

## Ámbito Científico y Tecnológico

Bloque 10. Funciones y gráficas. Transformaciones químicas en nuestras vidas y sus repercusiones ambientales.

Bloque 11. Estadística. Medio ambiente natural. Las transformaciones en los ecosistemas.

Bloque 12. Azar y probabilidad. La tecnología en la historia. Recursos energéticos y desarrollo sostenible.

# Módulo 4

---

## - I N D I C E -

### 0. ÍNDICE

I. Bloque 10. Funciones y gráficas. Transformaciones químicas en nuestras vidas y sus repercusiones ambientales.

Tema 1 - Función lineal. Industria química y repercusión ambiental

Tema 2 - Las funciones cuadráticas. Reacciones químicas

Tareas y Exámenes

Soluciones Tareas y Exámenes

II.- Bloque 11. Estadística. Medio ambiente natural. Las transformaciones en los ecosistemas.

Tema 3 - Medio ambiente natural

Tema 4 - Dinámica de los ecosistemas. Grandes Biomas

Tema 5 - La información que recibimos

Tareas y Exámenes

Soluciones Tareas y Exámenes

III.- Bloque 12. Azar y probabilidad. La tecnología en la historia. Recursos energéticos y desarrollo sostenible.

Tema 6 – Probabilidad

Tema 7 - Trabajo. Potencia. Energía y Calor

Tema 8 - Actividad humana y medio ambiente

Tareas y Exámenes

Soluciones Tareas y Exámenes

Anexos (Orientaciones para el alumno)

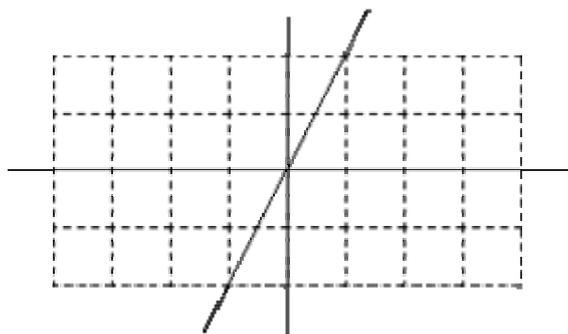
## Bloque 10. Tema 1

# Función lineal. Industria química y repercusión ambiental

## ÍNDICE

1. Introducción
  - 1.1. Tabla de datos
  - 1.2. Ejes de coordenadas
  - 1.3. Gráficas
    - 1.3.1. Tipos de gráficas
2. Funciones
3. Función lineal
  - 3.1. Función lineal afín
  - 3.2. Aplicaciones de la función lineal.
4. La química en la sociedad
  - 4.1. La industria química básica
    - 4.1.1. Metalurgia
    - 4.1.2. Ácido sulfúrico
    - 4.1.3. Amoníaco
  - 4.2. Química y Medioambiente
    - 4.2.1. Contaminación química
    - 4.2.2. Contaminación de aguas y tierras
    - 4.2.3. Lluvia ácida
    - 4.2.4. Efecto invernadero
    - 4.2.5. La capa de ozono
  - 4.3. Química farmacéutica
    - 4.3.1. Medicamentos
    - 4.3.2. Ingeniería genética
5. Ciclo del Carbono
6. La industria Petroquímica
  - 6.1. Fibras
  - 6.2. Plásticos
  - 6.3. Detergentes
  - 6.4. Combustibles y asfaltos
7. Respuestas de las actividades

El lenguaje natural, el que usamos para comunicarnos con los demás, puede ser traducido a lenguaje algebraico, así se usa la potencia del álgebra y sus operaciones para la resolución de problemas. También podemos utilizar el lenguaje gráfico para traducir expresiones algebraicas y así dar respuestas, de un modo sencillo y rápido. Así, un coreano que no supiese español, no entendería: “El doble de algo”, sin embargo seguramente si que entendería: “ $2x$ ”, y también entendería:



Podemos decir, sin ninguna duda, que el lenguaje de las funciones y sus gráficas enriquece de forma rotunda nuestras posibilidades de comunicación.

## 1. Introducción

Algunos productos químicos como el amoníaco, ácido sulfúrico, dióxido de carbono... tiene gran importancia económica, bien se emplean directamente en alguna aplicación, bien se usan para la obtención de productos de mayor interés económico (medicamentos, plásticos...). Esto ha motivado el desarrollo de la industria química que se inició en el siglo XVIII y que se ha convertido en uno de los motores de la economía mundial. La industria química española genera más del 10% del producto industria bruto del país.

La industria química la podemos agrupar en tres sectores:

Química básica. Comprende la producción, a partir de materias primas naturales, de sustancias químicas que se utilizan directamente en la fabricación de otras sustancias finales: amoníaco y otros fertilizantes, ácido sulfúrico, etileno...

Química para la industria y el consumo final. Parte de los productos que se obtienen en la industria química básica para obtener sustancias que se utilizan en otras industrias como la del automóvil o que tienen utilidad práctica propia: pinturas,

esmaltes, detergentes....

