

UNIDAD 3. DE QUÉ ESTAMOS FORMADOS: ESTRUCTURA DE LA MATERIA

1. Naturaleza atómica de la materia

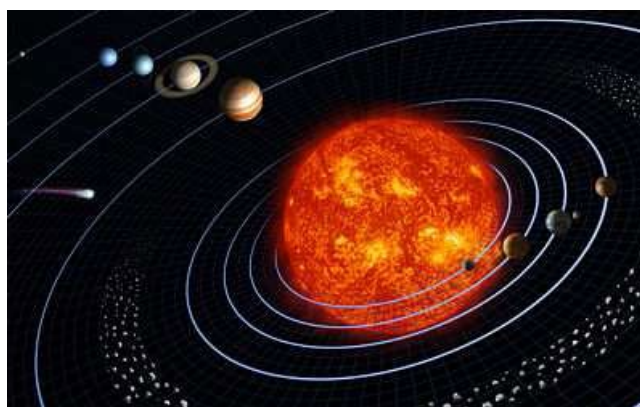
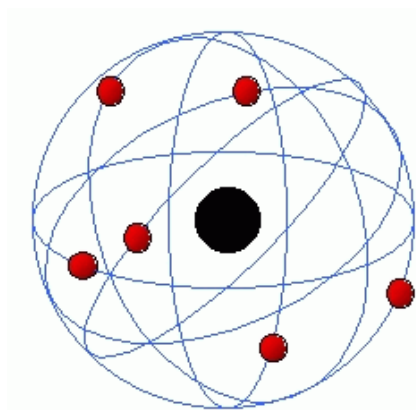
1.1. Modelos atómicos

¿Qué ocurriría si dividiéramos un trozo de materia muchas veces? ¿Llegaríamos hasta una parte indivisible o podríamos seguir dividiendo sin parar?

En el año 400 a. C. un griego llamado Demócrito propuso que todos los cuerpos materiales están formados por muchas partículas indivisibles, a las que denominó **átomos**. De hecho, el significado en griego de la palabra átomo es **indivisible**.

A lo largo de la historia se han propuesto ideas sobre cómo pueden ser los átomos. Cada una de esas ideas se denomina **modelo atómico**.

Un modelo muy sencillo y bastante completo, que permite explicar muchas características de las sustancias es el que propuso en el siglo XX E. **Rutherford**: los átomos que constituyen la materia tienen una estructura parecida a la del sistema planetario: es decir, tienen una parte central (similar al Sol) y partículas pequeñas girando alrededor de esta zona central (similares a los planetas). Entre la zona central y las partículas que giran no hay nada: es vacío.



Modelo atómico de Rutherford y su análogo: el Sistema solar

De este modelo podemos deducir **dos consecuencias**: el átomo está prácticamente vacío y la casi totalidad de la masa se encuentra en la zona central.

La zona central del átomo se denomina núcleo. El núcleo es 100.000 veces más pequeño que el átomo: la relación entre el núcleo y el átomo es la misma que entre un botón pequeño y una plaza de toros.

El tamaño de un átomo es de 10^{-8} cm. A esa longitud se le denomina también **Angstrom**.

$$1 \text{ Angstrom} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-10} \text{ m}$$

Para saber más.

Además del modelo de Rutherford, otros científicos propusieron el suyo, como Dalton y Thomson.

En esta unidad didáctica puedes analizar los distintos modelos y las características del átomo.

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena5/3q5_index.htm

1.2. Componentes de los átomos

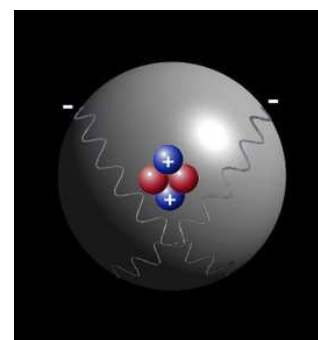
De acuerdo con el modelo de Rutherford, podemos distinguir **dos partes en el átomo**: un núcleo central y una corteza exterior por donde se mueven unas partículas llamadas **electrones**. En cada átomo hay un único núcleo y, sin embargo, puede haber muchos electrones girando alrededor suyo.

Los electrones tienen una masa muy pequeña, tan pequeña que prácticamente toda la masa del átomo se encuentra concentrada en el núcleo: si un átomo tuviese un único electrón, la masa del electrón sería sólo un 0,05% del total.

El núcleo de los átomos está formado por otras partículas más pequeñas: los **protones** y los **neutrones**. Estas partículas tienen unas masas muy parecidas, además de otras características.

Hay una característica muy importante que difiere en los protones, neutrones y electrones: **la carga eléctrica**. Puede ser positiva y negativa. Además, es importante saber que aquellas partículas que tienen igual carga se repelen, y las que tienen diferente tipo de carga, se atraen.

- Los **protones** tienen carga eléctrica positiva.
- Los **electrones** tienen carga eléctrica negativa.
- Los **neutrones** tienen tanta cantidad de carga positiva como negativa por eso se dice que son neutros o que no tienen carga total.



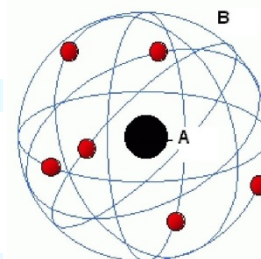
Los neutrones impiden que los protones se repelan y se destruya el núcleo. De la misma forma, para que los electrones no caigan sobre el núcleo por la atracción eléctrica, deben estar moviéndose en la corteza a gran velocidad.

La carga total del núcleo es positiva, la carga total de la corteza es negativa y la carga total del átomo se compensa entre ambas, siendo neutra.

1. Indica las diferentes partes del átomo de Rutherford, así como las partículas que hay en cada parte

2. Señala si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:

- a) Los protones son partículas con carga positiva.
- b) El núcleo contiene en su interior la corteza.
- d) La masa de los átomos se encuentra prácticamente concentrada en los núcleos.



3. De las experiencias de Rutherford se extrae la siguiente conclusión:

- a) Los átomos son esféricos.
- b) Los átomos son eléctricamente neutros.
- c) Los átomos están prácticamente vacíos.

4. Completa el siguiente texto:

El núcleo de los _____ está formado por otras partículas más pequeñas: son los _____ y los _____. Estas partículas tienen unas _____ muy parecidas, además de otras características.

Banco de palabras: neutrones, masas, protones, átomos

1.3. Características del átomo

En el núcleo de los átomos hay un número variable de protones y neutrones. En la actualidad se conocen átomos que contienen en su núcleo desde un protón hasta otros que contienen más de 100 protones. El número de neutrones también es variable, creciendo a medida que lo hace el número de protones.

Para que los átomos sean eléctricamente neutros, el número de electrones coincide con el de protones.

El número total de protones, que contiene el núcleo del átomo, se denomina **número atómico**. Se representa por la letra **Z**.

El número total de protones y neutrones (la suma de los protones del núcleo y de los neutrones) se denomina **número másico**. Se representa por la letra **A**.

El número de electrones, en condiciones de carga neutra del átomo será también Z.

Ejemplo:

En el átomo de sodio hay 11 protones y 12 neutrones. Calcula su número atómico, su número másico y su número de electrones.

El número atómico coincide con el número de protones: $Z = 11$

El número de electrones, si el átomo es neutro, será por tanto también 11. El número másico es la suma de protones y neutrones:

$$A = Z + N = 11 + 12 = 23$$

► Representación de los átomos

Un átomo se representa indicando el símbolo del elemento químico al que pertenece, su número atómico y su número másico.

Ejemplo: Representar un átomo de oxígeno que tiene de número atómico 8 y de número másico 16.

En este caso sería: ${}^{16}_{8}\text{O}$

1.4. Elementos químicos

Elementos químicos son aquellas sustancias simples formadas por átomos que tienen el mismo número atómico.

Un elemento se diferencia de otro en que sus átomos tienen diferente número de protones. Así, todos los átomos de hidrógeno tienen 1 protón en su núcleo; todos los átomos de carbono tienen 6 protones, todos los átomos de oro tienen 79 protones, etcétera.

Aunque todos los átomos de un mismo elemento químico tienen el mismo número atómico, pueden tener diferente número másico, según tengan más o menos neutrones. A los átomos que siendo del mismo elemento químico tienen diferente número másico se les denomina **isótopos**.



Una onza de oro. Todos sus átomos tendrán $Z = 79$

Ejemplo: El hidrógeno presenta tres isótopos: el protio ($Z = 1, A = 1$), el deuterio

($Z = 1, A = 2$) y el tritio ($Z = 1, A = 3$).

5. Busca en una tabla periódica el nombre y número atómico de los siguientes elementos:

Pb, Os, Mn, Cu, Cr, Sc, N, Sb, Ag, Hg,
Cl, Ar, Ir

6. Completa el siguiente ejercicio, con la ayuda de una tabla periódica si fuera necesario:

Nombre	Símbolo	Z	A	Neutrones	Nº electrones
Carbono		6		6	
	O		16	8	
		7	14	7	
Neón		10		10	
	Ag	47	107		
		29		34	

7. Indica, con la ayuda de una tabla periódica si fuera necesario, los elementos que se muestran a continuación, su número de protones y su número de neutrones:

¹¹⁸/₅₀ Sn
⁴⁰/₂₀ Ca
²⁵/₁₃ Al
⁵⁹/₂₇ Co

8. Representa los elementos que se indican:

- a) Oro; 79 protones; 118 neutrones.
- b) Azufre; 16 protones; 16 neutrones.
- c) Bromo; 35 protones; 44 neutrones.
- d) Helio; 2 protones, 2 neutrones

9. En las siguientes tablas aparecen los isótopos de algunos elementos. Señala su número atómico y el número de neutrones que poseen:

Boro		Flúor		Nitrógeno	
¹⁰ / ₅ B		¹⁷ / ₉ F		¹³ / ₇ N	
¹¹ / ₅ B		¹⁸ / ₉ F		¹⁴ / ₇ N	
		¹⁹ / ₉ F		¹⁵ / ₇ N	

10. ¿Qué es el número atómico? ¿Cómo se representa?

11. ¿Qué es el número másico? ¿Cómo se representa?

12. Define la palabra isótopo y pon un ejemplo.

13. Mirando la tabla periódica de los elementos, representa los siguientes átomos:
plata, mercurio, azufre, manganeso, hierro, radio.

14. Señala cuál de las siguientes proposiciones es verdadera:

- a) Se llama número másico al número de protones.
- b) Se llama número másico al número de neutrones.

- c) Se llama número atómico al número de protones.
 d) Se llama número atómico al número de neutrones.

15. Este elemento tiene: $^{16}_8\text{O}$

- a) 8 protones.
 b) 16 protones.
 c) 16 neutrones.
 d) 8 neutrones.

16. Completa el texto siguiente:

Aunque todos los átomos de un mismo _____ químico tienen el mismo número _____, pueden tener diferente número _____. A los átomos que siendo del mismo elemento tienen diferente número másico se les denomina _____.

2. Sustancias puras. Mezclas y disoluciones

2.1. Sustancias puras y mezclas

Los materiales que nos rodean pueden estar formados por varias sustancias o por una sola. Cuando están formados por varias sustancias decimos que tenemos una **mezcla**. Cuando están formados por una sola, decimos que tenemos una **sustancia pura**.

Éstas a su vez pueden clasificarse en:

Elementos: sustancias puras que no pueden descomponerse en otras más sencillas por métodos químicos ordinarios. Ejemplos son el oxígeno, el cloro, o el oro que vemos en la figura.



Compuestos: son sustancias puras formadas por dos o más elementos combinados en proporciones fijas. Un ejemplo de compuesto es la sal común o cloruro sódico.

Las propiedades de las sustancias puras no dependen ni de la cantidad, ni de la forma. En cambio, en las mezclas sí pueden cambiar al variar la cantidad y la forma.

Dos ejemplos de materia son una roca de granito y el agua de mar. Entre estos dos tipos de materia podemos apreciar otras diferencias, además de su estado:



En la roca de granito podemos apreciar a simple vista partes que son muy diferentes que tienen distinto color, brillo y textura. Esto es debido a que está formado por cuarzo, feldespato y mica.

En el agua de mar no podemos distinguir a simple vista nada. Tiene un aspecto uniforme en todos sus puntos.



En ambos casos tenemos una mezcla ya que están formadas por distintas sustancias, pero con diferentes aspectos. Las **mezclas** las podemos clasificar en:

- **Heterogéneas:** unión de dos o más sustancias las cuales se distinguen al mirar, bien sea a simple vista, como ocurre con el granito, o con algún tipo de instrumento como el microscopio. Esto sucede con la leche, que es una mezcla heterogénea.

- **Homogéneas:** unión de dos o más sustancias que no se pueden distinguir a simple vista o al microscopio. El aspecto que presentan es uniforme. Ejemplos: mezcla de agua y alcohol, o de agua y sal. A este tipo de mezclas se les llama **disoluciones**.

Si al mezclar dos sustancias obtenemos una mezcla heterogénea, decimos que esas sustancias son **insolubles**. Por el contrario, si lo que obtenemos es una mezcla homogénea, decimos que esas sustancias son **solubles**.

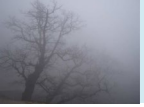
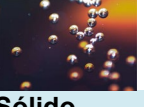

2.2. Mezclas homogéneas: disoluciones

Las mezclas homogéneas o disoluciones tienen varios componentes:

- **Disolvente:** sustancia de la disolución que se encuentra en mayor cantidad.

- **Soluto:** sustancia de la disolución que se encuentra en menor cantidad.

