. 24).

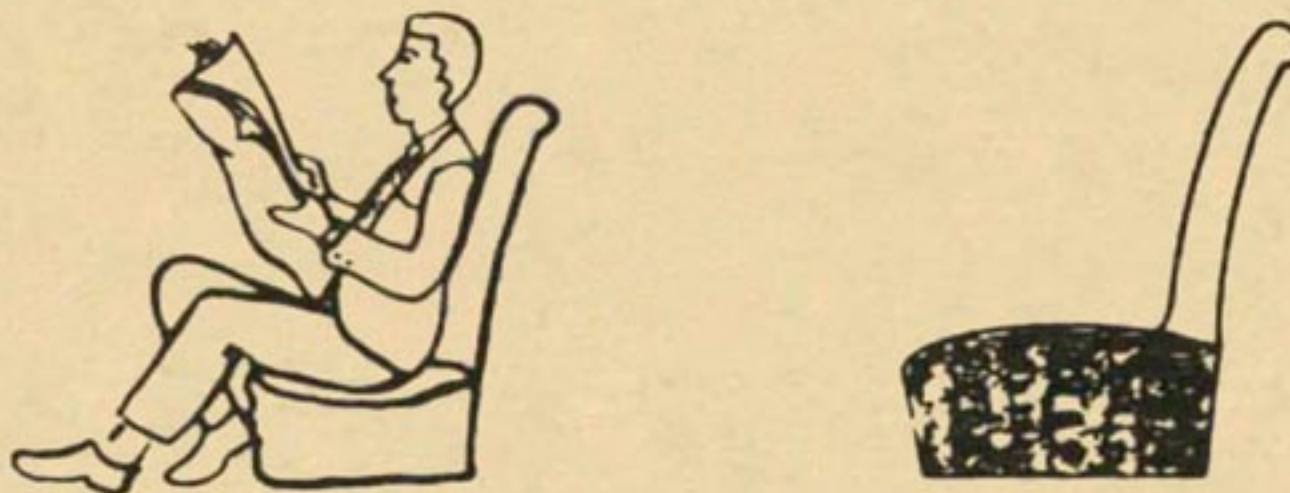


Fig.24

Levantándose del sillón, se observará que la depresión desaparece y el asiento vuelve a su forma original.

¿Por qué sucede eso?

Porque los resortes internos del sillón son elásticos.

Qué es la *ELASTICIDAD*?

*Es la propiedad que los sólidos poseen de ser deformados temporariamente, esto es mientras la fuerza causante existe. Cesando ésta, el cuerpo retoma la forma original.*

Casi todos los cuerpos sólidos poseen esta propiedad en mayor o menor grado, debido a su estructura interna.

Es bueno saber, sin embargo, que hay un límite para las deformaciones elásticas.

Estirando demasiado un resorte puede suceder que no vuelva a su forma original.

En todos los momentos de nuestra vida diaria encontramos ejemplos útiles e importantes de la *ELASTICIDAD*.

Los vehículos son cómodos debido a la elasticidad de los resortes sobre el rodado (fig.25).

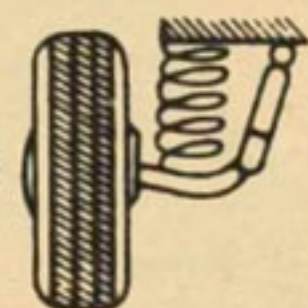


Fig. 25





Se procura eliminar el ruido de las máquinas haciéndolas funcionar sobre tacos de goma (fig.26).

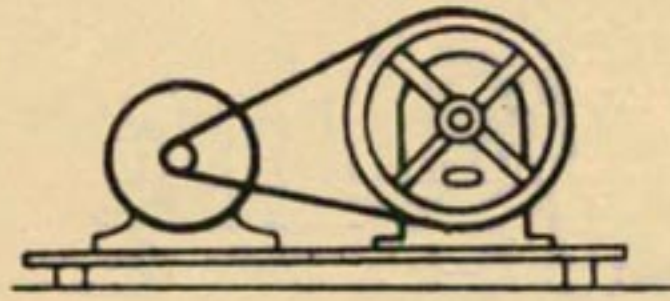


Fig.26

El trampolín de la piscina facilita el salto debido a su elasticidad (fig.27).

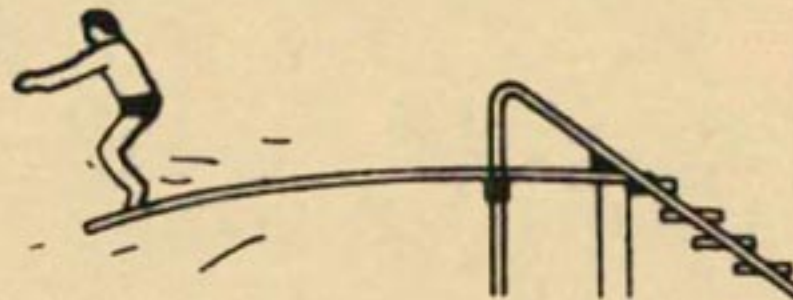


Fig. 27

¿Usted sería capaz de dar algunos ejemplos de elasticidad diferentes de los citados anteriormente?

- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_



## PRUEBA No.2

Coloque dentro del paréntesis F o V, según lo que corresponda:

- ( ) Una vara de pescar de "nylon" posee elasticidad
- ( ) Los sólidos presentan elasticidad, esto es, pueden ser deformados permanentemente
- ( ) La elasticidad de un sólido es la propiedad que este presenta de poder ser deformado temporalmente
- ( ) El caucho tiene más elasticidad que la lámina de acero
- ( ) El vidrio de la ventana no tiene elasticidad
- ( ) El resorte de acero presenta una elasticidad ilimitada





Usted ciertamente en su casa o en el taller debe haber constatado que muchos materiales como chapas metálicas, alambres de cobre o aluminio, al ser doblados, quedan deformados aun si cuando deja de hacer esfuerzo sobre ellos. Eso sucede porque los sólidos además de otras propiedades, poseen *PLASTICIDAD*.

Ahora usted realizará algunos experimentos para identificar esa propiedad que caracteriza a los sólidos.

**OBJETO DEL EXPERIMENTO:**

Identificar la plasticidad como otra característica de los sólidos.

**MATERIAL NECESARIO:**

- Varilla de vidrio (250 mm. aproximadamente)
- Plastilina (arcilla de modelar)
- Placas de metal (20 mm x 100 mm x 1 mm) de hierro, zinc, cobre y aluminio
- Listón de madera

**EXPERIMENTO:**

Intente doblar una de las placas de metal, registrando el esfuerzo hecho y observando lo que sucede (fig.28).