Química de la salud. Comprende la producción de medicamentos y de productos fitosanitarios y zoonosanitarios.

Pero la actividad industrial está relacionada con tres problemas medioambientales importantes: la lluvia ácida, el incremento del efecto invernadero y el agujero de la capa de ozono. Todos ellos consecuencia de las emisiones gaseosas de las que la industria no es la única responsable, aunque sí constituye una parte importante del problema.

### 1.1. Tabla de datos

Una tabla es una representación de datos, mediante pares ordenados, expresan la relación existente entre dos magnitudes o dos situaciones.

La siguiente tabla nos muestra la variación del precio de las patatas, según el número de kilogramos que compremos.

Kg de patatas	1	2	3	4	5
Precio en €	2	4	6	8	10

La siguiente tabla nos indica el número de alumnos que consiguen una determinada nota en un examen.

Nota	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº de alumnos	1	1	2	3	6	11	12	7	4	2	1

## Actividad 1

Completa los valores de las siguientes tablas:

a)

Kilos de limones	0	4		7	8	
Precio	0	2	5			1,5

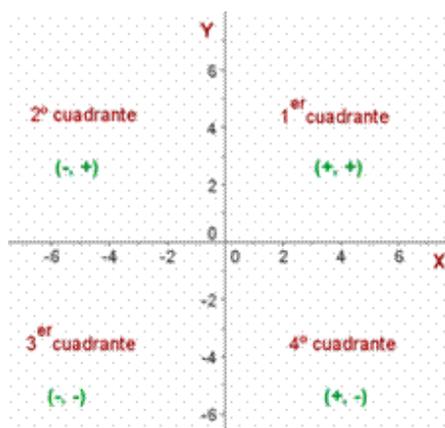
b)

Valor	0	-2	2	1	-3		3
Valor al cuadrado	< 0	4	4			16	

### Respuestas

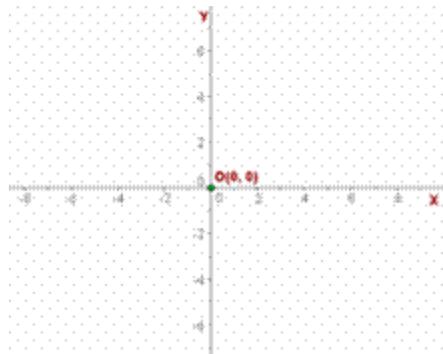
## 1.2. Ejes de coordenadas

Los ejes de coordenadas dividen al plano en cuatro partes iguales y a cada una de ellas se les llama cuadrante.

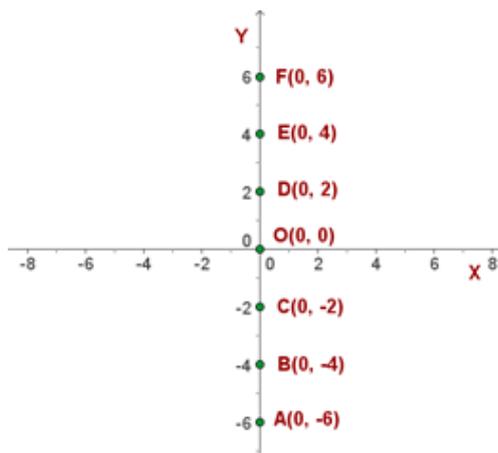


## Signos

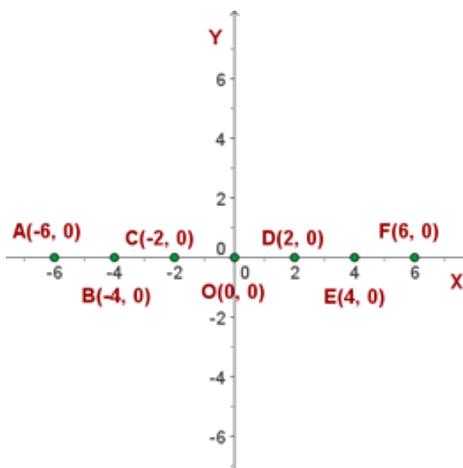
	Abscisa	Ordenada
1er cuadrante	+	+
2º cuadrante	-	+
3er cuadrante	-	-
4º cuadrante	+	-



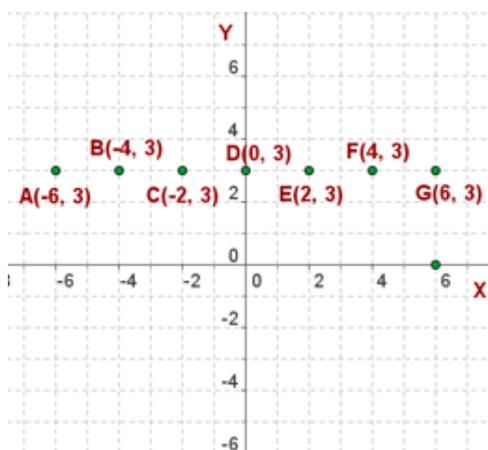
El origen de coordenadas, O, tiene de coordenadas: O (0, 0).