Podemos clasificar las disoluciones dependiendo del estado del disolvente y del soluto. En la siguiente tabla podemos ver algunos ejemplos:

Disolvente	Soluto	Ejemplo
Gas 	Gas	Aire, el disolvente es el nitrógeno y el soluto es el oxígeno, dióxido de carbono, etc.
	Líquido	Niebla: gotas de agua en el aire.
	Sólido	Humos: polvo fino en el aire.
Líquido 	Gas	Bebidas carbónicas, amoniaco comercial.
	Líquido	Gasolinas, alcohol de 96° (alcohol etílico).
	Sólido	Agua de mar (agua más sal), lejía (agua más cloro).
Sólido 	Gas	El paladio, metal precioso usado en joyería, absorbe hidrógeno.
	Líquido	Amalgamas de mercurio más un metal. Se usa para tratamiento de caries en odontología.
	Sólido	Aleaciones como la de carbono y hierro (acero).

2.3. Solubilidad

Vamos a disolver azúcar en un vaso de agua que se encuentra a temperatura ambiente. Si añadimos una cucharada, el azúcar se disolverá, si añadimos dos también, ¿Y si añadimos muchísima?

Podemos observar que llegará un momento que el soluto, en este caso el azúcar, quedará en el fondo del vaso. La disolución no admite más soluto. En este caso, decimos que la **disolución está saturada**.

Se dice por tanto que una disolución está saturada a cierta temperatura cuando en ella no se puede disolver más soluto.

Teniendo en cuenta esto las disoluciones las podemos clasificar en:

- **Disoluciones diluidas:** la proporción del soluto respecto al disolvente es muy pequeña.
- **Disoluciones concentradas:** la proporción del soluto respecto al disolvente es muy elevada.

Llamamos **solubilidad** de una sustancia a la cantidad máxima, en gramos, de cualquier soluto que se puede disolver en 100 gramos de disolvente a una temperatura dada.

2.4. Métodos para la separación de mezclas

Existen diferentes métodos físicos para separar las sustancias que forman una mezcla. Algunos de estos métodos son:

Filtración: sirve para separar un sólido que está mezclado con un líquido en el cual no es soluble. El filtro retiene el paso del líquido y retiene las partículas sólidas.

Este tipo de mecanismos es utilizado, por ejemplo, en la fabricación de vinos y cervezas



Filtración del té

Decantación: se utiliza para separar líquidos que tienen distinta densidad y no son solubles entre sí. La separación la regula el embudo de decantación.

Este procedimiento se utiliza para limpiar los posos del vino.

Destilación: sirve para separar dos o más líquidos solubles entre sí. Con un aparato de destilación, hervimos la mezcla y condensamos los vapores que se producen. Los componentes se separan según sus temperaturas de ebullición. Fue inventada por los árabes alrededor del siglo X de nuestra era y se usa para producir perfumes, medicinas y el



Mecanismo de decantación.

alcohol procedente de frutas fermentadas.

Existe una destilación fraccionada que sirve para obtener todos los derivados del petróleo.

Evaporación: podemos separar una disolución de un sólido en un líquido, por ejemplo, sal y agua, si dejamos evaporar el líquido.

2.5. Resolución de problemas de concentración de disoluciones



Obtención de sal.

Sabemos que una disolución es una mezcla homogénea. En ellas distinguimos el **disolvente** o sustancia que se encuentra en mayor cantidad y el **soluto** o sustancia que se encuentra en menor cantidad.

Para saber si una disolución está **diluida o concentrada**, definamos la **concentración** de una disolución como el cociente entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolución:

$$\text{Concentración de soluto} = \frac{\text{cantidad de soluto}}{\text{cantidad de disolución}}$$

Existen diferentes maneras de expresar la concentración de una disolución. Vamos a ver algunas de ellas.

► Tanto por ciento en masa

Si utilizamos como unidad de masa el gramo, el porcentaje en masa de soluto es el número de gramos de soluto disuelto en 100 gramos de disolución:

$$\% \text{ en masa de soluto} = \frac{\text{número de gramos de soluto}}{\text{número de gramos de disolución}} \times 100$$

Al ser un tanto por ciento, no tiene unidades.

Ejemplo: Preparamos una disolución que tiene 2 g de cloruro de sodio y 3 g de cloruro de potasio en 100 g de agua destilada. Calcular el % en masa de cada soluto en la disolución obtenida.

La disolución tiene una masa de:

$$100 \text{ g de agua destilada} + 2 \text{ g de cloruro de sodio} + 3 \text{ g de cloruro de potasio} = 105 \text{ g}$$

$$\% \text{ en masa de cloruro de sodio} = \frac{2}{105} \times 100 = 1,9 \%$$

$$\% \text{ en masa de cloruro de potasio} = \frac{3}{105} \times 100 = 2,8 \%$$

Al tanto por ciento en masa también se le llama corrientemente tanto por ciento en peso.

► Tanto por ciento en volumen

El porcentaje en volumen de soluto es el número de unidades de volumen de soluto disuelto en 100 unidades de volumen de disolución:

$$\% \text{ en volumen de soluto} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de disolución}} \times 100$$

Ejemplo: Tenemos una disolución de alcohol en agua al 96%. ¿Cuánta es la cantidad de alcohol en 100 cm³ de disolución?

Aplicando la fórmula anterior tenemos:

$$96 \% = \frac{\text{volumen de soluto}}{100} \times 100$$

El 96% significa que por cada 100 cm³ de disolución hay 96 cm³ de soluto, en este caso 96 cm³ de alcohol. O que en un litro de disolución hay 0,96 litros de alcohol.

El grado alcohólico de una bebida es la cantidad de alcohol puro que contiene por cada 100 ml.

Ejemplo: Tenemos una botella de un litro de vino al 12%. ¿Cuál es la cantidad de alcohol que tiene la botella?

$$12 \% = \frac{\text{volumen de soluto}}{1 \text{ l}} \times 100$$

Tenemos 12 l de soluto por cada 100 l de disolución.

En un litro tendremos:

$$\frac{12 \text{ l de soluto}}{100 \text{ l de disolución}} \times 1 \text{ l de disolución} = 0,12 \text{ l de soluto} = 120 \text{ ml de soluto}$$

La cantidad de alcohol que tiene la botella son 120 ml.

► **Concentración en masa**

La concentración en masa nos indica la masa de soluto disuelta en cada unidad de volumen de disolución.

$$\text{Concentración en masa} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{volumen de disolución}} \text{ en } \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

Muchas veces nos darán como dato la densidad de la disolución:

$$d = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{volumen de disolución}} = \frac{m}{V}$$

Ejemplo: Una disolución acuosa contiene 12 g de azúcar en 200 ml de disolución. La densidad de esta disolución es 1,022 g/cm³. ¿Cuál es su concentración en masa? ¿Cuál será el tanto por ciento en masa o en peso?

1ª parte. Concentración en masa

$$\text{Concentración en masa} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{volumen de disolución en litros}}$$

Pasamos los mililitros de la disolución a litros:

igual a 0,2 litros

$$200 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} = 0,2 \text{ l}$$

$$\text{Concentración en masa} = \frac{12 \text{ g}}{0,2 \text{ l}} = 60 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

2ª parte. Tanto por ciento en masa o en peso

$$\% \text{ en masa de soluto} = \frac{\text{número de gramos de soluto}}{\text{número de gramos de disolución}} \times 100$$

Necesitamos averiguar cuántos gramos son los 200 ml de la disolución. Para calcularlos vamos a utilizar la densidad de la disolución que nos la da como dato:

$$d = \frac{\text{masa de la disolución}}{\text{volumen de la disolución}} = \frac{m}{V}$$

Por cada cm³ tenemos 1,022 g; hay que calcular cuántos gramos hay en 200 ml.

Cambiamos los 200 ml a cm³.

Primero pasamos de mililitros a litros y de litros a cm³:

$$200 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} = 0,2 \text{ l} \times \frac{1 \text{ dm}^3}{1 \text{ l}} \times \frac{1000 \text{ dm}^3}{1 \text{ dm}^3} = 200 \text{ dm}^3$$

La masa de la disolución es:

$$\frac{1,022 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} \times 200 \text{ cm}^3 = 204,4 \text{ g}$$

$$\% \text{ en masa de soluto} = \frac{12 \text{ g de soluto}}{204,4 \text{ g de disolución}} \times 100 = 5,85 \% \text{ de azúcar}$$

► Interpretación del grado de alcohol en sangre

Quando hablamos de alcohol nos referimos al **etanol o alcohol etílico**, que es el que constituye todas las bebidas alcohólicas. Estas bebidas se clasifican en:

- **Bebidas fermentadas**, como el vino y la cerveza. Su grado de alcohol puede oscilar entre 5 y 15 grados.
- **Bebidas destiladas**, como ginebra, ron, whisky, aguardiente, licores afrutados. Su grado de alcohol suele oscilar entre 17 y 45 grados.

El grado de alcohol de una bebida es la concentración de la mezcla, está indicado en su etiqueta y representa el tanto por ciento en volumen de etanol que contiene.

Quando decimos que un vino tiene 12 grados alcohólicos, queremos decir que en 1 litro de ese vino hay 0,12 l o 120 ml de alcohol puro o un 12% de alcohol.

Se llama **alcoholemia** a la concentración de alcohol en sangre. Se mide como una concentración en masa. Sus unidades son gramos de alcohol por litro de sangre.

Existen unos límites de consumo de alcohol que se consideran seguros. Por ejemplo, para hombres sanos, no superar los 30 gramos de alcohol puro al día, y para mujeres sanas, no superar los 20 gramos de alcohol puro al día.

Si hablamos de alcoholemia al volante tenemos que la **máxima tasa** de alcohol en sangre permitida para conducir en España, según el Reglamento General de Circulación, es 0,5 g/l para los turistas y de 0,3 g/l para los profesionales del volante.

La cantidad de alcohol que pasa a la sangre es de un 15 % del alcohol bebido por la boca que se reparte por los órganos internos del cuerpo. El resto se evapora.

La tasa de alcoholemia varía para cada persona ya que depende de la cantidad de sangre que cada uno tenga. Esta cantidad de sangre depende del peso. El 8% del peso del cuerpo humano corresponde a la sangre.

Ejemplo: Vamos a calcular la tasa de alcohol en sangre de un hombre que pesa aproximadamente 70 kg, después de beber una cerveza de 0,33 litros con un contenido en alcohol del 5%.

Sabemos que la concentración en masa es:

$$\text{Concentración en masa} = \frac{\text{gramos de soluto (alcohol)}}{\text{volumen de disolución en litros (sangre)}}$$

Primero. Calculamos gramos de alcohol que tiene la cerveza (soluto).

En un litro de cerveza tenemos un 5% de alcohol. La cantidad de alcohol es de:

0,05 l = 50 ml por litro de cerveza.

En un volumen de 0,33 l tendremos:

$$50 \times \frac{\text{ml de alcohol}}{\text{l de disolución}} \times 0,33 \text{ l} = 16,5 \text{ ml de alcohol}$$

Necesitamos los gramos de alcohol, no los mililitros. Suponiendo que la densidad de la cerveza es como la del agua, 1 kg/l, tenemos que:

$$1 \times \frac{\text{kg}}{\text{l}} \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times 16,5 \text{ ml} = 16,5 \text{ g son los gramos de soluto}$$

De esta cantidad, sólo el 15% pasa a la sangre:

15% de 16,5 gramos = 2,475 gramos de alcohol hay en sangre.

Segundo. Calculamos el volumen de disolución. Es decir, la cantidad de sangre en el cuerpo. Sabemos que es un 8% del peso.

8% de 70 kilos = 5,6 litros de sangre

La tasa de alcoholemia será:

$$\text{Concentración en masa} = \frac{2,475}{5,6 \text{ l}} \text{ e} = 0,44 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

Observa que con un tercio de cerveza está casi en el límite de la tasa permitida para conducir un turismo.

17. Define qué son mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.

18. ¿Las disoluciones que podemos realizar tienen siempre un soluto sólido y un disolvente líquido? Pon algún ejemplo

19. Si decimos que una disolución está saturada, ¿significa que tiene mucho soluto disuelto?

20. El agua y la trementina son inmiscibles. ¿Cómo separarías una mezcla de ambos disolventes?

21. Define solubilidad y concentración.

22. Enumera los métodos para separar mezclas, indicando en qué consiste cada uno.

23. Relaciona cada sustancia de la primera columna con un tipo de mezcla de la segunda:

- | | | |
|----|-----------------------------|-----------------------|
| a) | La sangre. | 1. Disolución |
| b) | El agua del mar. | 2. mezcla heterogénea |
| c) | La leche. | 3. Sustancia pura |
| d) | Sal común o cloruro sódico. | |

24. Llamamos soluto de una disolución a:

- La sustancia de la disolución que se encuentra en mayor cantidad.
- La cantidad máxima, en gramos, de cualquier sustancia que se puede disolver en 100 gramos de disolvente a una temperatura dada.
- A las sustancias que no pueden descomponerse.
- La sustancia de la disolución que se encuentra en menor cantidad.

25. En las siguientes disoluciones, indica cuál es el disolvente y cuál el soluto:

Disolución	Disolvente	Soluto
Agua de mar		
Aire		
Humo		
Niebla		

26. Para separar las sustancias que forman una mezcla de líquidos con distinta densidad utilizarías la:

- | | | | |
|----|--------------|----|--------------|
| a) | Filtración. | c) | Decantación. |
| b) | Destilación. | d) | Evaporación. |

3. Alimentación y nutrición. Principios inmediatos. Alimentos

3.1. Alimentación y nutrición

Comenzaremos, a partir de este tema, a ver los aparatos y sistemas que intervienen en las **funciones vitales** de los seres vivos (nutrición, relación y reproducción).

Pero antes, piensa: ¿es lo mismo alimentación y nutrición?

La **ALIMENTACIÓN** consiste en proporcionar al cuerpo los alimentos (sólidos o líquidos) que se han seleccionado y preparado previamente.