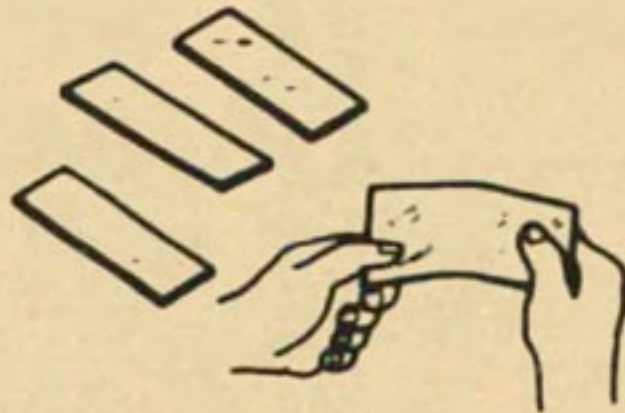


Fig. 28

Haga lo mismo con las otras placas, registrando siempre el esfuerzo hecho y observando lo que sucede.

Anote en el cuadro de abajo en *orden decreciente de plasticidad* los materiales que usó:

EXPERIMENTO	Material en orden decreciente		
Doblar			





Intente ahora, *con cuidado*, doblar la *varilla de vidrio* y la *madera* (fig. 29). ¿Qué sucede?

Anote:

---

---

---



Fig. 29

Comprima la plastilina (arcilla) (fig. 30).

Vea lo que sucede y anote:

---

---

---

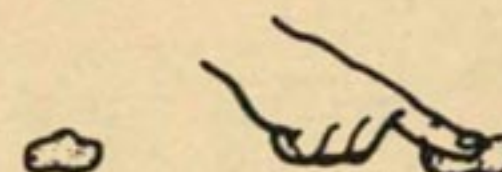


Fig. 30

Discuta con el grupo los experimentos realizados y escriba lo que usted entiende por *PLASTICIDAD*:

---

---

---



Pisando una lata vacía (fig. 31), ¿volverá ella a su forma original como los ejemplos citados en elasticidad? ¡Claro que no!

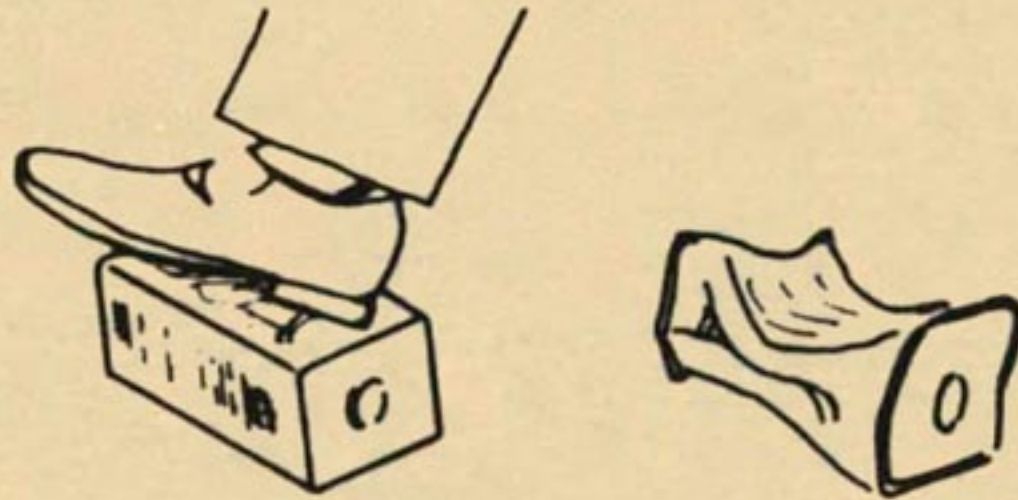


Fig. 31

Esto sucede porque los sólidos poseen *PLASTICIDAD*, además de otras propiedades.

*PLASTICIDAD es la propiedad que un material sólido posee de quedar permanentemente deformado después que cesa la causa de la deformación.*

Vea por ejemplo en la figura 32, cómo se aprovecha bien la plasticidad de ciertas chapas metálicas.

¿Por qué algunos materiales son bien plásticos y otros son bastante elásticos?

La causa reside en la estructura de la materia. En otra hoja usted aprenderá detalladamente varias cosas sobre la estructura íntima de la materia en cualquiera de sus tres estados, lo que le dará una mejor respuesta sobre las propiedades ahora estudiadas.



Fig. 32

*¿Es ventajosa la PLASTICIDAD?*

La respuesta no es tan simple. En la industria, algunas veces es necesario eliminar la plasticidad, y otras veces es conveniente hacer que un sólido sea más plástico de lo que era antes.



Para eliminar la plasticidad o aumentarla, utilizamos recursos técnicos. El alambre de cobre utilizado en los arrollados de inducidos (fig. 33) debe ser muy plástico; es necesario acomodarlo fácilmente dentro de las ranuras.

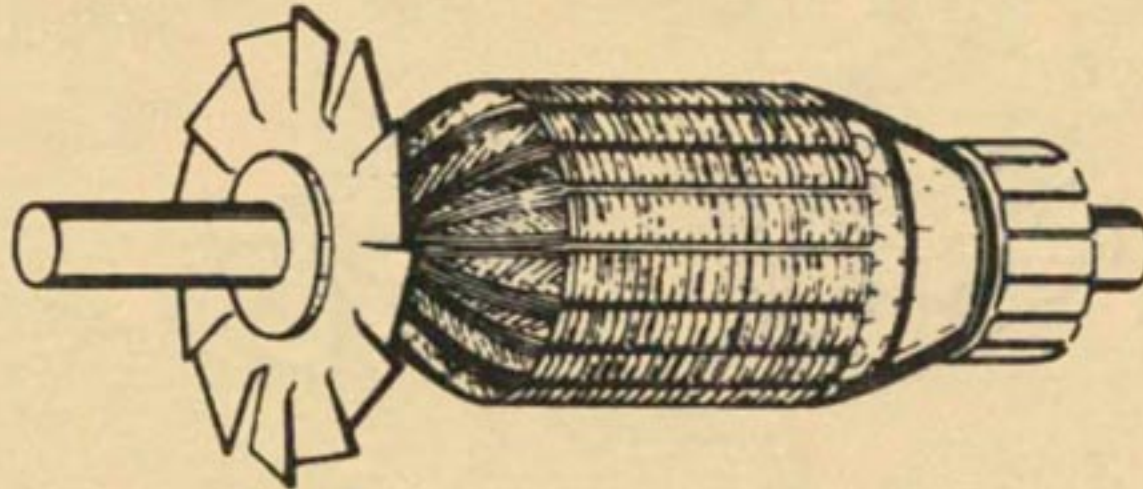


Fig. 33

Al forjar una tijera de podar es preciso que sea muy plástica (fig. 34).