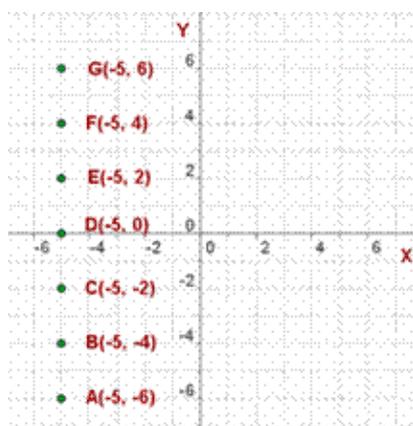
Los puntos que están en el eje de ordenadas tienen su abscisa igual a 0.



Los puntos situados en el eje de abscisas tienen su ordenada igual a 0.



Los puntos situados en la misma línea horizontal (paralela al eje de abscisas) tienen la misma ordenada.



Los puntos situados en una misma línea vertical (paralela al eje de ordenadas) tienen la misma abscisa.

## Actividad 2

Representa en un eje de coordenadas los pares de puntos correspondientes a las tablas resultantes de la Actividad del apartado anterior.

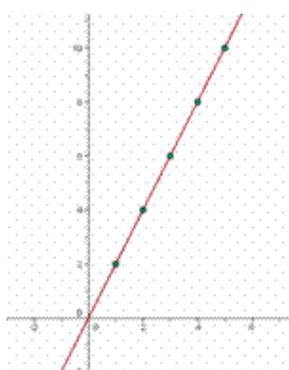
### Respuesta

#### 1.3. Gráficas

Una gráfica es la representación en unos ejes de coordenadas de los pares ordenados de una tabla. Las gráficas describen relaciones entre dos variables. La variable que se representa en el eje horizontal se llama variable independiente o variable  $x$ . La que se representa en el eje vertical se llama variable dependiente o variable  $y$ . La variable  $y$  está en función de la variable  $x$ .

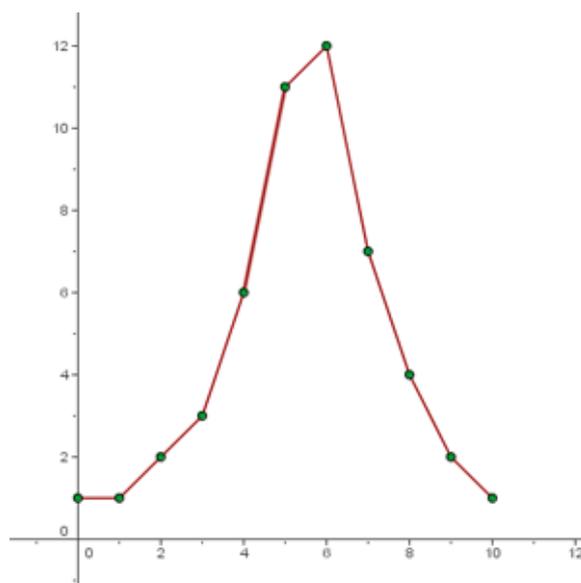
Una vez realizada la gráfica podemos estudiarla, analizarla y extraer conclusiones. Para interpretar una gráfica, hemos de observarla de izquierda a derecha, analizando cómo varía la variable dependiente,  $y$ , al aumentar la variable independiente,  $x$ .

Kg de patatas	1	2	3	4	5
Precio en €	2	4	6	8	10



En esa gráfica podemos observar que a medida que compramos más kilos de patatas el precio se va incrementando.

Nota	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº de alumnos	1	1	2	3	6	11	12	7	4	2	1

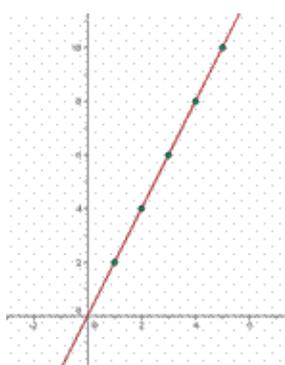


En esta gráfica observamos que la mayor parte de los alumnos obtienen una nota comprendida entre 4 y 7.

### 1.3.1. Tipos de gráficas

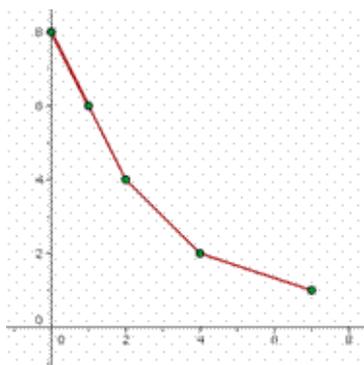
a) Gráfica creciente.

Una gráfica es creciente si al aumentar la variable independiente aumenta la otra variable.



