



## Actividades de aprendizaje

### Capítulos 1\_6



#### 1. La tienda

- a) En los escritos fundacionales del instituto Cristo del Socorro hay un párrafo (que se cita en el libro) y que es sorprendente para la época. Coméntalo.

Mariano Suárez Pola, fundó el instituto en 1877 dotándolo de un fondo para su sostenimiento y, en el párrafo al que se alude, se establece que en caso de que dicho fondo fuera insuficiente, se suprime la asignación para el pago del maestro de los niños. Se recalca que no se suprime, en ningún caso, la maestra de las niñas pues, razonaba D. Mariano, si se hace lo primero el ayuntamiento pondrá los medios para contratar a un nuevo profesor, mientras que si se suprime la maestra de las niñas es muy probable que se queden sin clase. Esta manera de pensar es sorprendente para la época.

- b) Una esquirla de hueso le produjo a Luis una infección en la pierna. Actualmente esto es muy fácil de detectar mediante una radiografía. Marie Curie contribuyó, en su tiempo, a salvar vidas haciendo radiografías. Investiga cómo.



M. Curie al volante de uno de los coches radiológicos

Cuando estalló la Primera Guerra Mundial, en 1914, Marie Curie convenció a los responsables del gobierno francés de la necesidad de poner en marcha un equipo radiológico (rayos X) para auxiliar a los heridos del frente poniendo en marcha una flota de vehículos equipados con máquinas de rayos X y generadores eléctricos, que podían moverse por el frente haciendo radiografías. Estas unidades móviles se llamaron "Petit Curie", y permitieron salvar miles de vidas al mejorar el diagnóstico de los heridos.

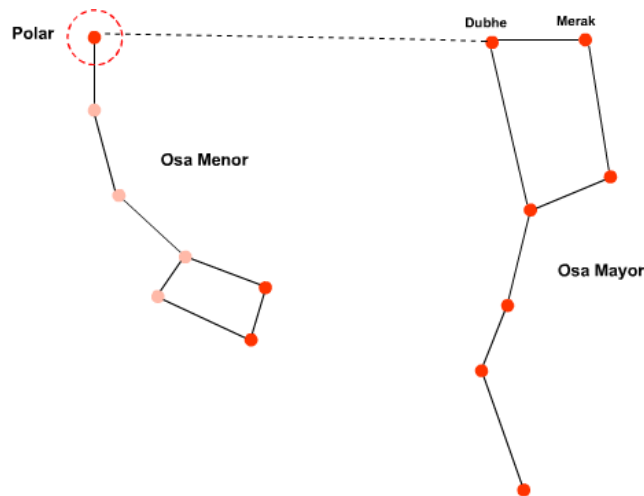
tieron salvar miles de vidas al mejorar el diagnóstico de los heridos.

Marie Curie aprendió a conducir y se formó como técnica de rayos X para poder operarlos. Viajó directamente al frente de batalla, donde ayudada de su hija Irene, de apenas 17 años, lograron salvar muchas vidas (se estima que el número de heridos atendidos gracias a los Petit Curie sobrepasó el millón).

*“Jamás podré olvidar la terrible impresión producida por aquella destrucción de vida humana y salud.”*

¿Cómo se puede determinar la posición de la estrella Polar. a partir de la Osa Mayor. Haz un esquema.

Para encontrar la Polar hay que identificar primero la Osa Mayor (el carro o cucharón), y fijarse en la parte de atrás de la misma. Las dos estrellas que se pueden ver se llaman Dubhe y Merak. Si las unimos con una línea imaginaria y las prolongamos en la dirección del “mango del cucharón”, a una distancia aproximada igual a cuatro/cinco veces la existente entre Dubhe y Merak, encontraremos una estrella no muy brillante (de 2ª magnitud), la Polar, que forma parte de la constelación de la Osa Menor, de la cual, a simple vista, probablemente no se puedan identificar más que las dos estrellas de la parte posterior del carro.



## 2. El cuarto de la pintura



- a) Investiga sobre el cinabrio ¿para qué se usaba en la antigüedad?