La **NUTRICIÓN** consiste en obtener los nutrientes que hay en los alimentos, mediante un conjunto de procesos físicos y químicos, y hacerlos llegar a todas las células, para que éstas puedan funcionar.

La **nutrición** es el conjunto de procesos por los cuales el organismo obtiene las diferentes **sustancias necesarias para vivir**, proporcionándole la energía y los elementos necesarios para las estructuras y el buen funcionamiento del organismo.

3.2. Principios inmediatos

Se denominan **biomoléculas o principios inmediatos** al conjunto de moléculas que se pueden encontrar en la materia viva, y que sólo se conoce que sean producidos por seres vivos. Están compuestos por sólo unos cuantos elementos químicos, a los que se les llama bioelementos.

Los **bioelementos** se pueden dividir en dos grupos, según su proporción en los seres vivos:

Primarios: son los que en mayor proporción entran a formar parte de los seres vivos, hasta un 95%; los mayoritarios son el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno, y en menor concentración están el azufre y el fósforo

Secundarios: son tan necesarios como los anteriores, pero sólo aparecen en la proporción del 4%; entre ellos están el calcio, el sodio, el cloro y el magnesio; si un bioelemento aparece en una concentración menor al 0,1% de la masa total, se le llama oligoelemento; en este subgrupo encontramos el hierro, el cobre, el yodo, el cromo, el cobalto, el flúor, el níquel, el zinc.

La razón por la que sólo cuatro elementos formen tan alto porcentaje de la química de la vida se debe a la facilidad con la que el **carbono** forma larguísimas cadenas de enlaces entre sí, cadenas a las que luego se pueden unir otros elementos

Las biomoléculas o principios inmediatos se pueden dividir en **cuatro grandes grupos**: los glúcidos, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos.

▶ A) Glúcidos

Este grupo es también conocido como **azúcares o hidratos de carbono**. Su naturaleza y estructura química está compuesta casi íntegramente por cadenas de átomos de carbono, a los que se unen átomos de hidrógeno, y de oxígeno en menor medida.

Los glúcidos son utilizados principalmente como almacén energético en todos los seres vivos, y también como parte de las estructuras de plantas y animales

En función de su estructura y complicación, los glúcidos se pueden clasificar en:

- **Monosacáridos**, formados por una única molécula sencilla
- **Disacáridos**, se forman a partir de dos monosacáridos: **sacarosa**, muy abundante en las plantas, y la **lactosa**, que se puede encontrar sólo en la leche de los mamíferos
- **Polisacáridos**. son largas cadenas de monosacáridos, iguales o distintos, unidos entre sí. Los polisacáridos más importantes son:
 - **Almidón**: forma de almacenamiento energético en las plantas.

- **Glucógeno:** forma de almacenamiento energético en animales.
- **Celulosa:** forma las estructuras que sostienen las plantas, siendo la molécula que en mayor porcentaje se encuentra sobre nuestro planeta.

▶ B) Lípidos

Los lípidos están formados principalmente por carbono e hidrógeno, con gran variedad de estructuras y propiedades. La única característica común a toda la familia es que: no son solubles en agua, y sí en disolventes orgánicos.

Las funciones de los lípidos en los seres vivos son variadas: constituir reservas energéticas, formar parte de todas las estructuras celulares (específicamente en las membranas).

Los lípidos más sencillos que existen se denominan **ácidos grasos**, que son largas moléculas de carbono e hidrógeno.

▶ C) Proteínas

Se llaman proteínas a grandes moléculas formadas a partir de **veinte aminoácidos**, repetidos en distinta proporción y orden. Son las moléculas más diversas que existen, pues actúan en todos los procesos vitales:

- Reacciones químicas en la célula (enzimas).
- Protección y reconocimiento celular (proteínas de membrana).
- Defensa (anticuerpos).
- Estructura (colágeno, queratina).
- Transporte (hemoglobina de la sangre).
- Movimiento (proteínas musculares).
- Coagulación sanguínea.
- Digestión de alimentos.

▶ D) Vitaminas y sales minerales

Son compuestos que no pueden ser sintetizados por el organismo, por lo que éste debe obtenerlos a través de la ingestión directa. Son imprescindibles para la vida. Son que se alteran fácilmente por cambios de temperatura y pH. Gracias a que hoy conocemos bien las trece vitaminas indispensables en la dieta se ha podido erradicar varias enfermedades que fueron plaga de la humanidad durante largo tiempo.

Los trastornos orgánicos en relación con las vitaminas son:

-**Avitaminosis**, si hay carencia total de una o varias vitaminas.

-**Hipovitaminosis**, si hay carencia parcial de vitaminas.

-**Hipervitaminosis**, si existe un exceso por acumulación de una o varias vitaminas, sobre todo las insolubles en agua y, por tanto, difíciles de eliminar por la orina.

Las vitaminas se designan utilizando letras mayúsculas. Clásicamente se establecen dos grupos según su capacidad de disolución en agua o en las grasas o disolventes de éstas: vitaminas hidrosolubles y liposolubles.

- **Vitaminas liposolubles:** A o retinol, E o tocoferol, D o antirraquítica y K.
- **Vitaminas hidrosolubles:** C o ácido ascórbico, y las vitaminas del grupo B.

3.3. Alimentos y nutrientes

Estos dos conceptos son muy distintos:

Los **alimentos** son productos naturales o elaborados que se caracterizan por tener sabor, olor y aspecto apetecibles y por contener nutrientes.

Los **nutrientes** son compuestos químicos imprescindibles para nuestra vida que suelen presentarse en los alimentos. Realizan funciones específicas en nuestro cuerpo.

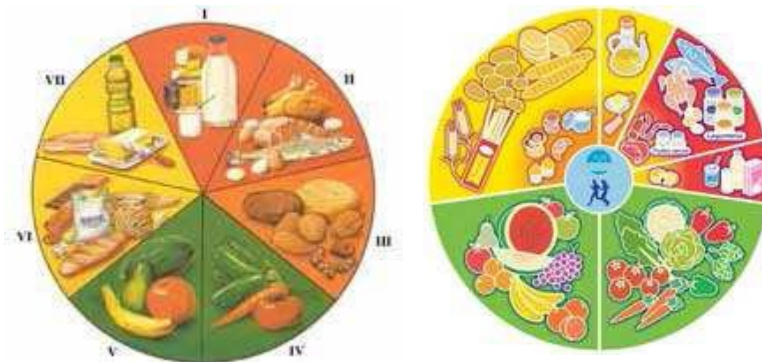
3.4. Tipos de alimentos: la rueda de los alimentos

Se ha establecido una clasificación de los alimentos según su función nutricional:

- Alimentos **energéticos**: ricos en hidratos de carbono o en grasas.
- Alimentos **plásticos** formadores: predominan las proteínas y el calcio
- Alimentos **reguladores**: ricos en vitaminas y minerales.

No se incluye el **agua** porque interviene en todos y cada uno de las funciones de manera imprescindible. El hombre adulto es un 60% agua.

Los alimentos se clasifican en siete grupos según el nutriente que predomine en su composición y la función de ese nutriente en el organismo. Estos grupos se representan mediante un recurso didáctico, llamado **rueda de los alimentos**. Los cuatro colores que aparecen en ella tienen un significado específico.



Rueda de los alimentos

Grupo I (rojo): leche y derivados. Alimentos plásticos, en ellos predominan las proteínas.

Grupo II (rojo): carnes, pescados y huevos. Alimentos plásticos, en ellos predominan las proteínas.

Grupo III (naranja): legumbres, frutos secos y patatas. Alimentos energéticos, plásticos y reguladores. En ellos predominan los glúcidos, pero también poseen cantidades importantes de proteínas, vitaminas y minerales.

Grupo IV (verde): hortalizas. Alimentos reguladores, en ellos predominan el agua, las vitaminas y los minerales

Grupo V (verde): frutas. Reguladores, predominan las vitaminas y minerales.

Grupo VI (amarillo): cereales, azúcar y dulces. Energéticos, predominan los glúcidos.

Grupo VII (amarillo): mantecas y aceites. Energéticos, predominan los lípidos.

27. Completa los símbolos de los siguientes bioelementos:

- Bioelementos primarios o principales: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.
- Bioelementos secundarios: azufre, fósforo, magnesio, calcio, sodio, potasio y cloro.
- Oligoelementos: hierro, manganeso, cobre, zinc, flúor, yodo, boro, silicio, vanadio, cromo, cobalto, selenio, molibdeno y estaño.

28. Completa:

Se denominan _____ o principios inmediatos al conjunto de _____ que se pueden encontrar en la materia _____, y que sólo se conoce que sean producidos por seres vivos. Están compuestos por sólo unos cuantos _____, a los que se les llama _____.

Las biomoléculas o _____ se pueden dividir en cuatro grandes grupos: los _____, los _____, las proteínas y los _____.

29. Explica la diferencia entre un monosacárido, un disacárido y un polisacárido. ¿Cuál de los tres asimilará con mayor facilidad nuestro organismo? ¿Por qué?

30. ¿Qué funciones desempeñan los lípidos en los seres vivos?

31. El 95% de los seres vivos está formado por los llamados:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| a) Oligoelementos. | c) Bioelementos secundarios |
| b) Bioelementos primarios. | d) Principios inmediatos. |

32. Se llaman principios inmediatos a las moléculas:

- Que se pueden encontrar en la materia.
- Que están compuestas por pocos elementos químicos.
- Encontradas en los seres vivos y producidas por ellos.
- Que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.

33. Algunas características de los lípidos son:

- Se disuelven en agua.
- No se disuelven en agua.
- Almacenan información.
- Sirven de reserva energética.

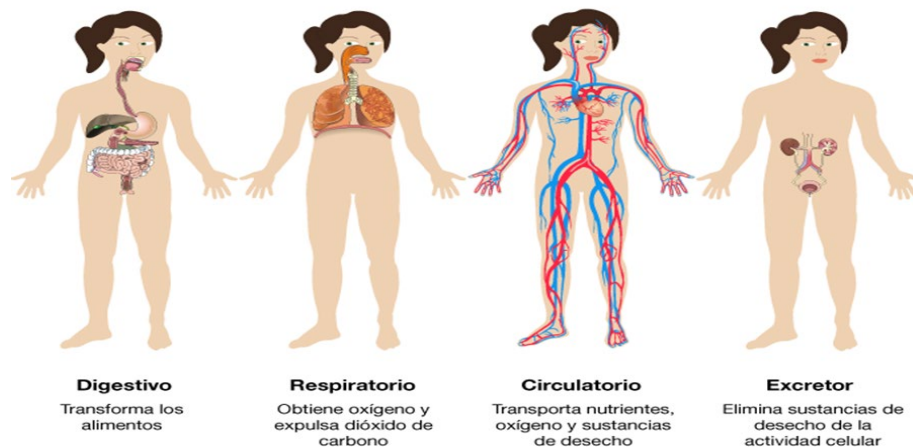
4. El proceso de la nutrición

La **nutrición** es el conjunto de procesos por los cuales **el organismo obtiene las diferentes sustancias necesarias para vivir**, proporcionándole la energía y los elementos necesarios para las estructuras y el buen funcionamiento del organismo.

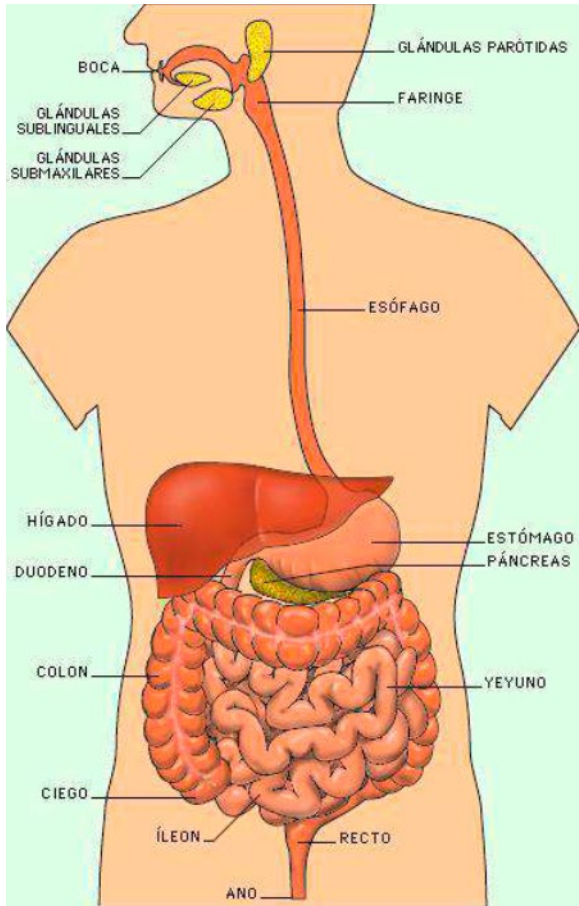
Los procesos que intervienen en la nutrición son:

- **La digestión.** El aparato digestivo se encarga de introducir el alimento en el organismo, y transformarlos en nutrientes sencillos utilizables por las células.
- **La respiración.** El aparato respiratorio se encarga de obtener el oxígeno necesario para las células y eliminar el CO₂ procedente del metabolismo celular.
- **La circulación.** El aparato circulatorio transporta los nutrientes, gases, productos de desecho y otras sustancias, uniendo a todas las células del organismo entre sí.
- **La excreción.** El aparato excretor elimina los productos de desecho procedentes del metabolismo celular, transportados por el aparato circulatorio, filtrando la sangre y expulsándolos a través de la orina.

Sistemas que intervienen en la nutrición



4.1. El aparato digestivo



Tiene como objetivo transformar los alimentos en sustancias más sencillas, fácilmente absorbibles por nuestro organismo.