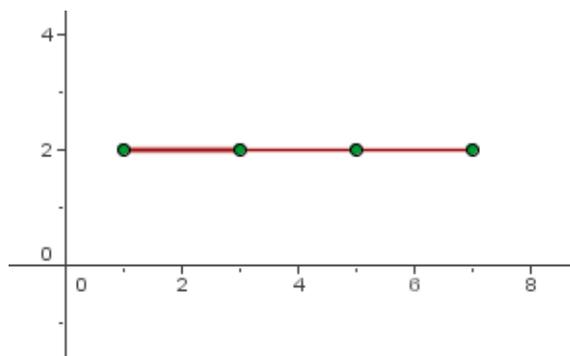
b) Gráfica decreciente.

Una gráfica es decreciente si al aumentar la variable independiente disminuye la otra variable.

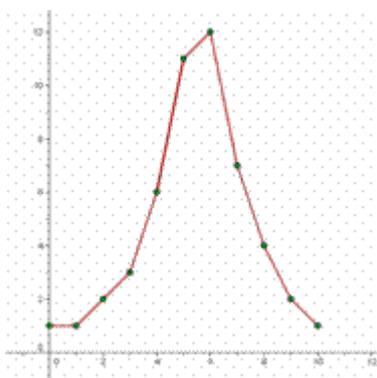


c) Gráfica constante.

Una gráfica es constante si al variar la variable independiente la otra permanece invariable.



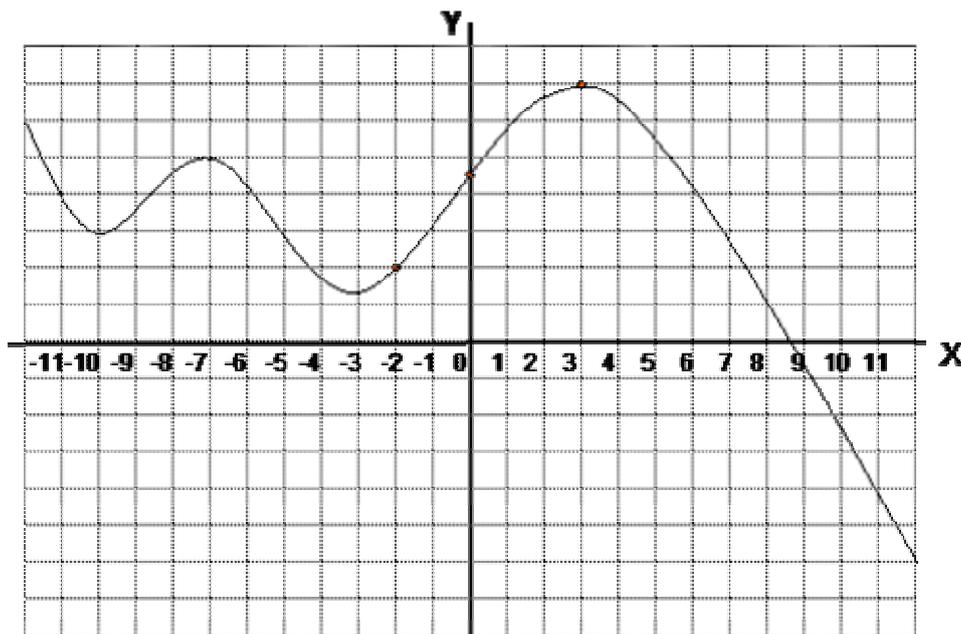
Una gráfica puede tener a la vez partes crecientes y decrecientes.



### Actividad 3

Observa la grafica siguiente y determina:

- Su valor en los puntos  $x = -2$ ,  $x = 0$  y  $x = 3$ .
- Los intervalos de crecimiento y decrecimiento
- Los valores de  $x$  en los que se alcanzan puntos de máximo o de mínimo.



### Respuestas

## 2. Funciones

Una función es una relación entre dos magnitudes, de tal manera que a cada valor de la primera le corresponde un único valor de la segunda, llamada imagen.

**Ejemplo:**

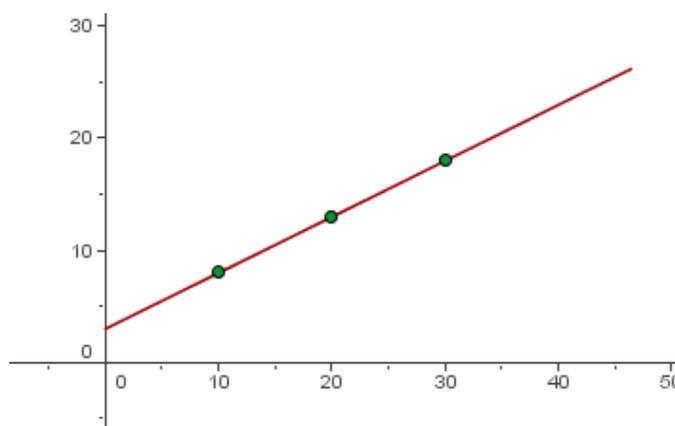
El precio de un viaje en taxi viene dado por:  $y = 3 + 0.5 x$  ; Siendo  $x$  el tiempo en minutos que dura el viaje.