El cinabrio es un mineral de color rojo intenso compuesto principalmente por sulfuro de mercurio(II). Se conoce desde muy antiguo. Los romanos lo extraían en grandes cantidades en Almadén (Ciudad Real) que era, entonces, la mina (al-madin) más importante del mundo, y lo usaban como pigmento (bermellón) en los frescos (por ejemplo en Pompeya).

El bermellón puede admirarse en las ropas de la Virgen en *La Asunción* de Tiziano; en el rojo de los labios de *La joven de la perla* de Vermeer, o en *Las señoritas de Avignon* de Picasso. También se utilizó para iluminar los manuscritos medievales y como colorante para el lacre.

Los alquimistas lo usaban para elaborar un elixir que alargaba la vida (cuando en realidad te envenenaba).

En la corte de Luis XV de Francia (s. XVIII), Madame Pompadour puso de moda las caras maquilladas de blanco con unas mejillas sonrosadas y unos labios rojos para lo que se utilizaba ¡cinabrio!

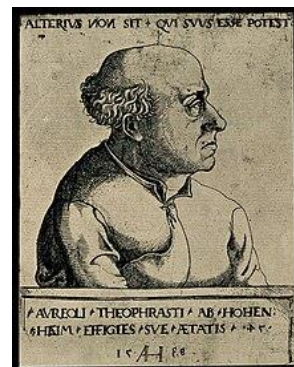
b) Quién fue Paracelso?

Paracelso, fue un médico, alquimista, astrólogo y filósofo suizo de principios del s.XVI.

Está considerado como el precursor de la medicina moderna, ya que dejó de basarse en la medicina practicada por Galeno y Avicena, y promovió la observación, la experiencia y el uso de sustancias químicas para curar.

Se le considera el fundador de la Iatroquímica: una rama de la medicina que combinaba la alquimia con la medicina, lo que dio origen a la farmacología moderna.

“El veneno está en la dosis” (cualquier sustancia puede ser tóxica si se consume en exceso) es su frase más famosa.



Paracelso (1493-1541)  
Fuente: Wikipedia

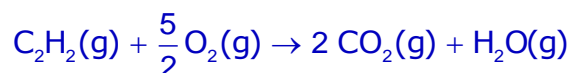
c) El acetileno se usaba en “los carburos” para iluminar las casas. Escribe la fórmula semidesarrollada del acetileno e indica el tipo de estructura de la molécula (lineal, angular, tetraédrica). ¿Cuál es la ecuación ajustada correspondiente a la combustión del acetileno.

El acetileno es un hidrocarburo con la fórmula molecular  $C_2H_2$ . Su fórmula semidesarrollada es  $H-C\equiv C-H$ .

Los dos átomos de carbono están unidos por un triple enlace y cada uno está unido a un átomo de hidrógeno.

Los carbonos tienen hibridación  $sp$  (ángulo de  $180^\circ$ ), lo que da como resultado una molécula lineal.

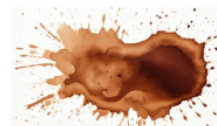
Reacción de combustión



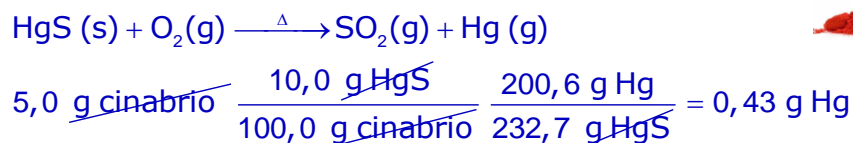
d) El aceite de linaza es un excelente conservante de la madera ¿puedes dar una razón del porqué de esta propiedad? También se usaba, aplicado como una cataplasma, para tratar inflamaciones en la piel. ¿Cuál puede ser la razón?

El aceite de linaza es rico en ácidos grasos insaturados, especialmente ácido linoléico. Estos ácidos tienen la capacidad de polimerizarse con el oxígeno del aire. Es decir, el aceite al secarse forma una película sólida que sella los poros de la madera y evita la entrada de humedad y la protege contra hongos e insectos al dificultar su penetración.