En el aparato digestivo se llevan a cabo los siguientes procesos:

1.- **INGESTIÓN**: es la incorporación voluntaria del alimento al tubo digestivo y tiene lugar en la boca. La ingestión comprende los procesos de masticación, insalivación y deglución.

2.- **DIGESTIÓN**: es la rotura del alimento en unidades básicas. Esta descomposición se produce de forma **mecánica**, es decir el alimento se fragmenta, se amasa, se mezcla, etc. Mediante los dientes en la masticación y los movimientos de los diferentes órganos que componen el tubo digestivo. También se produce de forma **química**, en este proceso ciertas sustancias, las **enzimas digestivas**, atacan al alimento descomponiéndolo, otras sustancias químicas ayudan a la acción de las enzimas).

3.-**ABSORCIÓN**: es el paso de las unidades básicas de los nutrientes digeridos desde el tubo digestivo a los vasos sanguíneos para que los distribuya por todo nuestro cuerpo.

4.-**EXPULSIÓN**: es la salida del tubo digestivo al

exterior de las sustancias no digeridas en forma de heces fecales.

El aparato digestivo está formado por un largo conducto, que puede llegar a medir 9 metros de longitud y que comienza en la boca y termina en el ano, es el tubo digestivo. El aparato digestivo también lo forman una serie de **glándulas** situadas fuera de este tubo que vierten sus productos en él: son las **glándulas salivares, el hígado y el páncreas**. Veamos el proceso:

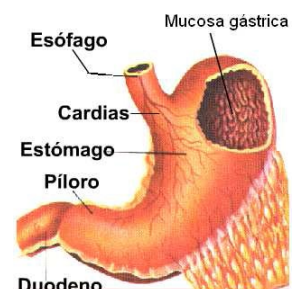
1. En la **boca se produce la ingestión del alimento**. Mediante la masticación rompemos los alimentos sólidos con los **dientes** (digestión física), a la vez que los mezclamos con la **saliva (insalivación)** que llega a la boca desde las **glándulas salivares**. La saliva es un líquido acuoso rico en una enzima: **amilasa salivar**, que inicia la digestión del almidón. De modo que ya en la boca comienza la digestión química de los alimentos. Para realizar una buena digestión debemos masticar bien los alimentos, asegurando así que reciben la saliva suficiente para iniciar su transformación en nutrientes.

Una vez masticado e insalivado el alimento pasa a llamarse **bolo alimenticio**, que continúa su viaje por el tubo digestivo.

2. El siguiente paso es la deglución. Mediante la deglución, el bolo alimenticio pasa a la **faringe** (conducto común a los aparatos digestivo y respiratorio) y luego al esófago. La **epiglotis** es un apéndice cartilaginoso que impide que cuando tragamos el bolo alimenticio pase al aparato respiratorio.

3. El esófago es un tubo hueco de unos 25 cm de longitud que comunica la faringe con el **estómago**. En el esófago tienen lugar unas contracciones musculares conocidas como **movimientos peristálticos** que amasan, mezclan y hacen avanzar el bolo alimenticio hacia el estómago.

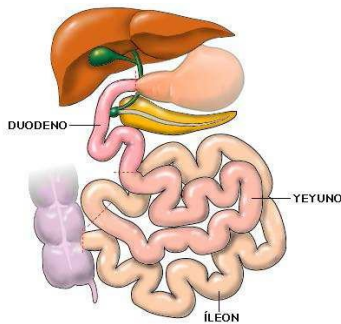
4. El **estómago**, es una zona dilatada del tubo digestivo con una válvula de entrada que se llama **cardias**, que evita el reflujo del contenido gástrico hacia el esófago y otra de salida llamado **píloro** que impide el retroceso del alimento.



En el estómago tiene lugar la digestión física gracias a los movimientos estomacales y una digestión química provocada por la secreción de los **jugos gástricos**. En su pared interna hay glándulas secretoras de jugo gástrico, que contiene, entre otras sustancias, proteasas (enzimas que actúan sobre las proteínas), HCl, es decir, ácido clorhídrico que tiene efecto bactericida y favorece la acción de las proteasas, mucus que actúa protegiendo la pared del estómago de la acción del ácido clorhídrico.

El producto final de la digestión en el estómago recibe el nombre de **quimo**.

En el estómago además de la digestión también tiene lugar la absorción de algunas sustancias como el agua y el alcohol.



5. Tras su paso por el estómago, el quimo, a través del píloro, pasa al **intestino delgado**. Éste es un tramo muy largo del aparato digestivo (mide cerca de siete metros) que se divide **en tres regiones**: duodeno, yeyuno e íleon.

En el **duodeno** se completa la digestión química de los alimentos gracias a la acción de un conjunto de enzimas contenidas en el jugo intestinal, la bilis y el jugo pancreático.

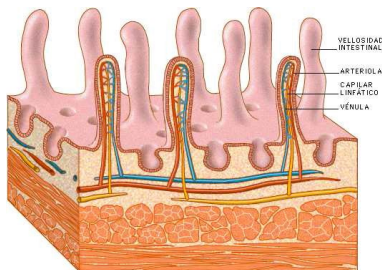
El **jugo intestinal**, que fabrican unas glándulas de la pared del duodeno en cuya composición están los tres tipos de enzimas:

lipasas, amilasas y proteasas.

Al duodeno llega también la **bilis**, que es producida por el **hígado**; aunque la bilis no contiene enzimas que transformen los alimentos, su presencia es necesaria porque disuelve las grasas para facilitar su absorción y la acción de las lipasas del **jugo pancreático (producido por el páncreas)**

En el intestino delgado se producen una serie de movimientos peristálticos que permiten la mezcla del quimo con todas las secreciones y el avance de este por el intestino.

6. Una vez transformados los alimentos en nutrientes, éstos son absorbidos por la pared intestinal hacia la circulación sanguínea. Esta **absorción** comienza en el duodeno y continúa en el **yeyuno y el íleon**.

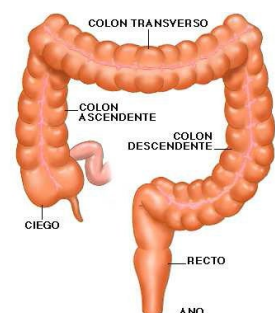


Para conseguir que la superficie de absorción sea lo más grande posible, las paredes de nuestro intestino delgado están muy plegadas: estos pliegues se llaman **vellosidades**.

Debido a los repliegues del intestino y a su longitud, unos 6 metros, la superficie de absorción de nutrientes es de unos 300 metros cuadrados, la superficie de un campo de tenis.

7. El último tramo de nuestro tubo digestivo es el intestino grueso que comunica con el intestino delgado a través de la **válvula ileocecal**. También está dividido en tres regiones, llamadas ciego, colon (ascendente, transverso y descendente) y recto.

En el intestino grueso se absorben el **agua y las sales minerales** que contenía el alimento. Los restos que quedan son ya **residuos** que eliminamos al exterior en forma de heces, a través de un orificio llamado ano.



34. ¿Cuáles son las glándulas digestivas y qué sustancias secretan?

35. Ordena las siguientes estructuras en el orden en que un filete las atravesaría. Marca con una cruz aquellas en las que hay digestión y con un círculo en las que ocurre la absorción:

intestino, delgado, boca, estómago, intestino grueso, faringe, esófago, ano.

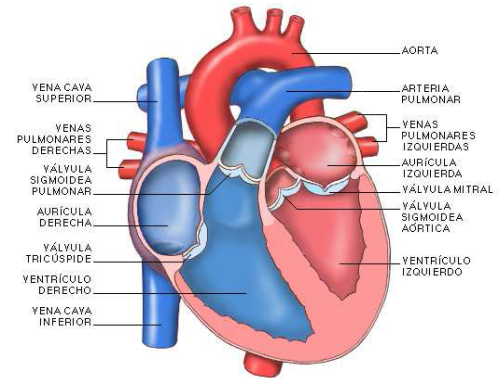
4.2. El aparato circulatorio

El aparato circulatorio es el encargado de llevar a cada una de las células del cuerpo los nutrientes y el oxígeno que necesitan y de recoger sus productos de desecho. El medio de transporte es la sangre.

Está compuesto por el **corazón**, que es el órgano propulsor de la sangre y por los **vasos sanguíneos**, encargados de transportar la sangre por todo el cuerpo.

El **corazón** es un órgano musculoso del tamaño de un puño dividido en cuatro cavidades. Dos **aurículas**, situadas en la parte superior, que reciben sangre de las venas. Y dos **ventrículos**, situados en la parte inferior, encargados de expulsar la sangre del corazón a través de las arterias.

La aurícula y el ventrículo del mismo lado se comunican entre sí mediante orificios provistos de **válvulas**. La válvula derecha se llama **tricúspide**, y la izquierda, mitral. Un tabique separa por completo la parte derecha de la izquierda del corazón.



Los vasos sanguíneos son los tubos por los que circula la sangre. Son de tres tipos: arterias, venas y capilares. Las **arterias** son los vasos que salen del corazón, de paredes elásticas y potente capa muscular, llevan la sangre a todas las células del cuerpo. Del corazón salen dos arterias: la Aorta y la Pulmonar.

Las venas son los vasos que recogen la sangre del cuerpo y la llevan de vuelta al corazón. Al corazón llegan las venas pulmonares y la vena cava.

Los capilares son vasos microscópicos de finas paredes que lleva la sangre a todas las células de los órganos del cuerpo.

La sangre es un tejido líquido, compuesto por agua y sustancias orgánicas e inorgánicas (sales minerales) disueltas, que forman el plasma sanguíneo y tres tipos de células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Una gota de sangre contiene aproximadamente unos 5 millones de glóbulos rojos, de 5.000 a 10.000 glóbulos blancos y alrededor de 250.000 plaquetas.

El plasma sanguíneo es la parte líquida de la sangre. Es salado, de color amarillento y en él flotan los demás componentes de la sangre, también lleva los alimentos y las sustancias de desecho recogidas de las células. El plasma cuando se coagula la sangre, origina el suero sanguíneo.

Los glóbulos rojos, también denominados eritrocitos o hematíes, se encargan de la distribución del oxígeno. No tienen núcleo, por lo que se consideran células muertas. Los hematíes tienen un pigmento rojizo llamado hemoglobina que les sirve para transportar el oxígeno desde los pulmones a las células.

Los glóbulos blancos o leucocitos tienen una destacada función en el Sistema Inmunológico al efectuar trabajos de limpieza (fagocitos) y defensa (linfocitos).

Las plaquetas son fragmentos de células muy pequeños, sirven para taponar las heridas y evitar hemorragias.

► Circulación sanguínea

La circulación en los humanos discurre siempre por el interior de los vasos sanguíneos, pasando en cada vuelta dos veces por el corazón, sin mezclarse nunca la sangre arterial con la venosa. La circulación es cerrada, doble y completa.

La circulación sanguínea es doble, es decir existen **dos circuitos**:

- La **circulación menor o pulmonar**: la sangre rica en CO_2 sale del ventrículo derecho por las arterias pulmonares en dirección a los pulmones. Allí tiene lugar el intercambio gaseoso, en el que la sangre pierde el dióxido de carbono y se enriquece de oxígeno. Esta sangre limpia vuelve a la aurícula izquierda del corazón a través de las venas pulmonares.

- La **circulación mayor o general**, donde la sangre arterial, rica en oxígeno, es enviada desde el corazón a todo el organismo, para que las células de los tejidos se oxigenen.

La sangre oxigenada procedente de los pulmones que llegó a la aurícula izquierda, atraviesa la válvula mitral hasta el ventrículo izquierdo desde donde saldrá por la arteria aorta y se distribuirá por todo el organismo. Los capilares ceden el oxígeno a todas las células y recogen el CO₂ producto del metabolismo celular. Esta sangre, rica ahora en CO₂, vuelve a la aurícula derecha del corazón gracias a la vena cava.

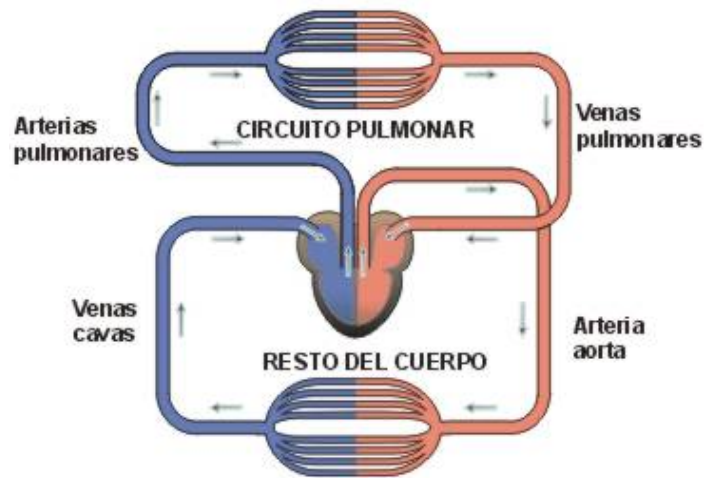
La sangre pasa a través de la válvula tricúspide de la aurícula al ventrículo derecho, desde donde saldrá en dirección a los pulmones comenzando así nuevamente la circulación menor.

La circulación sanguínea está regida por el **latido cardiaco**, que consta de **tres** fases:

- **Sístole auricular:** contracción simultánea de las dos aurículas impulsando la sangre hacia los ventrículos
- **Sístole ventricular:** contracción simultánea de los dos ventrículos y la sangre sale por las arterias

- **Diástole general:** la musculatura del corazón se relaja y sus cavidades se llenan de sangre.

El **ritmo cardiaco** se mide por el número de latidos por minuto. Puede alterarse por el ejercicio físico, las enfermedades o los distintos estados emocionales, pero un ritmo normal es aproximadamente de 70 latidos en un minuto, aunque suele ser más rápido en niños y en mujeres que en hombres.