Como podemos observar la función relaciona dos variables.  $x$  e  $y$ .  $x$  es la variable independiente.  $y$  es la variable dependiente (depende de los minutos que dure el

viaje).

Las funciones se representan sobre unos ejes cartesianos para estudiar mejor su comportamiento.

x	10	20	30
$y = 3 + 0.5x$	8	13	18

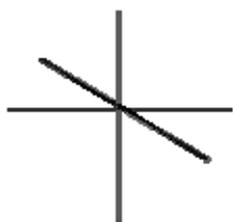


Existen varios tipos de funciones en esta unidad estudiaremos la función lineal.

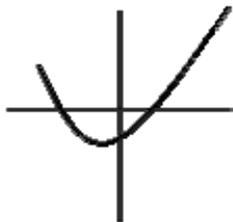
#### Actividad 4

Fíjate en las gráficas siguientes hay dos lineales y dos no lineales, indica cuál es de cada tipo:

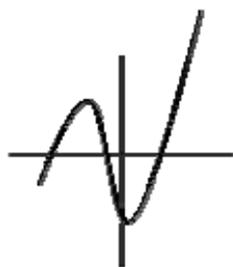
a)



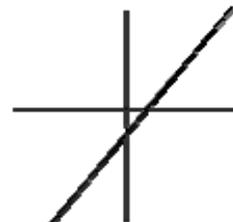
b)



c)



d)



#### Respuestas

### 3. Función Lineal

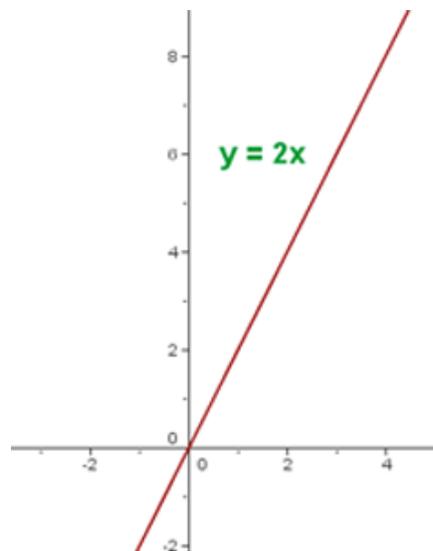
La función lineal es del tipo:  $y = mx$

Su gráfica es una línea recta que pasa por el origen de coordenadas.

$$y = 2x$$

x	0	1	2	3	4
---	---	---	---	---	---

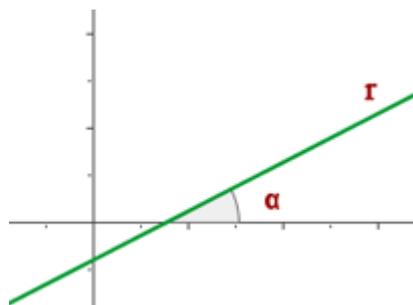
y = 2x	0	2	4	6	8
--------	---	---	---	---	---



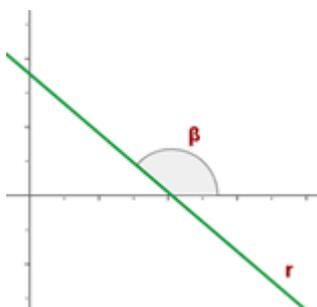
Pendiente

La pendiente es la inclinación de la recta con respecto al eje de abscisas.

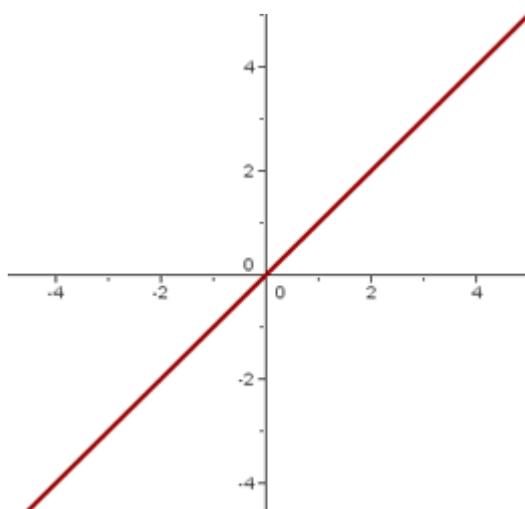
Si  $m > 0$  la función es creciente y ángulo que forma la recta con la parte positiva del eje OX es agudo.



Si  $m < 0$  la función es decreciente y ángulo que forma la recta con la parte positiva del eje OX es obtuso.



Función identidad  $f(x) = x$ . Su gráfica es la bisectriz del primer y tercer cuadrante.