Sus propiedades antiinflamatorias se deben a los ácidos grasos omega-3, que modulan la respuesta inflamatoria del cuerpo y a los lignanos, compuestos con propiedades antioxidantes y antimicrobianas.



- e) Suponiendo que el cinabrio (utilizado tenga una riqueza en sulfuro de mercurio(II) de un 10% ¿Qué cantidad (g) de mercurio se obtendrán por la descomposición de 5 g de cinabrio.



### 3. El barrio

- a) Investiga por qué los búhos estaban considerados como pájaros de mal agüero. Aporta un argumento, basado en la evidencia, que invalide esta creencia.

Durante siglos, en muchas culturas, los búhos han sido considerados pájaros de mal agüero, es decir, símbolos de mala suerte, muerte o desgracia. Esta creencia probablemente se deba a sus hábitos nocturnos y a su canto, que puede asimilarse a lamentos.

En zonas rurales había la creencia de que si un búho cantaba cerca de una casa, alguien se moriría a los pocos días.

Curiosamente en la Grecia clásica eran venerados. El búho era el símbolo de Atenea, diosa de la sabiduría.

La evidencia científica muestra que los búhos son muy importantes en los ecosistemas. Se alimentan de roedores como ratones y ratas, controlando su población, y su presencia, en realidad, es un indicador de buena salud ambiental.

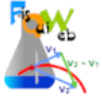
- b) La luz es una forma de energía. Si la energía no se crea ni se destruye ¿De dónde sale la energía necesaria para que se produzcan las chispas que se describen cuando Pepe afilaba un formón?

Cuando afilas un formón con una piedra de esmeril, se producen chispas, que en realidad son partículas muy pequeñas de metal incandescente (calientes y brillantes) que salen despedidas. La luz y calor en esas chispas no se crea de la nada, sino que proviene de la fricción entre la piedra (que hay que mover) y el metal.

- c) Cuando tu piel entra en contacto con una ortiga sientes picor y, poco después, aparece una erupción rojiza. ¿A qué es debido? ¿Se puede evitar conteniendo la respiración como se lee en el libro?

Es debido a la inyección de sustancias irritantes que la planta libera a través de unos pequeños pelos urticantes que cubren sus hojas y tallos. Al tocar la planta, estos pelos se rompen como pequeñas agujas hipodérmicas, y sustancias químicas como histamina, ácido fórmico, serotonina y acetilcolina se inyectan en la piel. Esto provoca una respuesta inflamatoria en la zona: picor, ardor, enrojecimiento e hinchazón.

Teniendo en cuenta lo anterior, contener la respiración no sirve para evitar la reacción que ocurre por contacto directo con la piel, no por inhalación.



- d) ¿Escribe las ecuaciones,  $v(t)$  y  $r(t)$ , para una jabalina lanzada con un ángulo de  $45^\circ$  y una velocidad de 20 m/s

Tomado como origen el de los ejes coordenados, y considerando positivo hacia la derecha y hacia arriba

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{g}t = (14,1\vec{i} + 14,1\vec{j}) - (10t)\vec{j} = 14,1\vec{i} + (14,1 - 10t)\vec{j}$$

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2 = 0 + (14,1t)\vec{i} + (14,1t)\vec{j} - \frac{1}{2}(10t^2)\vec{j} = (14,1t)\vec{i} + (14,1t - 5t^2)\vec{j}$$

#### 4. Tras el mostrador

- a) ¿Qué es un caleidoscopio? ¿Cómo funciona?

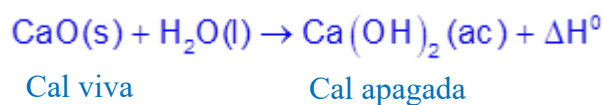
Es un objeto construido con tres espejos formando un triángulo lo que produce reflexiones múltiples y se forman imágenes más complejas y simétricas

Si quieres ver algunas imágenes producidas por un caleidoscopio haz clic en el siguiente enlace: <https://bit.ly/4j01oi4>.