36. ¿Qué diferencia hay entre la sangre que entra por la aurícula derecha y la que entra por la aurícula izquierda?

37. Describe el camino que seguirá un glóbulo rojo desde el ventrículo derecho hasta que regresa de vuelta al corazón. ¿Cómo se llama el circuito que ha recorrido? ¿Qué cambios ha experimentado?

38. ¿Para qué sirven las válvulas tricúspide y mitral?

39. ¿Por qué las arterias tienen las paredes más gruesas que las venas?

40. La circulación pulmonar se denomina también circulación menor, y la circulación general, circulación mayor.

- a) ¿Te parecen adecuados estos términos? ¿Por qué?
- b) ¿Cuáles son las funciones de ambos circuitos?

41. Realiza un dibujo esquemático del corazón e indica en él los nombres de todas sus partes

4.3. El aparato respiratorio

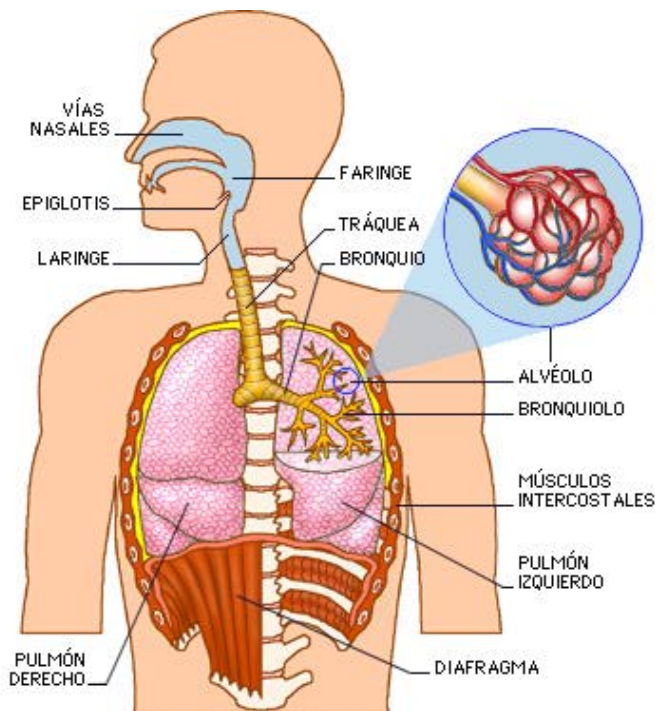
En todas las células de nuestro organismo los nutrientes se queman para obtener energía, y para que tenga lugar esta combustión se necesita oxígeno. De la misma manera, durante este proceso en todas las células de nuestro organismo se genera anhídrido carbónico (CO₂) que debemos eliminar. Todo este proceso se conoce como **respiración celular**.

Por lo tanto, el objetivo del aparato respiratorio es **conseguir oxígeno atmosférico y expulsar el CO₂ procedente de la respiración celular**.

Las vías respiratorias son las encargadas de conducir el aire a los pulmones proporcionando la temperatura, humedad y limpieza necesarias para evitar enfermedades.

El aire entra en las vías respiratorias por las **fosas nasales**, estas poseen una mucosa nasal encargada de calentar el aire, humedecerlo y limpiarlo (gracias a los mocos y los pelos nasales). A continuación, atraviesa la **faringe**. La faringe se comunica con los oídos por unos finos conductos, las **trompas de Eustaquio** (de ahí que las infecciones gripales lleven asociado una inflamación del oído)

y aloja a ambos lados las amígdalas que son unas glándulas de defensa inmunológica frente a los microorganismos.



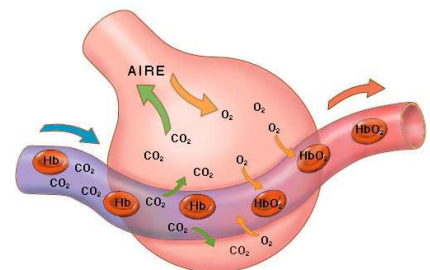
Tras atravesar la **faringe**, el aire llega a la **laringe**, un conducto que en su interior tiene dos estructuras en forma de cordones que al vibrar producen los sonidos: son las **cuerdas vocales**.

La faringe comunica con la **tráquea**. Es un tubo de unos 13 cm de longitud, formado por 20 anillos cartilaginosos semicirculares que permite el paso del aire de forma constante. En la tráquea se produce un **mucus** encargado de limpiar el aire que será expulsado hacia el exterior. La tráquea se ramifica en los **bronquios**, dos conductos que penetran cada uno de ellos en un pulmón. A su vez cada bronquio se ramifica en estructuras más pequeñas llamadas **bronquiolos**, cada bronquiolo desemboca en una pequeña bolsa o saco alveolar. El conjunto de diminutos sacos alveolares rodeados de capilares recibe el nombre de **alveolos pulmonares**.

Los **pulmones** son dos masas esponjosas y elásticas protegidos por una membrana llamada pleura y situados en la caja torácica. El pulmón derecho (3 lóbulos) es más grande que el izquierdo (2 lóbulos), ya que éste debe dejar hueco para el corazón.

En la respiración tienen lugar dos procesos: el intercambio gaseoso y la ventilación.

El **intercambio gaseoso** se produce en los alveolos pulmonares. A ellos, llega el aire cargado de oxígeno y por difusión, pasa a los capilares sanguíneos. Del mismo modo, la sangre que llega a estos capilares procedentes de las células está cargada de dióxido de carbono, que pasará a los alveolos pulmonares también por difusión. Tras el intercambio de gases, el aire cargado de anhídrido carbónico es expulsado de nuestro organismo atravesando las mismas vías aéreas por las que entró.



La **ventilación** es la entrada y salida de aire de los pulmones, tiene lugar gracias a los movimientos respiratorios de inspiración y espiración.

Inspiración: es un movimiento activo, de contracción. El diafragma desciende y los músculos intercostales levantan las costillas. Con estos movimientos se consigue que aumente el volumen de la caja torácica y entre así el aire desde el exterior a los pulmones.

Espiración: es un movimiento pasivo, de relajación. El diafragma sube y los músculos intercostales dejan bajar las costillas. Con estos movimientos disminuye el volumen de la caja torácica y sale el aire de los pulmones hacia el exterior.

42. Nombra las estructuras del aparato respiratorio en el orden en el que las atraviesa el oxígeno atmosférico.

43. ¿Por qué los pulmones son las estructuras del aparato respiratorio que reciben más sangre?

44. Responde las siguientes cuestiones:

- ¿Qué aire contiene más oxígeno, el que entra en los pulmones o el que sale de ellos?
- ¿Y más anhídrido carbónico?
- ¿Habría variado la cantidad de algún otro gas de este aire?

45. Haz un dibujo esquemático de un alveolo rodeado de capilares sanguíneos y refleja en el cómo se produce el intercambio gaseoso.

46. Los análisis efectuados sobre la composición del aire inspirado y del aire espirado, proporcionan los datos que se recogen en la siguiente tabla:

Componente del aire	Aire inspirado(%)	Aire espirado (%)
Nitrógeno	78,00	75,50
Oxígeno	20,71	14,60
Dióxido de carbono	0,04	4,00

- ¿Qué gases han disminuido su porcentaje?¿A donde han ido a parar?
- ¿Qué gas ha aumentado su porcentaje?¿De donde procede?
- Utilizando una hoja de cálculo, haz un gráfico de barras con los datos de la tabala anterior.

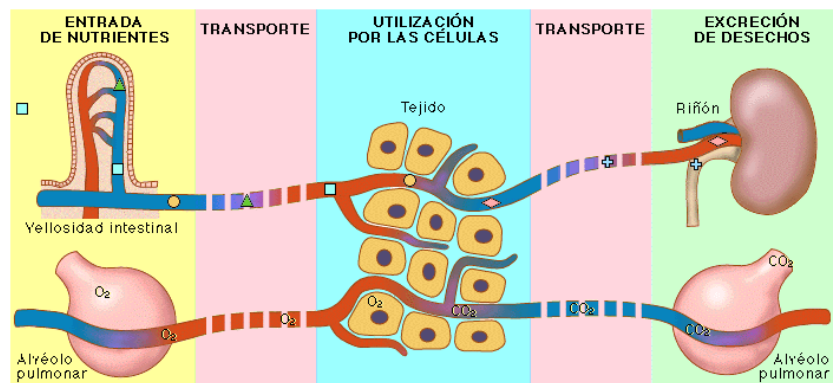
...“Los estudios científicos han demostrado que el tabaco contiene más de 5000 sustancias tóxicas, muchas de las cuales tienen efectos cancerígenos”...

47. Investiga sobre las distintas sustancias que contiene un cigarrillo y la toxicidad de las mismas. Con la información obtenida, realiza un esquema en el que reflejes estos datos.

4.4. El aparato excretor

La excreción es un proceso mediante el cual se retiran del organismo los productos de desecho resultantes de la actividad celular (metabolismo).

Esos productos de desecho están muy diluidos en la sangre (de lo contrario serían dañinos, dado su efecto tóxico) y en el acto de la excreción en el riñón, al salir desde la sangre, lo hacen con gran cantidad de agua. Además, algunas sustancias útiles escapan inevitablemente con ellos. Ningún animal podría sobrevivir si tirase esa enorme cantidad de agua, dada la escasez de este recurso.



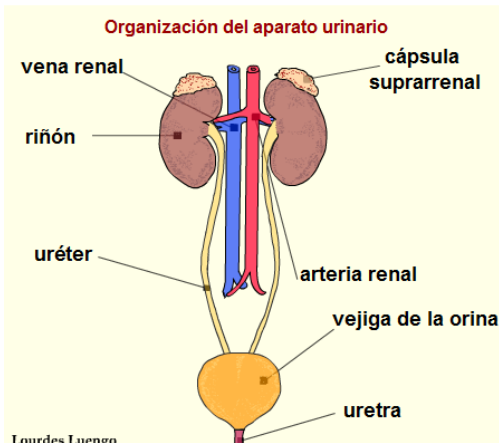
Las reacciones químicas del metabolismo producen sustancias que pueden llegar a ser tóxicas si se acumulan. La sangre recoge estas sustancias y las transportan a los órganos encargados de eliminarlas, que son los órganos excretores:

- El **riñón** es capaz de recuperar casi toda el agua y la mayoría de las sustancias útiles, por lo que tiene una estructura bastante compleja. Es el órgano principal del sistema urinario.
- Las **glándulas sudoríparas** eliminan sustancias de desecho en forma de sudor.
- En los **pulmones** se produce la excreción de CO₂ (cuando sale de la sangre hacia los alvéolos) y la posterior eliminación (cuando sale con el aire espirado).
- El **hígado**, que expulsa productos tóxicos formados en las reacciones del metabolismo. Produce urea (por degradación de aminoácidos) y ácido úrico (por degradación de purinas) que se excretan por el riñón. También producen sales biliares (por degradación de la hemoglobina) que se excretan en el aparato digestivo.

El **aparato urinario** es el aparato fundamental de la excreción y está formado por los riñones, uréteres, vejiga urinaria y uretra.

Los **riñones**. Dos órganos situados a ambos lados de la columna, en los que se forma la orina. Es capaz de recuperar casi toda el agua y la mayoría de las sustancias útiles, por lo que tiene una estructura bastante compleja. Es el órgano principal del sistema urinario.

Los **uréteres**. Dos conductos de unos 25-30 cm que recogen la orina fabricada en cada riñón y la llevan desde la *pelvis renal* a la *vejiga urinaria*..



La **vejiga urinaria**. Es una bolsa de paredes musculosas y elásticas, donde se almacena la orina que llega de forma continua por los uréteres. Al llenarse informa al cerebro por vía nerviosa y se siente la necesidad de orinar.

La **uretra**. Es un conducto que comunica la vejiga con el orificio urinario en la pared del cuerpo. Para que se vacíe la vejiga se abre el esfínter (músculo en forma de anillo) que da paso a la uretra, produciéndose la micción (orinar). El control de este esfínter no es innato y se aprende a hacerlo con la edad.

La uretra es más larga en el hombre que en la mujer, ya que en aquel recorre el interior del pene. Además de servir para la evacuación de la orina, la uretra en el hombre también sirve para llevar el líquido seminal.

48. Completa los huecos y cuando termines vuelve a leer el texto completo para conocer algo más sobre el aparato excretor

La excreción es un proceso mediante el cual se retiran del organismo los productos de desecho resultantes de la actividad celular (.....). Esos productos de desecho están muy..... en la sangre (de lo contrario serían dañinos, dado su efecto.....) y en el acto de la excreción, en el....., al salir desde la sangre, lo hacen con gran cantidad de agua. Además algunas sustancias útiles escapan inevitablemente con ellos. Ningún animal podría sobrevivir si tirase esa enorme cantidad de agua, dada la escasez de este recurso. El riñón es capaz de recuperar casi toda el agua y la mayoría de las sustancias útiles, por ello tiene una estructura bastante.....

Las glándulas sudoríparas eliminan sustancias de desecho en forma de..... En los..... se produce la excreción de..... (cuando sale de la sangre hacia los.....) y la posterior eliminación (cuando sale con el..... espirado).