### Actividad 5

1. Completa las tablas siguientes utilizando la función lineal que se indica en cada caso:

a)  $f(x) = 3x$

b)  $f(x) = -x$

x	-2	0	2
---	----	---	---

x	-2	0	2
---	----	---	---

f(x)			
------	--	--	--

f(x)			
------	--	--	--

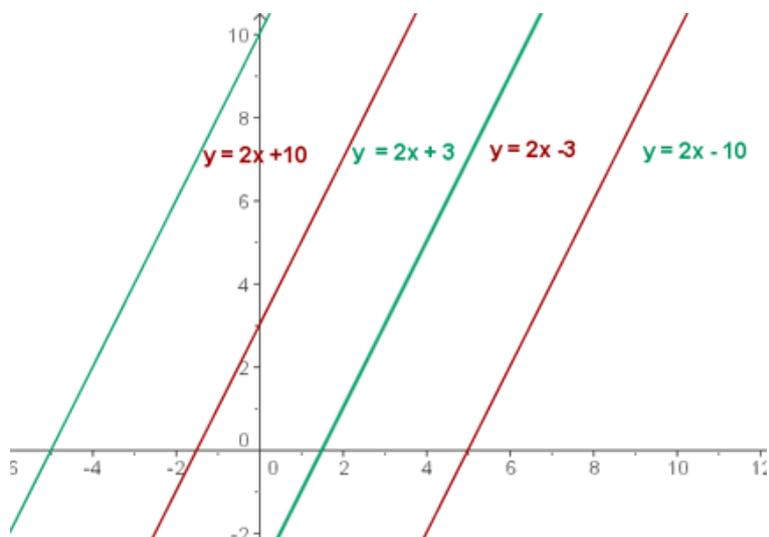
2. Escribe el valor de la pendiente y describe el crecimiento para cada una de las funciones de la actividad 1.

3. Representa gráficamente las funciones lineales de la actividad 1.

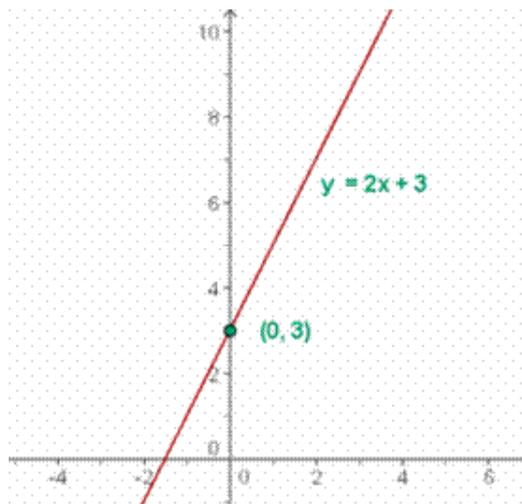
### Respuestas

#### 3.1. Función lineal afín

La función afín es del tipo:  $y = mx + n$ ,  $m$  es la pendiente. Dos rectas paralelas tienen la misma pendiente.



$n$  es la ordenada en el origen y nos indica el punto de corte de la recta con el eje de ordenadas.



Para representar una función lineal afín, daremos unos valores a X y calcularemos los correspondientes valores de Y, una vez que tengamos dichos valores los representaremos en los ejes de coordenadas y uniremos los puntos con una recta.

Todos estos contenidos los podéis encontrar en <http://www.vitutor.net>

### Actividad 6

1. Completa las tablas siguientes utilizando la función lineal que se indica en cada caso:

a)  $f(x) = x - 3$

b)  $f(x) = -2x + 1$

x	-2	0	2
f(x)			

x	-2	0	2
f(x)			

2. Escribe el valor de la pendiente y describe el crecimiento para cada una de las funciones de la actividad 1.

3. Representa gráficamente las funciones lineales de la actividad 1.

### Respuestas

### 3.2. Aplicaciones de la función lineal

Las funciones lineales y afines son ampliamente utilizadas en diferentes ámbitos científicos. Por ejemplo en economía se utilizan para modelar funciones de costo y de demanda:

- Una función de costo  $C$  especifica el costo  $C(x)$  como una función del número de artículos  $x$ . Una función costo lineal tiene la forma  $C(x) = mx + b$ , donde  $m$  es el costo marginal, y  $b$  es el costo f.
- Una función lineal de demanda tiene la forma  $q = mp + b$ , donde  $q$  es la demanda (número de artículos vendidos) y  $p$  es el precio por artículo.

En medicina encontramos ejemplos como el experimento psicológico de Stenberg, sobre recuperación de información es que el tiempo de reacción de una persona, en milisegundos, resultando de dicho experimento que este tiempo de reacción ( $T$ ) depende del tamaño del conjunto de memoria ( $M$ ) de forma lineal:  $T = 38M + 397$ .