Aquí tienes un vídeo de cómo se construye: <https://bit.ly/4cbkDDe>

- b) Escribe la reacción correspondiente al “apagado” de la cal viva Busca el dato de la energía desprendida en la reacción y calcula el calor desprendido al “matar” 5 kg de cal. ¿Por qué crees que se recomendaba dejar enfriar la cal antes de pintar con ella?

El "apagado" de la cal viva consiste en la reacción química entre óxido de calcio (CaO o cal viva) y agua (H<sub>2</sub>O) para formar hidróxido de calcio (Ca(OH)<sub>2</sub> o cal apagada). Es una reacción exotérmica.



El calor liberado en esta reacción es aproximadamente:  $\Delta H = -63.7$  kJ/mol

$$5000 \text{ g CaO} \frac{1 \text{ mol CaO}}{56,08 \text{ g CaO}} \frac{63,7 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CaO}} = 5680 \text{ kJ}$$

Se ve que se desprende una cantidad considerable de calor (que hace hervir la mezcla).

El usarla en caliente, además de ser peligroso para el pintor, puede provocar que no se adhiera bien al enfriar.



- c) Los cristales que Marcelino encargaba tenían la forma de la zona más oscura que se muestra en la figura.

Si el rectángulo en el que está inscrito se corresponde con la lámina de cristal que había que utilizar ¿Qué porcentaje del cristal se desperdicia?

$$A_{\text{Tot}} = 200 \text{ cm} \cdot 70 \text{ cm} = 1,4 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$$

$$A_{R1} = 20 \text{ cm} \cdot 70 \text{ cm} = 1,4 \cdot 10^3 \text{ cm}^2$$

$$A_{R1} + A_{R2} = 2 \cdot 1,4 \cdot 10^3 \text{ cm}^2 = 2,8 \cdot 10^3 \text{ cm}^2$$

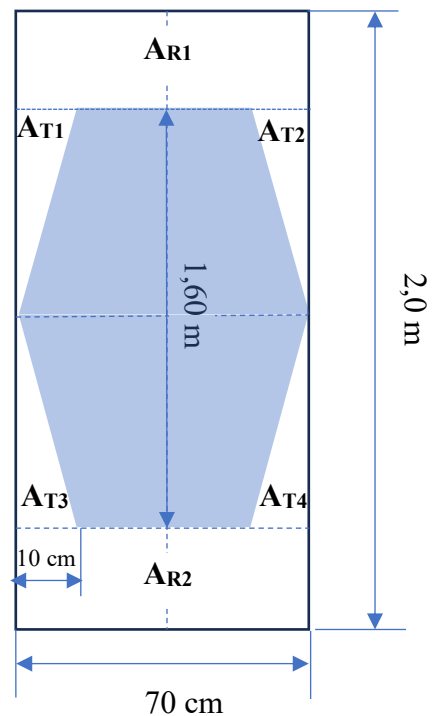
$$A_{T1} = \frac{1}{2} 20 \text{ cm} \cdot 80 \text{ cm} = 8,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{Triángulos}} = 4 A_{T1} = 4 \cdot 8,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 = 3,2 \cdot 10^3 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{Total}} = 1,4 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{Sobrante}} = (A_{R1} + A_{R2}) + 4 A_{T1} = 2,8 \cdot 10^3 \text{ cm}^2 + 3,2 \cdot 10^3 \text{ cm}^2 = 6,0 \cdot 10^3 \text{ cm}^2 \text{ sobrante}$$

$$\frac{6,0 \cdot 10^3 \text{ cm}^2 \text{ sobrante}}{1,4 \cdot 10^4 \text{ cm}^2 \text{ total}} \cdot \frac{100 \text{ cm}^2 \text{ total}}{100 \text{ cm}^2 \text{ total}} = 43 \frac{\text{cm}^2 \text{ sobrante}}{100 \text{ cm}^2 \text{ total}} = 43 \%$$



## 5. Les Utes

- a) ¿Qué es el efecto Leidenfrost mencionado para explicar lo que ocurre cuando una gota de agua cae sobre una chapa caliente?