Pero, después de forjada precisamos volverla elástica para que su filo no se deforme (para eso se usan los tratamientos térmicos).



Fig. 34

Tratando de curvar un tubo de vidrio, éste se quiebra (fig. 35), pero calentándolo se vuelve muy plástico (fig. 36).

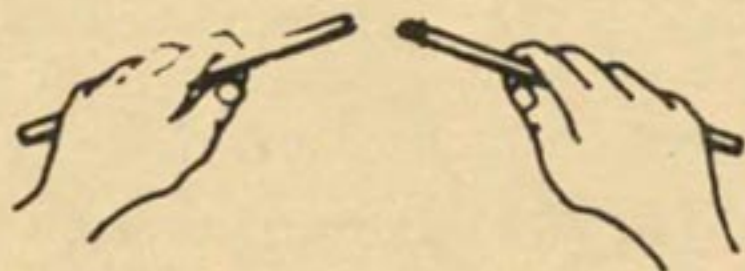


Fig. 35

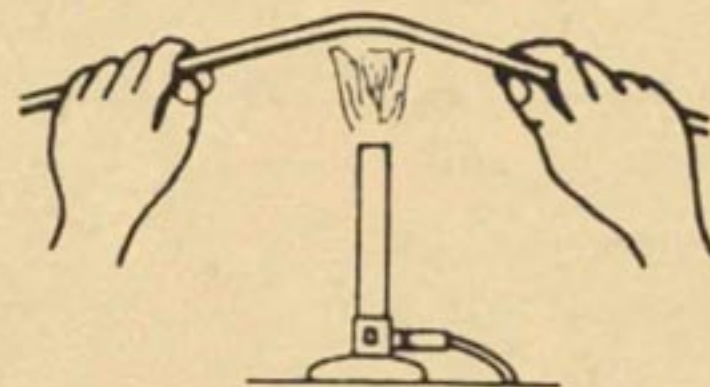


Fig. 36



Los barriles tienen una forma característica por causa de la plasticidad de la madera (fig. 37).



Fig.37

Además de los ejemplos citados la industria aprovecha la plasticidad, principalmente de los metales, para diversos fines:

Para la laminación de chapas que sean maleables.

*Maleabilidad* es la propiedad que permite la laminación.

Para hacer alambres. La propiedad que permite la trefilación se llama *ductilidad*. (El cobre, por ejemplo, es muy dúctil).

Para doblar, curvar o torcer. La mayor o menor facilidad de hacer esas operaciones depende de la *flexibilidad* del material.

*Usted ahora está en condiciones de distinguir entre:*

PLASTICIDAD

ELASTICIDAD

MALEABILIDAD

DUCTILIDAD

FLEXIBILIDAD

#### CUESTIONARIO

Para obtener los productos enumerados en la columna 1, son aprovechadas las propiedades indicadas en la columna 2.

Coloque entre los paréntesis de la columna 1 los números correspondientes de la columna 2.

- |   |                  |
|---|------------------|
| ( ) tejas                               | (1) ductilidad   |
| ( ) alambres conductores eléctricos     | (2) flexibilidad |
| ( ) chapas de metal                     | (3) plasticidad  |
| ( ) molduras de chapa                   | (4) elasticidad  |
| ( ) dinamómetros y elásticos en general | (5) maleabilidad |



## PRUEBA No.3

1. De la siguiente lista de sustancias indique a cual se le aplica más la característica de la plasticidad:

( ) Lámina de aluminio

( ) Lámina de latón

( ) Lámina de bronce

( ) Brea

( ) Hoja de papel

2. Cite dos aplicaciones de la plasticidad a nivel de la industria:

---

---

---

---

3. Gracias a la plasticidad, algunos materiales se emplean en diversos fines como:

\_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

4. En la prueba de plasticidad el material ensayado no debe sufrir nunca deformación:

Cierto ( )

Falso ( )





Cuando se abre una canilla, el agua fluye con una cierta velocidad (fig.38).



Fig. 38

Sin embargo, no sucede lo mismo cuando se quiere sacar miel de una botella; ésta fluye con pequeña velocidad (fig.39).



Fig. 39

¿Por qué sucede eso?

Eso sucede debido a la mayor o menor fricción entre las moléculas del líquido, unas contra otras y contra las paredes del recipiente por donde pasan.

Un líquido que presenta gran fricción entre sus moléculas, tiene gran *VISCOSIDAD*. Por lo tanto, la *velocidad de escurrimiento* será menor.

*VISCOSIDAD* es la fricción interna de las moléculas, o resistencia al escurrimiento.

Usted comprobará después que la velocidad de escurrimiento de los líquidos depende de su *VISCOSIDAD*.

*OBJETO DEL EXPERIMENTO:*

Verificar que un líquido escurre más rápidamente que otro e identificar la *VISCOSIDAD* como característica de los líquidos.



*MATERIAL NECESARIO:*

- Dos vasos de bohemia
- Agua
- Cristalizador
- Chapa de vidrio o lata
- Aceite
- Soporte con fijador

*EXPERIMENTO:*

Haga el montaje de acuerdo con la figura 40

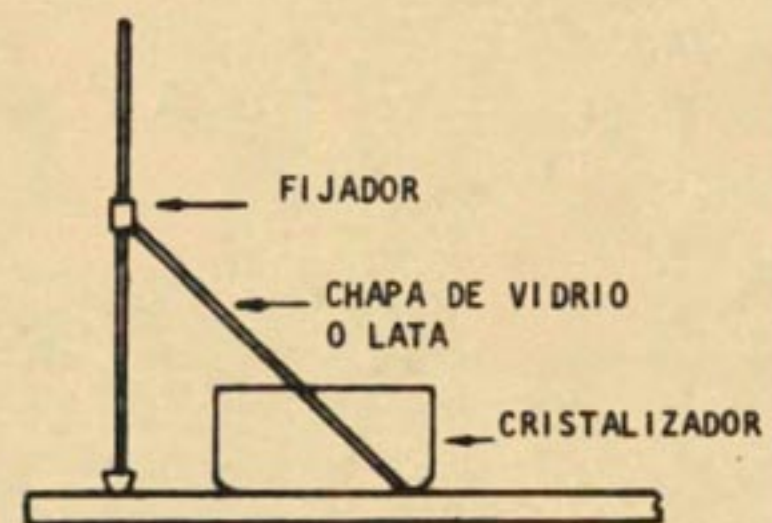


Fig. 40

Llene el vaso con agua y derrámela sobre la chapa (fig. 41).