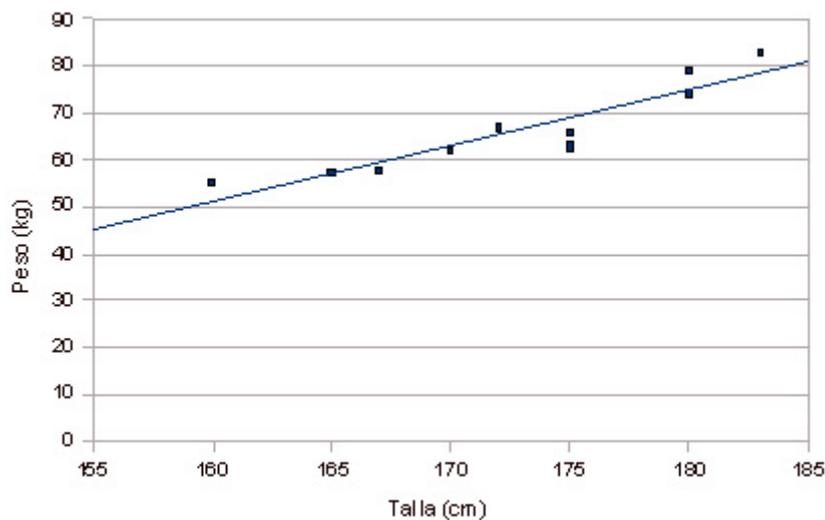
Por último, podríamos añadir que la función lineal se usa frecuentemente como herramienta para predecir valores a partir de unos datos dados, utilizando, por ejemplo, la denominada recta de regresión lineal, como se muestra en el siguiente ejemplo que permite estimar el peso en función de la talla:

- Datos:

Talla (cm)	Peso (Kg)
160	55
165	57
167	58
170	62
172	67

175	63
175	66
180	74
180	79
183	83

- Gráfica de la recta que aproxima estos valores:



- Si observamos la gráfica anterior, podríamos suponer por ejemplo que una persona de 185 cm pesaría algo más de 85 Kg.

De manera más precisa, si la expresión de la recta es:  $y = 1'0909 \cdot x - 121'9$ , se pueden calcular valores para la variable  $y$ , conocidos los de  $x$ , así, el valor del peso que suponíamos aproximado para una talla de 185 cm sería:

$$\text{Peso} = 1'0909 \cdot 185 - 121'9 = 79'9.$$

Las predicciones hechas con la recta de regresión no son exactas, pero se puede utilizar para realizar estimaciones.

## Actividad 7

1. Supongamos que el costo variable por unidad de producir un lapicero es de 2€ y que los costos fijos mensuales ascienden a 2200€. Suponiendo que el costo total tiene un comportamiento lineal:

a) Obtén la expresión del coste mensual en función de las unidades producidas.

b) ¿Cuál será el coste que representaría para la empresa la producción de 800 lapiceros en el mes?

c) Representa gráficamente esta función

2. Una fábrica asume costos de 10.000€ por cada mueble que produce. Además debe pagar 30.000€ mensuales de alquiler y 20.000€ por transportes. Cada mueble lo vende por 20.000€ y no tiene otros ingresos.

a) Establece la función de costos.

b) Establece la función de ingresos.

c) Representa ambas gráficas en un mismo eje cartesiano y encuentra el punto de equilibrio (punto de corte de ambas rectas).

d) ¿Cuál es la pérdida cuando se producen y venden 3 muebles?

### Respuestas

Todos estos contenidos los podéis encontrar en <http://www.vitutor.net/>

**RESUMEN.** Pulsa ([aquí](#)) para ver el resumen.

Para practicar resolviendo ejercicios sobre la función lineal pulsa sobre el siguiente enlace:

[http://www.vitutor.com/fun/2/r\\_e.html](http://www.vitutor.com/fun/2/r_e.html)

## 4. La química en la sociedad

### 4. 1 La industria química básica

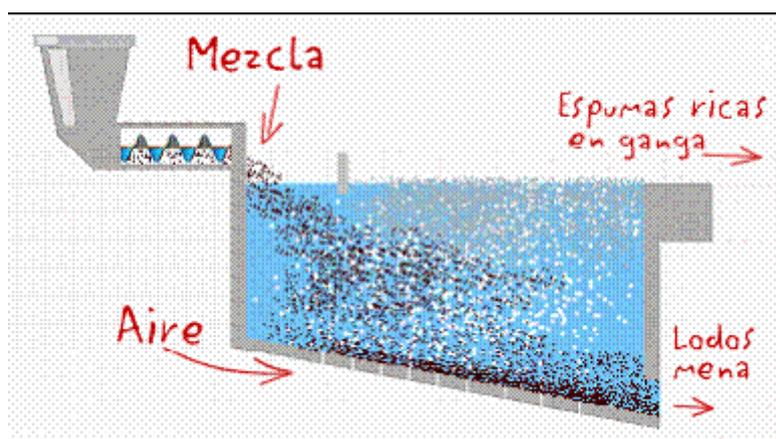
#### 4.1.1 Metalurgia

No podríamos imaginar el mundo moderno sin metales, ya que entran en la composición de miles de aparatos e instrumentos que empleamos normalmente y la electricidad llega a nuestros hogares a través de ellos.

Aunque en sentido estricto la metalurgia es el conjunto de técnicas para la extracción, tratamiento y obtención de metales, podemos ampliar la definición a las técnicas empleadas para la consecución de materias minerales extraídas por minería.