49. Completa el siguiente cuadro

PARTES DEL APARATO EXCRETOR	FUNCIÓN
RIÑONES	
URÉTERES	
VEJIGA	
URETRA	

- 50. Indica las diferencias entre excreción y defecación.**
- 51. ¿Qué y para qué como? Razona la respuesta.**
- 52. ¿Cuál es la diferencia entre alimentación y nutrición? ¿Y entre alimento y nutriente?**
- 53. ¿Cuál es la diferencia entre la leche desnatada, semidesnatada y entera? Si tomo leche desnatada ¿estoy ingiriendo los mismos nutrientes que si la tomo entera?**
- 54. ¿Por qué los ciclistas de la vuelta a España comen todos los días pasta? Razona la respuesta**
- 55. Investiga acerca del agua y responde las siguientes preguntas:**
 - a) ¿Qué es?
 - b) ¿Qué porcentaje de agua tiene nuestro cuerpo? ¿Y el de los bebés?
 - c) ¿Cuánta energía nos proporciona un gramo de agua?
 - d) ¿Qué función tiene en nuestro organismo?
 - e) ¿En qué cantidad es necesaria?
- 56. Si me tomo un bocadillo de chorizo ¿me estoy alimentando o me estoy nutriendo? Razona la respuesta. ¿Qué nutrientes estaré ingiriendo con este bocadillo?**
- 57. De la siguiente lista apunta cuáles son alimentos y cuáles nutrientes. Una vez clasificados di a qué grupo de nutrientes pertenece y a qué grupo de alimentos.**

Colesterol, glucosa, mantequilla, vino, coca -cola zero, hierro, azúcar común, sal de mesa, cordero, zumo de naranja, ácido ascórbico, coca -cola normal, salami, aminoácidos, agua, cerveza, ácido fólico.

58. Di qué aparato o aparatos realizan las siguientes funciones:

- Transformar los alimentos en nutrientes
- Eliminar productos de desecho
- Transportar las sustancias
- Conseguir oxígeno para la combustión
- Nutrición

5. Los alimentos y el ejercicio físico

5.1. Dieta equilibrada

La dieta es un conjunto de alimentos que se consumen en un día. La **dieta equilibrada** o **saludable** es la que nos aporta la suficiente cantidad de alimentos para el crecimiento y regeneración de los tejidos del cuerpo, y la energía necesaria para realizar las actividades diarias, permitiéndonos mantener el peso adecuado y conservando un buen estado de salud.

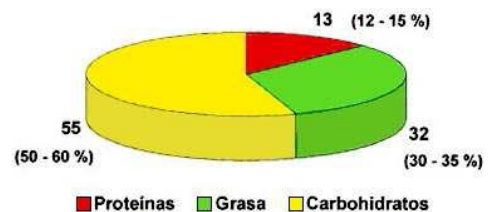
Cada individuo es diferente en edad, sexo, gasto energético y metabolismo; como consecuencia, cada individuo tiene su propia dieta

Los nutrientes que nos aportan energía en la **dieta** son:

- **Proteínas:** carne, pescado, leche, huevos, legumbres.
- **Hidratos de carbono:** complejos (arroz, pasta, cereales) y simples (azúcares, bollería).
- **Lípidos:** aceites, mantequillas, mantecas.

Se considera dieta equilibrada aquella en la cual los nutrientes energéticos están presentes en cada comida en la siguiente proporción:

- 50-60% de hidratos de carbono.
- 12-15% de proteínas.
- 20-35% de grasas.



Observa ahora esta imagen:



La imagen de arriba se conoce como **pirámide de los alimentos** y resume la **estructura de una buena dieta**.

Algunos de los consejos que podemos destacar viendo esa pirámide son:

- Consume diariamente más de 3 piezas de **fruta** al día y 2 o más platos de **verdura o ensalada**.
- La base de tu alimentación debe contemplar alimentos como **pan, patata, pasta, arroz** y, al menos 2 veces por semana, **legumbres** (lentejas, garbanzos, alubias...)
- Asegúrate de 2 a 4 raciones al día de **lácteos** (leche, yogur, queso)
- Es aconsejable consumir más **pescado** que **carne**, y de 3 a 4 **huevos** a la semana.
- Es fundamental beber de 1,5 a 2 litros diarios de **agua**.

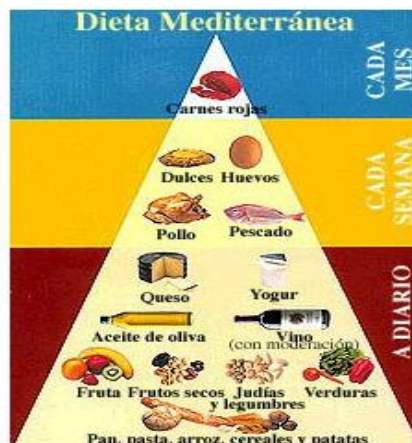
Además, ten en cuenta que...

- ✓ Es preferible usar el **aceite de oliva** y disminuir en lo posible el consumo de grasa de origen animal.
- ✓ Es aconsejable consumir **azúcar**, pero con moderación.
- ✓ Hay que utilizar la **sal** con moderación.
- ✓ Es mejor **repartir las ingestas a lo largo del día** (comer un poco varias veces al día, al menos cinco).

La dieta equilibrada hay que completarla practicando **ejercicio físico**. Siempre que puedas, usa tus pies en vez del coche.

▶ La dieta mediterránea

Un buen ejemplo de una dieta equilibrada es la llamada dieta mediterránea, a la que pertenece un plato que se prepara con los ingredientes que ves en la foto ¿sabes cuál?



ESTAS SON SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

1. Abundancia de alimentos de origen vegetal: frutas, verduras, pan, pasta, arroz, cereales, legumbres y patatas
2. Consumir alimentos de temporada en su estado natural, escogiendo siempre los más frescos.
3. Utilizar el aceite de oliva como grasa principal, tanto para freír como para aderezar
4. Consumir diariamente una cantidad moderada de queso y yogur
5. Consumir semanalmente una cantidad moderada de pescado, preferentemente azul, aves y huevos
6. Consumir frutos secos, miel y aceitunas con moderación
7. La carne roja algunas veces al mes
8. Consumir vino con moderación normalmente durante las comidas y preferentemente tinto
9. Utilizar las hierbas aromáticas como una alternativa saludable a la sal
10. Realizar alguna actividad física regular para hacer trabajar al corazón y mantener en forma nuestras articulaciones y nuestro tono físico

Algunas personas, por **motivos de salud**, deben adaptar su dieta por consejo médico. Estas **dietas especiales** ayudan a estas personas a controlar determinados problemas de salud.

5.2. Calorías y gasto energético

Todos los días oímos hablar acerca de las calorías, que si tal alimento tiene más calorías, que si tiene menos, que si gastas tal cantidad de calorías en tal ejercicio... Pero ¿Sabemos exactamente que son las calorías? ¿Realmente son tan... "temidas"? ¿O, por el contrario, son necesarias?

Pues la **caloría** no es ni más ni menos que una unidad de medida (sí, como el metro, el segundo o el gramo). ¿Y qué mide la caloría? Mide energía, una de las magnitudes físicas más importantes.

Nuestro cuerpo necesita energía para funcionar; la usa para todo, no solo para trabajar y hacer ejercicio, sino también para respirar, bombear la sangre... y cualquier otra actividad.

Esa energía la tiene que tomar de los alimentos. Casi todos los nutrientes que obtenemos de los alimentos nos aportan energía, pero no todos en la misma cantidad:

NUTRIENTES	Recuerda que estaban, sobre todo, en...	Energía que nos aportan
Las proteínas	la carne, el pescado, los productos lácteos y los huevos.	4 calorías por cada gramo
Los carbohidratos	las harinas, pastas, legumbres, patatas, pan, cereales.	4 calorías por cada gramo
Los lípidos	los aceites, mantequillas, crema, embutidos...	9 calorías por cada gramo

* Algunos nutrientes, como el agua, las vitaminas y las sales minerales, no nos aportan energía.

La caloría es una unidad que se le queda pequeña a nuestro cuerpo. Somos grandes consumidores de energía, así que normalmente la energía que nos aportan los alimentos solemos medirla en **kilocalorías (1000 calorías)**

Como mínimo, y aunque nos pasemos el día en el sofá, consumimos lo que se conoce como **energía basal**. Esta es la energía que necesitamos para mantener nuestro cuerpo funcionando (para respirar, para que la sangre circule, para que el aparato digestivo se mueva...). Solo para eso necesitamos gastar unas 65 kcal/h (Fíjate que hablamos de 65000 calorías cada hora, solo para "existir").

Si hacemos algo además de estar tumbados/as en el sofá, como por ejemplo, trabajar o hacer ejercicio físico, necesitaremos gastar más energía, por supuesto. Tanta más cuanto más intensa sea nuestra actividad.

Conclusión: Debemos ingerir más o menos calorías dependiendo de la actividad que realicemos. La energía que necesitamos tomar a diario depende de cómo vamos a utilizarla.

59. En una determinada marca de yogur viene la siguiente información nutricional:

Valor medio por 100 g	
Valor energético	88 kcal
Proteínas	3,4 g
Hidratos de carbono	13,6 g
Grasas	1,9 g
Calcio (21%*)	133 mg
Vitamina A (15%*)	120 mg
Vitamina D (15%*)	0,6 mg
(*%diario según la CE)	

a) Si un yogur tiene un peso de 125 g y una persona consume 2 unidades al día, calcula qué tanto por ciento de calcio como mínimo toma diariamente. ¿Cuántos mg de vitamina A consumirá como mínimo una persona que tome dos yogures en el desayuno y uno en la cena?

$$125 \times 2 = 250 \quad \begin{array}{l} 100 \text{-----} 21 \\ 250 \text{-----} x \end{array} \quad x = 250 \times 21 / 100 = 52,5 \% \text{ de calcio que toma}$$

$$3 \times 125 = 375 \quad \begin{array}{l} 100 \text{ gr -----} 120 \text{ mg} \\ 375 \text{ gr -----} x \text{ mg} \end{array} \quad x = 375 \times 120 / 100 = 450 \text{ mg de vitamina A}$$

b) En una determinada marca de pan de molde figura, entre otros, los siguientes datos: “8% de proteínas, 35% de hidratos de carbono...”. Si suponemos que una rebanada de dicho pan pesa 75g, compara la cantidad de proteínas que tiene con la de un yogur.

$$\begin{array}{l} 100 \text{ gr de pan -----} 8 \text{ gr de proteína} \\ 75 \text{ gr de pan -----} x \text{ gr} \end{array} \quad x = 75 \times 8 / 100 = 6 \text{ gramos de proteína}$$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ gr de yogur -----} 3,4 \text{ gr proteínas} \\ 125 \text{ gr de your -----} x \end{array} \quad x = 125 \times 3,4 / 100 = 4,25 \text{ gramso de proteína}$$

La rebanada de pan tiene más proteínas (6 gr) que un yogur (4,25 gr).

c. En una determinada marca de pan de molde figura, entre otros, los siguientes datos: “8% de proteínas, 35% de hidratos de carbono...”. Si suponemos que una rebanada de dicho pan pesa 75g, ¿cuántos g de hidratos de carbonos hay en 2 rebanadas de pan?

$$\begin{array}{l} 100 \text{ gr de pan -----} 35 \text{ gr de hidratos de carbono} \\ 150 \text{ gr de pan (2 rebanadas) ---} x \text{ gr} \\ 2 \text{ rebanadas} \end{array} \quad x = 150 \times 35 / 100 = 52,5 \text{ gramos de hidratos hay en}$$

5.3. El ejercicio físico

Ya hemos visto que los **alimentos** son productos naturales o elaborados que se caracterizan por tener sabor, olor y aspecto apetecibles y por contener nutrientes.

Comer bien y hacer ejercicios regularmente te ayudará a mantener tu peso y reducir los riesgos de contraer alguna enfermedad.

El ejercicio físico y una dieta equilibrada son la mejor garantía de un buen estado físico y mental y **evitar** uno de los principales problemas sanitarios de la actualidad como es la **obesidad**

Cuando las calorías consumidas exceden las calorías que se gastan, aumenta el peso. Los hábitos actuales de consumir alimentación muy enriquecida y el sedentarismo fomentan la aparición de la obesidad.

El ejercicio físico aumenta el gasto energético y por lo tanto previene la obesidad, fortalece los músculos y huesos, y mejora la autoestima.

Si tienes sobrepeso, comer de manera saludable y hacer ejercicios regularmente puede ayudarte a perder peso de forma segura y a no recuperarlo. Si no tienes problema de peso, la actividad física y una dieta saludable te pueden ayudar a mantener tu peso actual y reducir los riesgos de aumentar de peso a medida que envejeces.

5.4. Los alimentos de Extremadura

Antes hemos hablado de la dieta mediterránea y de su valor como garantía de salud. La economía extremeña depende en gran parte de su agricultura y ganadería produciendo alimentos de gran calidad, que son la base de esta dieta.

Para difundir y mejorar la comercialización de los productos extremeños, desde la Administración autonómica se ha diseñado una marca promocional “**Alimentos de Extremadura**” para identificar los productos alimentarios producidos, transformados y envasados en nuestra región. Pretende valorar estos productos y



fomentar su conocimiento entre los consumidores, aumentando su percepción y elevando su consideración, de manera que se fomente el consumo.

Los **objetivos** que persigue esta marca son diversos:

- Identificar de manera clara la procedencia extremeña de los alimentos que aquí se producen.
- Apoyar a la comercialización de los productos agroalimentarios extremeños.
- Realizar campañas conjuntas de publicidad.
- Colaboración con otras instituciones, aumentando su percepción y elevando su consideración, de manera que se fomente el consumo.

El uso y difusión de esta marca lleva asociado una serie de **ventajas** para los elaboradores y fabricantes de alimentos y bebidas de la región, ya que se garantiza su difusión y para los propios consumidores, a los que se les asegura la calidad y procedencia de los productos con el sello extremeño.