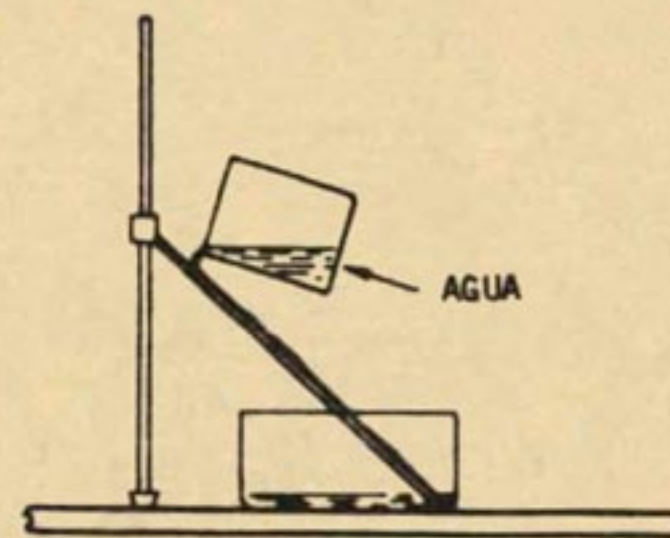


Fig. 41

Observe como ella escurre.

Repita la experiencia para observar bien como el agua escurre - velocidad de escurrimiento - y escriba su observación:

---



---



---



Seque bien la chapa y repita el experimento derramando aceite sobre la misma (fig.42).

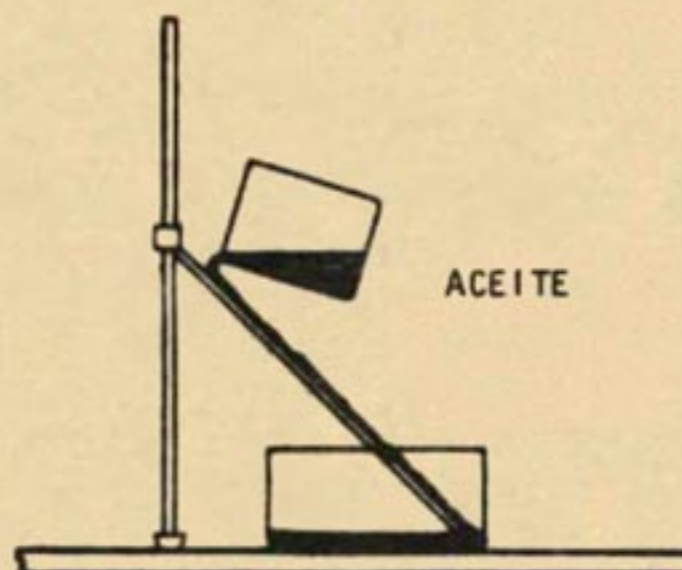


Fig.42

Observe como escurre.

Repita nuevamente el experimento con el aceite; observe bien su escurrimiento sobre la chapa y anote: \_\_\_\_\_

Discuta con el grupo el experimento realizado y llene los espacios en blanco:

La viscosidad del aceite es \_\_\_\_\_ que la del agua.  
(mayor/menor)

La velocidad de escurrimiento del aceite es \_\_\_\_\_ que la del agua.  
(mayor/menor)



Usted ya verificó en los experimentos hechos en la clase, que la velocidad de flujo varía de un líquido a otro, por causa de su distinta viscosidad.

¿Cuál es la importancia de la viscosidad?

Esta propiedad es especialmente importante en el estudio de los aceites lubricantes.

Los aceites lubricantes deben ser suficientemente viscosos para que no escurran con facilidad. Sin embargo, no deben ser tan viscosos que dificulten los movimientos de las partes lubricadas (fig. 43).



Fig.43

Existen diversos aparatos para medir la viscosidad de un aceite. Son llamados viscosímetros (fig. 44).

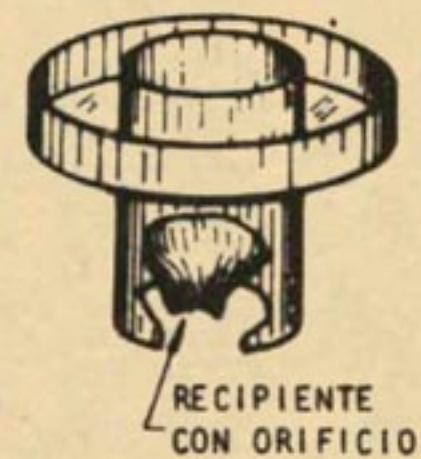


Fig.44

Los tipos más comunes son el "Saybolt Universal", o "Redwood n° 1" y el "Engler" siendo el más usado el "Saybolt Universal". Están constituidos fundamentalmente de un recipiente de determinada capacidad, provisto de un orificio en el fondo.

El principio básico de su funcionamiento consiste en colocar la muestra dentro del recipiente y después de dar al aceite la temperatura deseada, abrir el orificio y medir el tiempo que tarda el aceite para escurrir.

Existen varias tablas de clasificación de aceites, como por ejemplo la establecida por la Sociedad de Ingeniería Automovilística (SAE).



Las sustancias que habitualmente se encuentran en estado líquido como el agua, el alcohol, el aceite, están caracterizadas por no tener forma propia, tomando la forma del recipiente que las contiene. Eso se debe al hecho de que las moléculas que forman los líquidos tienen gran movilidad, deslizándose unas sobre las otras.

¿Se pueden comprimir los líquidos? Es lo que usted va a verificar en el experimento siguiente.

*OBJETO DEL EXPERIMENTO:*

Identificar la incompresibilidad como característica de los líquidos.

*MATERIAL NECESARIO:*

- Jeringa de inyección de unos 10 cm<sup>3</sup>
- Agua
- Aceite

*EXPERIMENTO:*

Tome la jeringa. Coloque el émbolo hasta una de las marcas trazadas.

Anote cuántos cm<sup>3</sup> de aire existen en la jeringa.

Tape con el dedo índice el pico de la jeringa y presione el émbolo (fig.45).