Es un fenómeno que ocurre cuando un líquido entra en contacto con una superficie que está a mayor temperatura que el punto de ebullición del líquido. Entonces, la capa del líquido más cercana a la superficie se evapora instantáneamente, creando una especie de colchón de vapor bajo la gota. Ese vapor interpuesto sirve de aislante evitando que la gota se evapore rápidamente y evita el rozamiento al no haber contacto directo con la superficie, por eso se dice en el texto que las gotas se mueven de forma errática hasta que se evaporan.

- b) En la Biblia se cuenta cómo David mató a Goliat con una piedra lanzada mediante una onda. Supón que la onda tiene un metro de largo y que David es capaz de hacerla girar con una velocidad de 60 r.p.m. ¿Con qué velocidad saldría lanzada la piedra?

$$60 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 2\pi \text{ s}^{-1}$$

$$v = \omega \cdot R = 2\pi \text{ s}^{-1} 1 \text{ m} = 2\pi \frac{\text{m}}{\text{s}} \simeq 6,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 22,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$



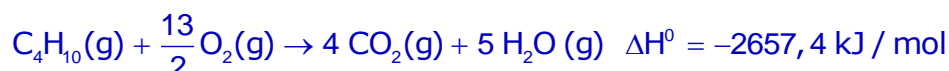
- c) Se comenta que Uta y Maruja preferían el calor del brasero para calentarse porque cuando encendían la estufa de butano aumentaba la humedad de la casa e, incluso, las paredes “sudaba” (aparecían gotas de agua). ¿Tenían razón? Explica lo que sucede.

Tenían toda la razón. En el brasero se quemaba carbón finamente dividido.

Las reacción de combustión del carbón es (con suficiente oxígeno):



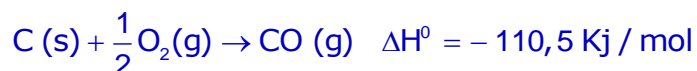
Mientras que la del butano:



Cuando se quema butano aparece agua que se desprende en estado vapor, debido a la elevada temperatura. Este vapor al entrar en contacto con las paredes más frías, o los cristales, se condensa, de ahí que los cristales se empañen y en las paredes aparezcan pequeñas gotas de agua líquida (“las paredes “sudan”).

Se puede ver que ambas reacciones son exotérmicas y que el poder calorífico del butano es mucho mayor que el del carbón.

El peligro de la utilización de braseros de carbón estaba en que el carbón incandescente terminaba recubriéndose de una película de ceniza, que podía impedir que llegue suficiente oxígeno. En este supuesto se produce CO, un gas muy tóxico cuya inhalación puede resultar mortal:



## 6. El Corral



- a) Para “encascar” las redes se utilizaban cortezas de árboles que contenían taninos. ¿Qué son los taninos?

Los taninos son compuestos químicos de origen vegetal pertenecientes al grupo de los polifenoles. Se encuentran en muchas plantas, especialmente en la corteza, hojas y frutos. Tienen un sabor amargo y astringente y su función en la naturaleza es proteger a las plantas de herbívoros y microorganismos.

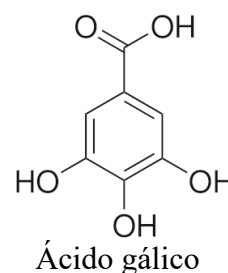
Hay dos categorías de taninos: los taninos condensados y los taninos hidrolizables.

Los taninos condensados o proantocianidinas son polímeros de un flavonoide llamado antocianidina. Es común encontrarlos en la madera de las plantas leñosas.

Los taninos hidrolizables son polímeros heterogéneos formados por ácidos fenólicos, en particular ácido gálico, y azúcares simples. Son más pequeños que los taninos condensados y son hidrolizados con más facilidad.