Esta garantía de calidad se manifiesta en dos sellos distintivos muy importantes:

1. La **Denominación de Origen Protegida**, que asume que la calidad y características de un producto se deben, fundamental y exclusivamente al medio geográfico en el que se produce, transforma o elabora y que se ajusta a unos estándares de calidad. En nuestra región, tenemos estas D.O.P.:

- Vinos blancos, rosados y tintos con D.O. Ribera del Guadiana
- Jamones con D.O.P. Dehesa de Extremadura
- Quesos con D.O.P. Torta del Casar
- Quesos con D.O.P. Queso Ibores
- Quesos con D.O.P. Queso de la Serena
- Aceites con D.O.P. Gata-Hurdes
- Aceites con D.O.P. Aceite Monterrubio
- Pimentones dulces, agridulces y picantes con D.O.P. Pimentón de la Vera
- Picotas con D.O.P. Cereza del Jerte
- Miel con D.O.P. Miel Villuercas-Ibores
- Corderos con denominación específica Corderex (Cordero de Extremadura)
- Carne de vacuno con I.G.P. Ternera de Extremadura

2. Identificación ecológica "**Organics**", sello de identidad creado por la Junta de Extremadura para los productos del sector agroalimentario ecológico de las empresas extremeñas. Los productos ecológicos presentan un gran número de ventajas, que podemos englobar en dos: cuidado de nuestra salud y del medio ambiente.

Esta es la web oficial de Alimentos de Extremadura. En ella puedes encontrar los productos y empresas acogidos:

<http://www.alimentosextremadura.com/es/home-2/>

60. Relaciona cada alimento con su principal función:

1. Pescado	a. Plástica	
2. Lechuga	b. Energética	
3. Mantequilla	c. Reguladora	

61. Di si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

- a. Los glúcidos nos proporcionan energía.
- b. Las grasas nos ayudan a formar nuevas estructuras para el organismo.

- c. La rueda de los alimentos tiene en cuenta el tipo de nutriente y su función a la hora de clasificar los alimentos.
- d. Las proteínas actúan como reguladores de nuestro cuerpo.

62. ¿Cuál de las siguientes definiciones de los alimentos es correcta?

- a) Son productos naturales o elaborados que se caracterizan por tener sabor, olor y aspecto apetecibles y por contener nutrientes.
- b) Son compuestos químicos imprescindibles para nuestra vida que suelen presentarse en los alimentos.
- c) Son sustancias químicas que realizan funciones específicas en nuestro cuerpo.
- d) Son las proteínas, los glúcidos, los lípidos, las vitaminas, y los minerales u oligoelementos.

63. ¿Cuál de los siguientes alimentos tiene sobre todo función energética?

- a) Las fresas.
- b) Los yogures.
- c) El pan.
- d) El café.

64. ¿Cuál de los siguientes alimentos es rico en lípidos?

- a) El pescado.
- b) El arroz.
- c) Los dulces.
- d) La nata.

65. ¿Cuál de las siguientes sustancias no son nutrientes, sino alimentos?

- a) Los glúcidos
- b) Las grasas.
- c) Los huevos.
- d) Las proteínas.

66. Una dieta equilibrada debe:

- a) Repartir los alimentos en cinco comidas diarias.
- b) Evitar el consumo de lípidos.
- c) Evitar los alimentos congelados.
- d) Incluir leche fresca en lugar de leche esterilizada.

6. Materiales de uso técnico



Material cerámico: ánforas romanas
Imagen de Pikaluk en [Wikipedia](#). Licencia [CC](#)

Desde el origen de los tiempos, la humanidad ha usado diversos materiales para mejorar su nivel de vida. Al principio, usaba lo que encontraba en la naturaleza: la madera, la piedra, el hueso, el cuerno o la piel. Y se empezaron a emplear otros materiales más elaborados como la arcilla, la lana o las fibras vegetales.

Más tarde, siguió el empleo de los metales y las aleaciones y a continuación la revolución industrial, con el auge del uso del acero por encima de todos los demás materiales.

En el siglo XX se inventaron los plásticos, cuyo uso se ha extendido en miles de productos cotidianos. El actual reto de los ingenieros y científicos es el desarrollo de nuevos materiales que sean respetuosos con el medio ambiente.

6.1. Clasificación general

Los materiales de uso técnico se obtienen a partir de las materias primas por un proceso de transformación que le va a dar la forma comercial con la que luego se van a usar o a fabricar las diferentes partes y piezas de los productos tecnológicos.

Algunos ejemplos de materiales de uso técnico son: el papel (de la transformación de la madera), el plástico (de la transformación del petróleo), el cobre (de la transformación de los minerales de cobre), el vidrio (de la



Algodón [Wikimedia Commons](#). DP

transformación de la arena), el hierro

Para clasificarlos se pueden adoptar varios criterios.

1. Atendiendo a **su origen** se distinguen:

a) Materiales naturales o materias primas, son los que se encuentran en la naturaleza. Según su procedencia, los podemos agrupar en:

- De **origen animal**: la lana (de la oveja), la seda (del gusano de seda), las pieles (de la vaca), etc.
- De **origen vegetal**, se obtienen de plantas: el algodón (se recolecta de la planta del algodón), la madera (de los árboles), el lino (de la planta del lino), el corcho (de la corteza del alcornoque), etc.
- De **origen mineral**, se obtiene de canteras, minas o pozos: la arena, el mármol, el mineral de hierro, el mineral de cobre, el petróleo, la pizarra, etc.

A partir de los materiales naturales se obtienen los demás productos.

b) Materiales transformados son los que se obtienen a partir de materiales naturales por medio de procesos físicos y químicos.

Ejemplos de materiales transformados son el hormigón, que se obtiene a partir de la mezcla de arena, grava, cemento y agua.

2. Atendiendo a **su composición**, podemos agruparlos en:

a) Materiales **orgánicos**: se obtienen de vegetales o de partes de animales.

- Madera y derivados (madera, contrachapado, papel, cartón...)
- Fibras (algodón, lana, lino, seda...)
- Corcho.
- Cuero y pieles.

b) Materiales **pétreos y cerámicos**: se obtienen a partir de rocas, arenas o arcillas.

- Piedras naturales (granito, pizarra, mármol).
- Materiales de construcción (cemento, yeso, ladrillos, baldosas...).
- Cerámicas (loza, porcelana, azulejos...).
- Vidrios (a partir de arena).

c) Materiales **metálicos**: se obtienen de los minerales metálicos. Hay de dos tipos:

- los que contienen hierro o ferrosos (hierro, acero y fundición)
- los que no contienen hierro o no ferrosos (aluminio, cobre, plata, plomo...)

d) Materiales **sintéticos**: se obtienen mediante procesos químicos a partir del petróleo.

- Plásticos: polietileno, PVC, metacrilato...
- Fibras: nylon, licra, tejidos acrílicos...

6.2. Propiedades generales de los materiales

Los materiales tienen diferentes propiedades que los hacen más o menos útiles para un uso u otro. Si observas tu móvil, verás que está construido con diferentes materiales para ajustarse a su función:

- Cristal en la pantalla, para que se ilumine y no se raye.
- Plástico duro o metal en el chasis, para que no se rompa.

- Plástico blando en la carcasa, para que se pueda quitar y poner

El uso de uno u otro material va a depender de sus propiedades específicas; entre las más importantes podemos señalar estas:

Dureza: es la resistencia que ofrece un material a ser rayado, cortado o perforado. Uno de los materiales más duros es el diamante.

Tenacidad: es la resistencia de un material a la rotura.

Elasticidad: es la propiedad que tienen algunos materiales de deformarse cuando se les aplican fuerzas, recuperando su forma original al cesar las fuerzas, como, por ejemplo, la goma elástica.

Plasticidad: es la capacidad de algunos materiales de deformarse cuando se someten a fuerzas, manteniendo la deformación cuando la fuerza aplicada cesa.

Ductilidad: es la capacidad de un material de poder ser deformado formando hilos o cables. Por ejemplo, el cobre es muy dúctil, por lo que se usa para los cables de la luz.

Maleabilidad: es la capacidad de un material de poder ser deformado formando láminas. El aluminio es uno de los más utilizados (papel de aluminio, por ejemplo).

Conductividad térmica: Un material tiene alta conductividad térmica cuando deja pasar el calor por él, por eso los metales se usan para la cocina, ollas, cacerolas, sartenes....

Conductividad eléctrica: Un material tiene alta conductividad eléctrica cuando deja pasar la corriente eléctrica por él. Entonces decimos que es **conductor** (metales, por ejemplo). En caso contrario, será **aislante** (maderas, plásticos, cinta aislante...)

6.3. Materiales naturales y transformados

Como hemos visto, los materiales naturales o materias primas son los que se encuentran en la naturaleza. A partir de ellos se obtienen, por un proceso de transformación mediante medios físicos o químicos los productos transformados.

▶ La madera



La madera es un material de **origen vegetal** que se obtiene de los troncos de los árboles. Estos están compuestos por fibras de **celulosa** unidas con lignina.

La característica fundamental son los **anillos de crecimiento**, que son como el DNI del árbol, lo identifican y nos dan mucha información:

- **Edad del árbol:** los anillos representan el crecimiento.
- **Dureza de la madera:** los anillos de las maderas duras están más próximos entre sí que los de las maderas blandas.
- **Variaciones climáticas:** cuando los anillos están muy juntos, indica un periodo de sequía. En épocas de humedad y lluvias los anillos están más separados.

Propiedades y características de la madera

Respecto a las **propiedades** que tiene la madera, las más importantes son:

- **Baja densidad:** debido a esta propiedad flota en el agua, por lo que ha sido empleada en la fabricación de embarcaciones.
- Generalmente, **alta dureza**, por lo que es un material resistente. Las maderas más duras son las que proceden de árboles con un crecimiento lento.
- **Flexibilidad:** por esta propiedad, muchas clases de maderas presentan facilidad para ser dobladas en el sentido de sus vetas.
- **Nula conducción del calor y la electricidad:** por este motivo es muy buen aislante.

- **Estética variada:** se presenta con una gran variedad de colores, texturas y veteados.
- **Fácil de trabajar:** es sencillo darle forma si se emplean los útiles adecuados.

Presentaciones comerciales y aplicaciones

Las más preciadas son las **maderas duras**, que proceden de árboles de hoja caduca, que tardan años, incluso siglos, en alcanzar el grado de madurez suficiente para ser talados. Se emplean en la elaboración de muebles e incluso en la fabricación de vigas para las viviendas.

Las **maderas blandas** proceden de árboles pertenecientes al orden de las coníferas, de crecimiento más rápido. La ventaja respecto a las anteriores es su ligereza y su menor coste, además también la manipulación es mucho más sencilla. Sin embargo, se astillan fácilmente y hay que tratarlas con barnices y pinturas para mejorar su resistencia.

Los principales **formatos** en que se presenta la madera a nivel comercial son:

- Lámina o chapa.
- Tablero macizo.
- Listones.
- Molduras o perfiles.
- También existe la madera formada a base de virutas, como pueden ser el conglomerado, la madera laminada o madera artificial.



Cada formato tiene una aplicación diferente.

▶ **El corcho**

Este material se obtiene de la corteza del alcornoque, que es un árbol de porte medio y hoja perenne, de la familia de las encinas, propio de la zona de clima mediterráneo: sur de Europa y norte de África.

La **extracción del corcho** se realiza quitando la corteza, que, al cabo de unos años, se volverá a regenerar y podrá someterse a otra extracción.

Extremadura es una de las principales zonas productoras de corcho y un modelo de explotación agropecuaria sostenible, ya que los alcornoques forman parte de la **dehesa**: sus bellotas y los pastos que los rodean son utilizados para alimentar el ganado (cerdos, ovejas, vacas), que abonan de forma natural el terreno.



Alcornoque. Imagen de [Wikipedia](#). Licencia CC

Constitución y propiedades del corcho

Cuando el árbol alcanza los 30-50 años de edad se obtiene en la primera recolección (saca); a partir de entonces, se puede recolectar cada 9-14 años.

Tiene una corteza rugosa y gruesa, que con el tiempo llega a tener un grosor considerable. El grosor óptimo es aproximadamente de unos 30 mm.

El corcho restante se remite a centros de reciclaje, donde se tritura, y se forman, mediante distintos procesos, planchas denominadas **aglomerado de corcho**.

El corcho es un material tan excepcional que la tecnología moderna no ha podido superarlo, ni tan si quiera igualarlo. Es un recurso natural, totalmente ecológico, porque se recolecta sin talar ni dañar los árboles.

Su estructura es muy similar a la de un panal, cada 3 cm³ se compone de 40 millones de células. Estas células y los espacios entre ellas se llenan de una **mezcla gaseosa** similar al aire. Esta característica es la que hace del corcho un material tan notable y diferente.

Las principales **características** del corcho son:

- Gran elasticidad: se usa para los tapones de las botellas y se puede extender en láminas.
- Baja densidad. pesa muy poco
- Poca dureza: fácil de trabajar y cortar
- Buen aislante térmico y acústico: se usa como aislante en construcción, para paredes, techos y suelos.
- Resistencia al fuego.
- Absorción parcial de la humedad.

Aplicaciones del corcho

El corcho de primera clase es prácticamente compacto, sin poros ni grietas, y grueso de calibre. Es el que se utiliza fundamentalmente en la industria taponera.

La aplicación más extendida de este material es la fabricación de **tapones** para sellar botellas de bebidas alcohólicas, para lo cual se realizan minuciosas pruebas de calidad.

El **aglomerado de corcho** tiene muchas aplicaciones, las que están más en auge son:

- Fabricación de tarimas para revestimiento de suelos y paredes.
- Fabricación de plantillas de calzado.
- En la construcción, como material aislante, térmico y acústico.
- Sellador de juntas de motores.
- Elaboración de artículos de decoración.