¿Qué sucedió? Anote su observación:

---



---



---



---



---

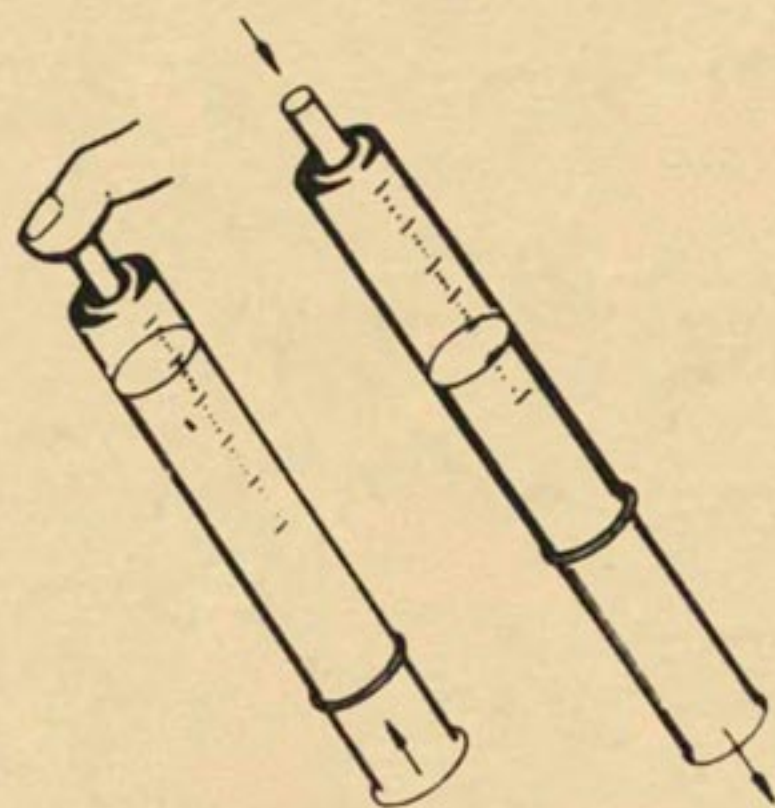


Fig. 45





Usando la misma jeringa, llénela de agua hasta una marca cualquiera y anote el volumen de agua en  $\text{cm}^3$  (fig. 46).

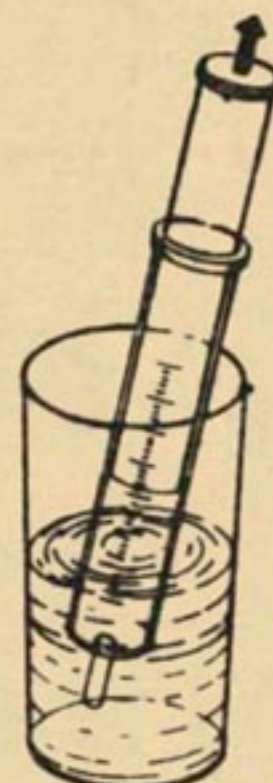


Fig.46

Tape el pico de la jeringa y presione el émbolo (fig. 47).

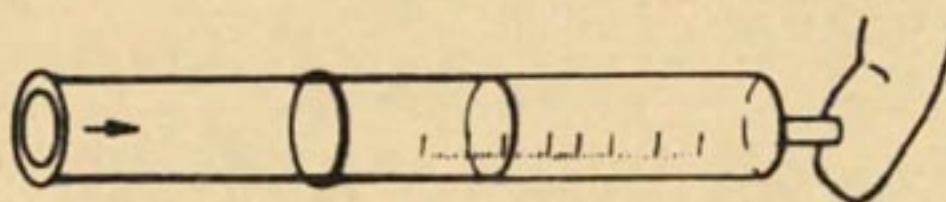


Fig. 47

¿Qué sucedió?

Anote su observación:

---



---

Repita el experimento anterior usando aceite en lugar de agua.

Anote lo que sucedió:

---



---

¿Qué conclusiones saca usted de los experimentos realizados?

---



---



Usted ya probó en la clase a comprimir los líquidos (fig.48). Naturalmente no pudo conseguirlo.

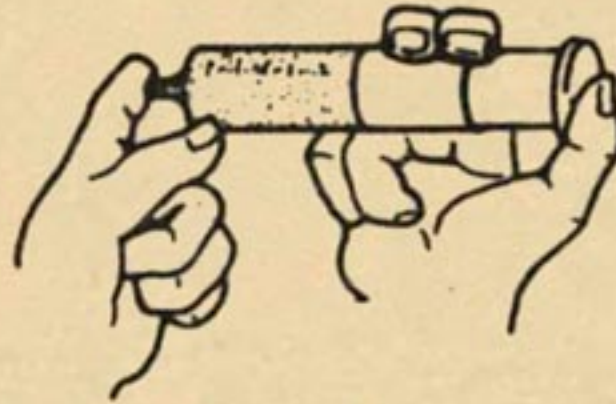


Fig. 48

Esto no quiere decir que los líquidos sean incompresibles. En realidad ellos experimentan una pequeñísima disminución de volumen cuando se les somete a una gran presión.

Por esa razón decimos que:

*Los líquidos son prácticamente incompresibles.*

Esta propiedad tiene gran aplicación en la industria.

En la prensa hidráulica el líquido presionado no disminuye de volumen, transmitiendo la presión ejercida sobre él en el émbolo menor (fig.49).

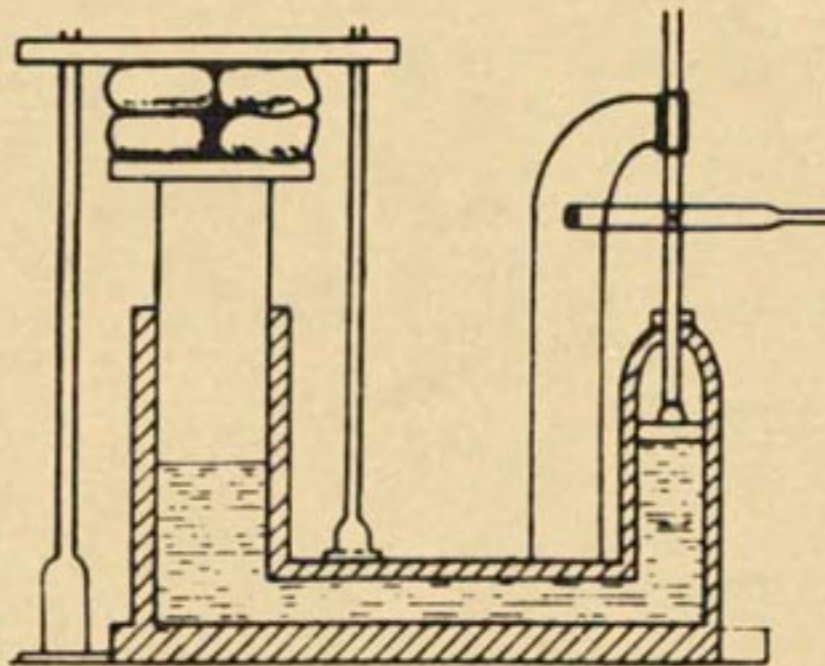


Fig. 49

En los frenos hidráulicos se usan líquidos especiales, que no reducen su volumen y transmiten íntegramente la presión hecha sobre el pedal (fig. 50).