En el contexto de “encascar” redes (protegerlas o preservarlas), los taninos eran útiles porque:

Actúan como conservantes naturales: tienen propiedades antimicrobianas y antioxidantes, lo que ayuda a prevenir el





deterioro de materiales orgánicos como las redes de cáñamo. También reaccionan con proteínas y otras sustancias, creando una capa protectora que fortalece y conserva los tejidos vegetales o animales.

Por eso, al hervir cortezas ricas en taninos y sumergir las redes en esa solución, se lograba prolongar su vida útil y protegerlas del daño por humedad, sol o microorganismos.

- b) Imagínate que llenas parcialmente un vaso con agua hasta que flote en equilibrio. ¿Puedes deducir una fórmula en la que se relacione la masa del agua (carga en un barco) con la altura de la parte sumergida?

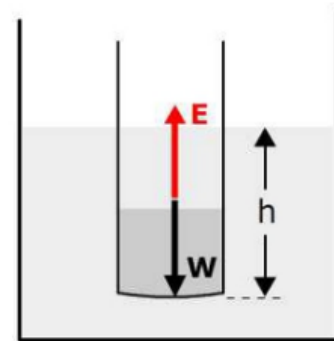
Sobre el vaso actúan dos fuerzas (ver imagen) iguales y opuestas:

- El peso ( $W$ ):  $W = m g$
- El empuje ( $E$ ):  $E = m_{liq} \cdot g$ , donde  $m_{liq}$  = masa líquido desalojado.

Si el objeto se encuentra flotando ambas fuerzas deben tener idéntico valor:  $W = E$

La masa del líquido desalojado podemos calcularla a partir del volumen sumergido y de la definición de densidad.

El empuje será por tanto:



$$m_{liq} = V_{liq} d_{H_2O} = S h d_{H_2O}$$

$S = \text{Área de la base del vaso (círculo)}$

Por tanto, el empuje será :

$$E = m_{liq} \cdot g = S h d_{H_2O} \cdot g = (S d_{H_2O} \cdot g) h$$

Igualándolo al peso:

$$E = W$$

$$(S d_{H_2O} \cdot g) h = m_{carga} + m_{vaso} g$$

$$m_{carga} = (S d_{H_2O}) h - m_{vaso}$$



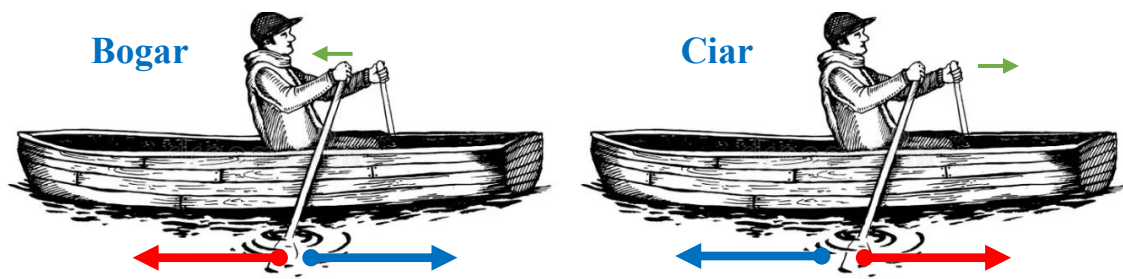


- c) Cuando el autor y su hermana remaban en la chalana de Manolito, éste trataba de corregir el rumbo ordenando que “ciarar” o “bogaran” ¿Cuál es la diferencia entre ambas formas de remar?

Cuando se rema se ejerce una fuerza sobre el agua (aplicada en el agua, flecha azul), y el agua ejerce una reacción igual y contraria sobre el remo (aplicada en el remo, flecha roja), que impulsa la embarcación.

Cuando se “**boga**” (la forma más corriente de remar) el remero, sentado dando la espalda a la proa de la embarcación, empuja el agua hacia la popa, y la reacción sobre el remo (flecha roja) impulsa la embarcación hacia adelante.

Cuando se “**cia**” (“remar hacia atrás”) el remero empuja el agua hacia la proa, y la reacción sobre el remo impulsa la embarcación hacia atrás (la popa “hace de proa”).



Fuente de la imagen: <https://nl.dreamstime.com/>