Una de las principales zonas que se dedican a la extracción, transformación y comercialización del corcho se encuentra en la Sierra de San Pedro en Extremadura, en localidades como **San Vicente de Alcántara**. Este tipo de industria ecológica y sostenible es uno de los motores de la economía extremeña.

▶ Los plásticos

El **plástico** es un producto artificial desarrollado en el siglo pasado, y es uno de los materiales más versátiles que existen, ya que multitud de objetos cotidianos se componen de algún tipo de plástico.



Los plásticos han revolucionado el mundo de los materiales ya que, con distintos tratamientos, actualmente se pueden conseguir plásticos con las características y propiedades necesarias para determinadas funciones y aplicaciones.

Obtención y clasificación de los plásticos

Los plásticos se obtienen a partir de **derivados del petróleo**. La mayoría tienen como base la molécula de etileno, y a partir de ella, mediante reacciones llamadas de polimerización, se obtienen

largas cadenas de moléculas que se combinan de distinta manera, consiguiéndose así multitud de posibilidades con características diferentes.

También se pueden combinar distintos tipos de plásticos, o añadir aditivos químicos para obtener propiedades extraordinarias. Por ejemplo, se ha conseguido fabricar un plástico de la misma estabilidad y resistencia que los metales, pero de un peso muy inferior, muy útil para la industria automovilística, entre otras.

Existen tantas características como plásticos diferentes, pero en general todos son aislantes de la electricidad, ligeros, impermeables y fáciles de trabajar. Vemos a continuación distintos tipos de plásticos y las propiedades básicas de cada uno de ellos.

Una **clasificación** general de los plásticos más utilizados se basa en su comportamiento frente a variaciones de temperatura. En este sentido hay dos grandes grupos: los termoplásticos y los plásticos termoestables.

Los **termoplásticos** se pueden fundir y refundir varias veces para darles forma, por lo que son reciclables. En estos plásticos, por la acción del calor aumenta la energía de sus moléculas, se reducen las fuerzas de atracción entre ellas, y se vuelven más deformables, pero al enfriarse recuperan sus propiedades mecánicas.

Los **termoplásticos más comunes** son:

- **Polietileno:** es el más común; puede ser de alta y baja densidad.
- **Polipropileno:** rígido y resistente, incluso al calor y a los golpes. Permite ser doblado sin fragmentarse.
- **Poliestireno:** diferenciamos el poliestireno **normal**, que es un plástico muy frágil, y el poliestireno **expandido**, que se obtiene con un tratamiento del anterior, y en cuya fabricación se desprenden burbujas de gas, lo que lo hace un plástico esponjoso, blando y de baja densidad.
- **Policloruro de vinilo (PVC):** un material originalmente rígido, pero que tiene la característica de flexibilizarse con adición de plastificantes. Tiene muchas aplicaciones, pero es bastante tóxico, con lo cual algunas de ellas, como fabricación de botellas de agua y refrescos, y juguetes para bebés, se han suprimido. Es altamente contaminante, por lo que es necesario depositarlo en contenedores de reciclaje.
- **Metacrilato polimetílico (plexiglás):** un material transparente, muy blando (se raya con facilidad) y muy frágil, para aumentar su plasticidad debe calentarse a 170 °C. Son muy importantes sus aplicaciones, debido a su transparencia, como sustituto del vidrio.
- **Nailon:** es un plástico muy duro, y de gran resistencia a la tracción, al desgaste, e incluso al ataque químico.

Los **plásticos termoestables** son aquellos que, una vez sintetizados y fundidos para obtener una pieza determinada, son estables con la temperatura y ya no se pueden refundir. Esto es debido que en su proceso de síntesis, se produce una alteración de la estructura molecular que es irreversible. Los más utilizados son:

- **Fenol formaldehído (bakelita):** muy duro y rígido, pero muy frágil. Sus principales características son su alta resistencia a la electricidad, por lo que es muy útil como aislante eléctrico, y también al calor, aunque a temperaturas muy elevadas se carboniza.
- **Melamina:** también es muy duro y buen aislante del calor y la electricidad.
- **Resina de poliéster:** se polimeriza en frío, y se sintetiza mezclando varios componentes. Se le suele añadir fibra de vidrio para aumentar su resistencia.

Aplicaciones y presentaciones de los plásticos

Plástico	Aplicaciones
Polietileno de alta densidad	Envases para productos lácteos, refrescos y detergentes líquidos.
Polietileno de baja densidad	Juguetes y bolsas de plástico.

Polipropileno	Piezas de fontanería y mobiliario para exteriores.
Poliestireno	Platos y vasos desechables.
Poliestireno expandido	Embalajes y como aislante térmico.
Policloruro de vinilo (PVC)	Tuberías, cubiertas de cables, gomas de riego, impermeables y maletas.
Metacrilato polimetílico (plexiglás)	Gafas protectoras y luminosos publicitarios.
Nailon	Sedales de pesca, tejidos y cepillos.
Fenol formaldehído (bakelita)	Mangos de cazuelas y tapaderas, mandos de cocina y de soldadores, interruptores y placas de montajes eléctricos.
Melamina	Utensilios y mobiliario de cocina.
Resina de poliéster	Fabricación de piscinas, parachoques, depósitos de agua, techados, canoas.

Los plásticos son materiales muy estables que no se descomponen y por eso es fundamental su **reciclaje**.

► Metales

La mayoría de los elementos químicos que se conocen **son metales**. Metales como el oro, la plata y el cobre han sido utilizados desde la prehistoria.

El primer gran avance fue el descubrimiento del **bronce**, aleación formada al añadir al cobre incursiones de estaño, surgiendo incluso la llamada Edad de bronce (3.500 a.C. hasta 2.000 a. C.), posterior a la Edad de piedra, donde esta aleación formaba parte de muchos de los objetos cotidianos de aquella civilización.

Otro hecho muy importante, hacia el 1.400 a.C., fue el descubrimiento del **hierro**, aunque hubo que recorrer un largo camino hasta conseguir métodos para poder fundirlo y trabajar más fácilmente con él.

Posteriormente se fueron utilizando el **aluminio**, el **magnesio** y otros metales que permitieron desarrollar aleaciones mucho más ligeras y resistentes. En la actualidad se trabaja a alto nivel con casi todos los metales, el último en ser incorporado al mundo de la tecnología es el **titanio**.



Características y clasificación de los metales

La **característica** principal que identifica a todos los metales es que son muy buenos conductores del calor y de la electricidad. Otras propiedades generales son:


- **Color:** la mayoría son grisáceos, aunque algunos presentan otro color, como el oro, que es amarillo; el cobre, rojizo; y el bismuto, rosáceo.
- **Brillo:** reflejan la luz, y por eso presentan el conocido como "brillo metálico".
- **Estado físico:** son sólidos a temperatura ambiente, excepto el mercurio, que es líquido.
- **Maleabilidad:** capacidad que tienen los metales para laminarse.
- **Ductilidad:** propiedad que les permite moldearse en alambres e hilos.

- **Tenacidad:** gran resistencia a fragmentarse por la acción de una fuerza externa.

Aplicaciones de los metales

A parte de la finalidad evidente para la fabricación de todo tipo de herramientas, objetos y maquinarias, y para la elaboración de multitud de sustancias, hay metales que están destinados a usos especiales.

Los usos más importantes de los metales son:

Nombre	Aplicaciones	
Cadmio	Estabilizador de plásticos PVC. Junto con el níquel, en fabricación de baterías de muy alta calidad.	
Litio	Catalizador. Lubricante. Soldador. Fabricación de pilas para relojes. Medicina.	
Hierro	Fabricación de aceros.	
Aluminio	Construcción. Utensilios de cocina. Papel de aluminio.	
Cobre	Conductores eléctricos. Fabricación de latón y bronce.	
Zinc	Galvanizados (protección del hierro)	
Plomo	Baterías. Protección de radiaciones.	
Níquel	Aleaciones para monedas. Protección de objetos metálicos frente a la oxidación ambiental.	
Estaño	Soldaduras. Fabricación de bronce.	

Las industrias del plástico y el metal no son muy sobresalientes en nuestra comunidad, pero aún así, existen pequeñas empresas que trabajan estos sectores, como, en el caso del plástico, fundamentalmente en Badajoz, en la fabricación de piscinas de poliéster reforzado, fabricación de plásticos para pavimentos industriales y deportivos, mamparas, persianas carpintería de PVC, incluso bolsas de plástico.

El sector del metal se encuentra básicamente en la localidad de Coria, con actividades en hierro, aceros y aceros inoxidable, principalmente.

► **Materiales cerámicos y pétreos**

Los materiales **pétreos**, junto con los **cerámicos** y la madera, han sido, desde siempre, los más utilizados en la construcción, y actualmente, junto con los metálicos, siguen siendo la principal materia prima en este campo.

Los materiales pétreos son productos naturales, y los cerámicos, artificiales.

Materiales pétreos

Los materiales pétreos son las piezas de piedra natural, que pueden proceder de canteras a cielo abierto o de minas.

Según su **origen y composición**, tenemos:



Granito	Eruptivo.	Cuarzo, feldespato y mica.
Arenisca	Sedimentario.	Arenas de cuarzo.
Caliza	Sedimentario.	Carbonato cálcico.
Dolomita	Sedimentario.	Carbonato doble de calcio y magnesio.
Mármol	Metamórfica.	Carbonato cálcico.

Características generales de los materiales pétreos para su uso en la construcción

Deben ser compactos, homogéneos y tenaces, y preferiblemente de grano fino. Carecerán de grietas y restos orgánicos. No deben estar atronados por causa de los explosivos empleados para su extracción.

Deben tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas vayan a actuar.

No deben ser absorbentes ni permeables, y la cantidad de agua absorbida nunca será superior al 4,5% de su volumen.

Serán resistentes a la acción de los agentes atmosféricos.

Deben resistir al fuego sin estallar.

Deben reunir las condiciones necesarias para ser tratados fácilmente.

Presentaciones comerciales

- Bordillos.
- Adoquines.
- Rodapiés.
- Losas para suelos.
- Placas para chapados.
- Peldaños.

Materiales cerámicos

Con este nombre se agrupan un gran número de materiales de carácter inorgánico, no metálicos ni polímeros. Son materiales cerámicos, por ejemplo, el vidrio y la porcelana. Se obtienen al hornear materiales naturales, como la **arcilla** o el **caolín**, junto con una serie de aditivos como colorantes y desengrasantes.



A la arcilla se le pueden proporcionar diferentes características según el modo en que se trabaje la masa y la forma de cocción.

La principal propiedad de la arcilla a tener en cuenta es su **plasticidad**. Debe ser de una plasticidad tal que resulte homogénea, para que no se dilate ni se retraiga.

El proceso de preparación de la arcilla consiste en molerla, afinarla, y moldearla añadiendo agua. Antes de cocerla en el horno hay que secarla a la intemperie, para que el agua del amasado se evapore.

Veamos estos pasos más detenidamente:

- **Homogeneización:** mezcla, trituración, tamizado y maduración (disolución en agua).
- **Moldeado:** dar forma a la masa obtenida, en función del objeto y la finalidad.
- **Secado:** a la intemperie, para que el agua se evapore.
- **Cocción en horno:** entre 900 y 1.000 °C obtenemos la arcilla cocida. A partir de 1.450 °C se obtiene el producto vitificado.

Propiedades y usos de los productos cerámicos

- Resistencia a altas temperaturas y al fuego.
- Resistencia a la corrosión y a los efectos de la erosión ocasionados por los agentes atmosféricos.
- Alta resistencia a casi todos los agentes químicos.
- Gran poder de aislamiento térmico y eléctrico.
- Entro los **usos** de los cerámicos como materiales de construcción
- **Bovedillas:** la bovedilla cerámica es más estética que la de hormigón, pero es más cara y además desde el punto de vista de la acústica ofrece menos prestaciones, por lo que es recomendable poner un aislante acústico bajo la solería.
- **Tejas:** se utilizan para cubrir o tapar cubiertas. Para asegurar mayor grado de impermeabilidad, aparte de una inclinación adecuada, se utilizan impermeabilizantes, como láminas asfálticas.
- **Sanitarios:** la loza sanitaria está compuesta de arcilla cocida blanca, rica en alúmina y sílice, que le da alta resistencia mecánica. Además se inyecta aire para acondicionarle de un sistema poroso. Posteriormente se esmalta.
- **Paramentos verticales:** se utilizan azulejos de arcilla cocida o con esmalte vitrificado, también acabados de piedra natural como el mármol. Últimamente se emplea mucho el gres, el semigres y el gres porcelánico. Todos estos materiales aseguran una impermeabilidad adecuada.
- **Solerías:** deben ser materiales antideslizantes, y con unas características específicas, como resistencia a los impactos (superar el ensayo de un golpe con una bola de acero de 300 g, a una altura de 1 m), resistencia al lavado (detergentes), y a la abrasión.
- **Revestimientos y fachadas:** se suelen utilizar aplacados de materiales cerámicos imitando a los pétreos (pizarras).



► Materiales textiles

Se emplean principalmente para la fabricación de ropa. Pueden ser:

- Naturales: algodón, lana, lino
- Sintéticos: Poliester, licra, nailon etc

67. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- Los materiales naturales se encuentran de forma ilimitada en la naturaleza. **(F)**
- Los materiales sintéticos se obtienen a partir de los materiales naturales. **(V)**
- Los materiales sintéticos se obtienen mezclando los naturales. **(F)**
- El hombre está buscando nuevos materiales naturales para afrontar las exigencias que conlleva el avance tecnológico. **(V)**

- e) El plástico es un material natural porque proviene del petróleo, y el petróleo se encuentra en la naturaleza. **(F)**
- f) El lino es un material artificial porque el hombre tiene que plantarlo y cultivarlo. **(F)**

68. Investiga en internet sobre los problemas que crean los plásticos en los océanos y en la vida marina.