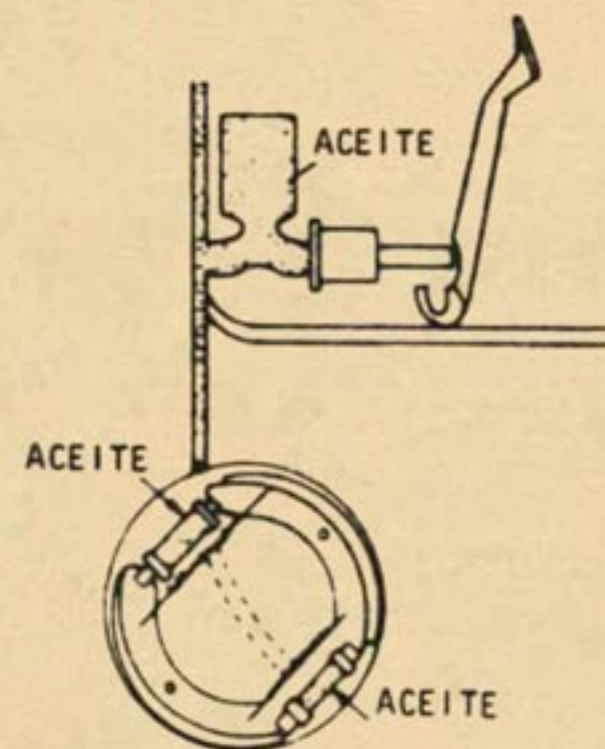


Fig. 50





El elevador hidráulico usado en la mecánica de automóviles es otro ejemplo del aprovechamiento de la baja compresibilidad de los líquidos (fig.51).

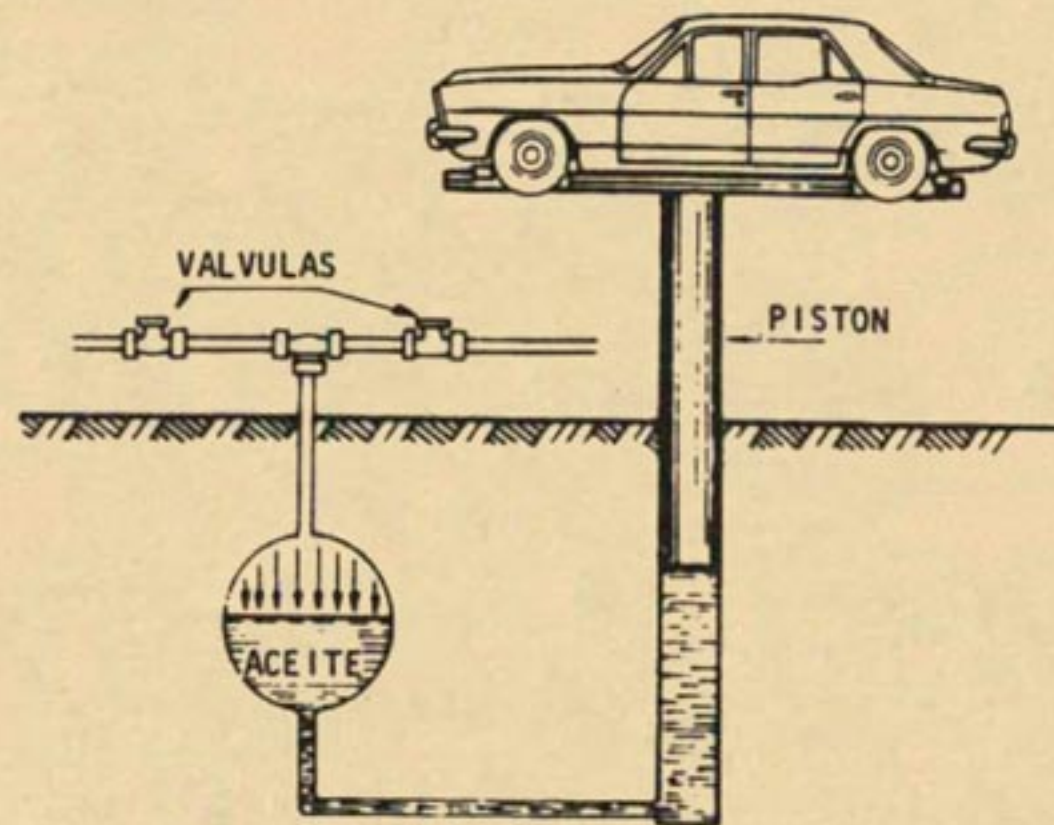


Fig.51



## EVALUACION DE LA UNIDAD No.4

1. Indique el enunciado correcto con una X dentro del paréntesis:

( ) Los gases no tienen viscosidad

( ) La viscosidad de las grasas es menor de la viscosidad de los aceites

( ) Los líquidos tienen más viscosidad que los gases

( ) Solamente los líquidos presentan fluidez

2. Cuál es el nombre del aparato usado para medir la viscosidad de los líquidos?

---

3. En la prensa hidráulica el líquido presionado disminuye el volumen:

Cierto ( )

Falso ( )

4. La viscosidad de un líquido disminuye con el aumento de su temperatura:

Cierto ( )

Falso ( )

5. La viscosidad de un líquido aumenta cuando aumentamos su temperatura:

Cierto ( )

Falso ( )

6. Por qué los líquidos presentan una baja compresibilidad?

---

---

---





Las sustancias en estado gaseoso como el aire, por ejemplo, además de ocupar todo el volumen del recipiente que los contiene, se caracterizan por la disminución de su volumen cuando se ejerce una presión sobre ellos.

La propiedad de los gases de poder ser comprimidos se llama *COMPRESIBILIDAD*.

Seguidamente usted podrá constatar experimentalmente la existencia de esa propiedad.

*OBJETO DE LOS EXPERIMENTOS:*

Constatar la compresibilidad de los gases.

*MATERIAL NECESARIO:*

- Jeringa de inyección (10 cm<sup>3</sup>)
- Agua
- Probeta (500 ml)
- Cristalizador

*EXPERIMENTO "A":*

Tome la jeringa, llénela de aire hasta una cierta marca, y tápela con el dedo índice (fig.52).

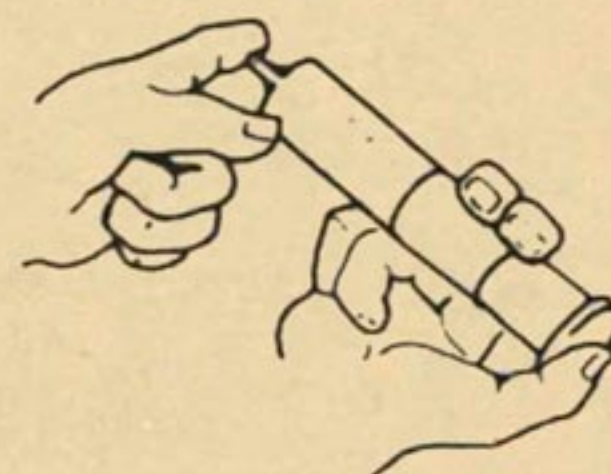


Fig. 52

Anote los cm<sup>3</sup> de aire que hay en la jeringa.

Ahora presione el émbolo. ¿Qué sucede? Anote:

Lea en la escala de la jeringa a cuántos cm<sup>3</sup> quedó reducido el volumen de aire y anote:

Discuta con el grupo y escriba la conclusión de este experimento:



*EXPERIMENTACION "B":*

Llene ahora el cristalizador con agua hasta la mitad.

Coloque la probeta llena de aire, con la boca para abajo, sobre el agua (fig.53).

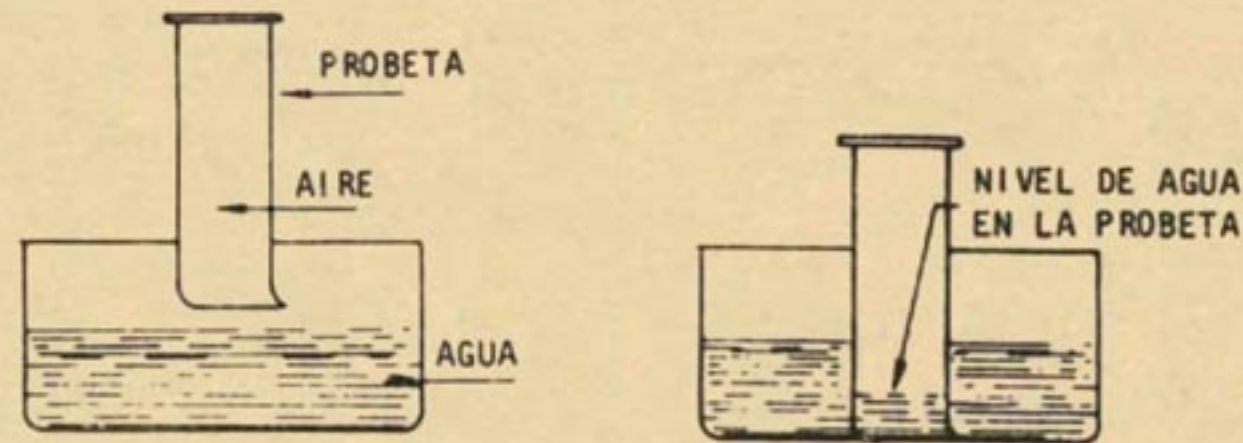


Fig.53

Apoye la probeta en el fondo del cristalizador.

Observe que sucede con la columna de aire que llenaba completamente la probeta.

Discuta con el grupo y escriba por qué el agua subió en la probeta a pesar de estar llena de aire.





Usted ya verificó en un experimento anterior que los gases se caracterizan porque disminuyen su volumen al ser comprimidos, esto es que poseen una propiedad general llamada *COMPRESIBILIDAD*.

¿Puede suceder lo contrario con los gases? Ciertamente que sí.

Cuando usted abre la canilla del gas que alimenta el fuego, el gas pasa inmediatamente del depósito (garrafa) a los quemadores; si luego no se encienden los quemadores, se sentirá el olor del gas que escapa.

En poco tiempo el gas llenará toda la cocina y podrá causar hasta la muerte de las personas que lo respiren.

El gas tiende a ocupar todo el espacio que se le suministra; esa tendencia aumenta todavía más cuando el gas es calentado.

La propiedad que tienen los gases de ocupar todo el espacio disponible donde se encuentran se llama *EXPANSIBILIDAD*.

En este experimento usted comprobará mejor esas propiedades de los gases.

*OBJETO DEL EXPERIMENTO:*

Identificar la expansibilidad como característica de los gases.

*MATERIAL NECESARIO:*

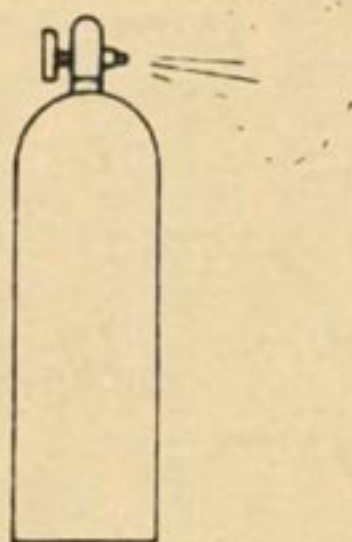
- Garrafa (depósito) de gas.

*EXPERIMENTO:*

Escriba en el pizarrón el objeto del experimento.

Disponga a los alumnos en torno a la mesa de la experiencia.

Abra durante algunos segundos la canilla del gas conforme la figura.







No permita que se enciendan fósforos cerca.

Observe la clase hasta percibir que algunos sienten olor a gas.

Cierre el gas.

Dialogue con los alumnos sobre lo que sucedió.

Continúe la conversación, ahora con los alumnos en sus lugares de clase, sobre la característica que permitió al gas llegar hasta cada uno.

Pregunte que se puede deducir con ese experimento, en relación a los depósitos de gas (gas en garrafas, oxígeno, acetileno, etc.).

Recomiende a los alumnos no hacer experimentos como este, considerando el peligro del mismo.

Aproveche para destacar la fluidez de los gases.

*PROBABLES CONCLUSIONES:*

Los gases escapan de los depósitos con pérdidas, debido a su expansibilidad.

Cuando se abre un depósito de gas este escapa por causa de su expansibilidad.

Los depósitos de gas no deben tener pérdidas.

Cualquier depósito de gas debe ser controlado contra pérdidas

Los gases pueden circular por tubos debido a su fluidez.

La fluidez de los gases permite su escape por las pérdidas de los depósitos.



*COMPRESIBILIDAD*

Se saca en conclusión por los experimentos que una determinada cantidad de gas puede ocupar tanto volúmenes menores (comprimiéndose), como volúmenes mayores (expandiéndose).

Cuando se infla una pelota, el aire es comprimido para que no quede arrugada (fig.54).

Compresibilidad es la propiedad por la cual los gases disminuyen de volumen bajo la acción de una fuerza.



Fig. 54

*EXPANSIBILIDAD*

Expansibilidad es la propiedad por la cual los gases ocupan todo el espacio disponible.

Los gases que salen de los extintores de incendio ocupan el mayor espacio posible (fig.55).

Las aplicaciones de esas propiedades son innumerables:

En los compresores, el aire es comprimido varias veces su volumen natural, dependiendo de la resistencia de las paredes del compresor (fig.56).

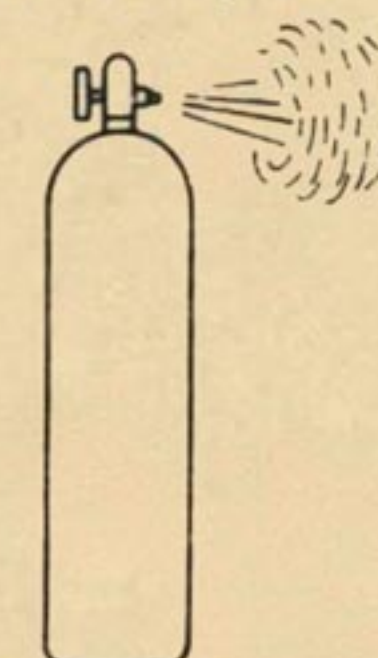


Fig. 55

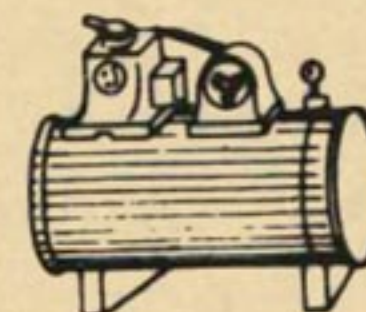


Fig. 56

El aire comprimido por los compresores es utilizado por los pintores (fig.57).

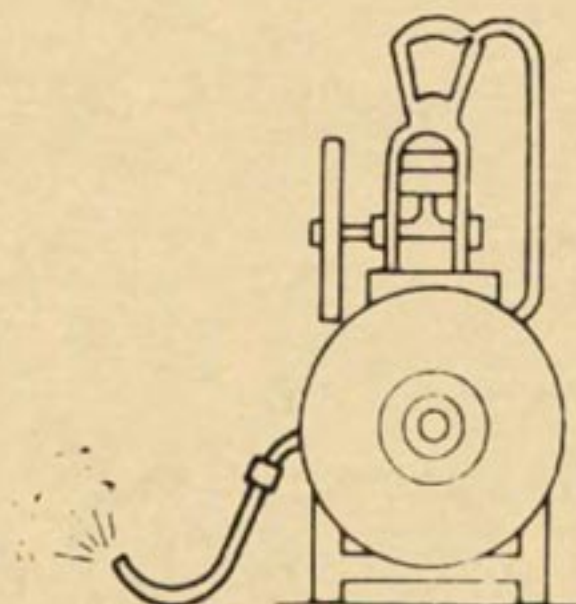


Fig. 57





Los neumáticos de bicicleta, avión y automóvil, pelotas de goma, boyas, vejigas, etc. se llenan de aire gracias a su compresibilidad.

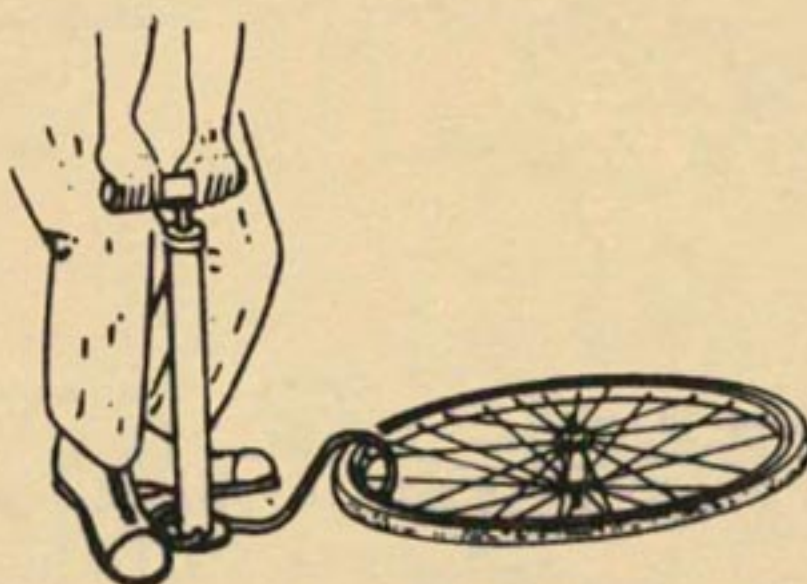


Fig. 58

Los elevadores de automóvil y perforadoras usan aire comprimido.

Escriba al lado de la lista de aparatos enumerados, las palabras compresión o expansión, conforme la propiedad de los gases que en ellos se manifiesta:

- 1 - Tubo de oxígeno \_\_\_\_\_
- 2 - Tubo de acetileno abierto \_\_\_\_\_
- 3 - Extintor de incendio abierto \_\_\_\_\_

Enumere otras aplicaciones de las dos propiedades de los gases que usted acaba de estudiar.

---



---



---



## PRUEBA No.4

1. Por qué un gas puede ser comprimido?

---

---

---

---

2. Relacione la columna de la derecha con la de la izquierda:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| ( 1 ) Extintor de incendio<br>funcionando | ( ) Alta viscosidad      |
| ( 2 ) Balón de fútbol<br>lleno            | ( ) Baja compresibilidad |
| ( 3 ) Grasa                               | ( ) Expansibilidad       |
| ( 4 ) Aceite hidráulico<br>para gato      | ( ) Compresibilidad      |