La metalurgia consta de dos procesos:

La concentración consiste en separar el mineral rico en el metal, que se conoce como mena, del resto de minerales y rocas que lo acompañan en la mina, la ganga. Aunque existen diversos métodos de concentración, como el empleo de imanes para minerales férricos, o la amalgamación con mercurio para la obtención de metales preciosos, la flotación sigue siendo un proceso muy importante y empleado.



Normalmente los sólidos no flotan en el agua, así que se añaden a ésta sustancias que favorecen la flotabilidad, especialmente detergentes que forman espumas y que arrastran hacia la superficie los sólidos y los separan. Este método es muy empleado en minería para separar la mena, el mineral del que se va a obtener el metal de

interés, de la ganga, el mineral que acompaña a la mena y que carece de utilidad. Como la ganga normalmente es menos densa que la mena, al añadir detergentes al agua se consigue que flote, dejando la mena en el fondo. Después, claro, habrá que proceder al secado de la mena. A veces no es necesario conseguir la flotación completa, basta con que sea factible arrastrar la ganga. Eso es lo que ocurre en la minería de oro que se ve en las películas de vaqueros. Como el oro es mucho más pesado que la arena, el agua no puede arrastrar sus pepitas, mientras que sí lo hace con la arena y así se separan.

El refinado es el conjunto de procesos por el que la mena, ya separada de la ganga, es tratada para obtener el metal puro o casi puro. Existen muchos procesos para realizar esta tarea, pero el más común, para la obtención de hierro, sigue siendo el tratamiento de la mena en las fundiciones o altos hornos.

## Actividad 8

1. ¿A qué llamamos ganga?

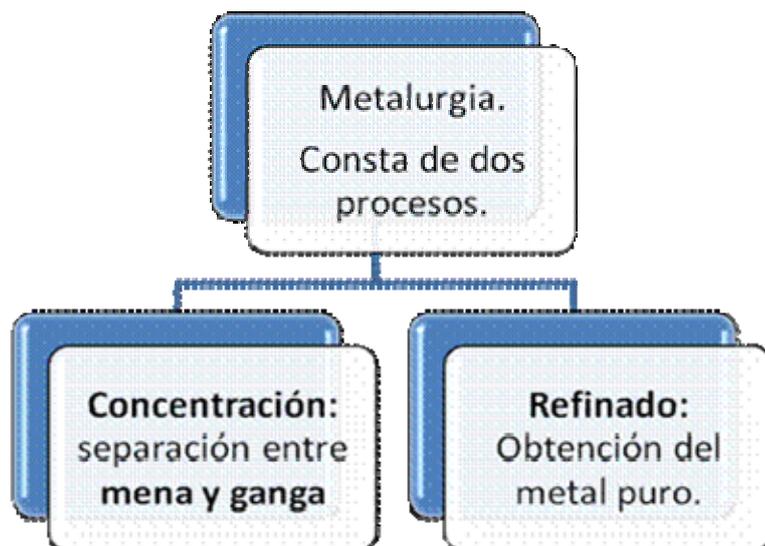
- a) **Minerales y rocas que acompañan al metal en la mina.**
- b) **Mineral puro para refinar.**
- c) **Minerales más densos que el que se quiere purificar.**
- d) **Procesos para separar metales.**

2. ¿A que llamamos mena?

- a) **El mineral que acompaña al metal precioso.**
- b) **Los detergentes que favorecen la flotabilidad.**
- c) **El mineral rico en el metal.**
- d) **Proceso de separación del mineral.**

### Respuestas

Mira el siguiente esquema y estúdialo:



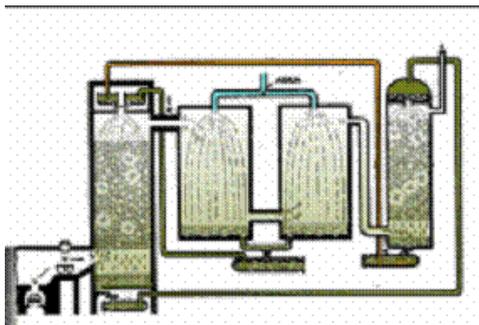
#### 4.1. 2. Ácido sulfúrico

El ácido sulfúrico, de fórmula  $H_2SO_4$  es un ácido fuerte, muy corrosivo, líquido, soluble en agua, que hierve a  $340\text{ }^{\circ}C$  y congela a  $10.8\text{ }^{\circ}C$ , llamado antiguamente aceite de vitriolo, tiene múltiples aplicaciones en el laboratorio y en la industria, hasta tal punto que el consumo de ácido sulfúrico puede considerarse un índice de la riqueza industrial de una nación. En la industria se emplea para la fabricación de abonos, de superfosfatos, de detergentes, de fibras sintéticas, pinturas, baterías de automóviles, refinado de metales y de petróleo etc.

Existen dos métodos para la obtención de ácido sulfúrico, ambos parten de azufre ( $S_8$ ) o pirita ( $Fe_2S$ ):

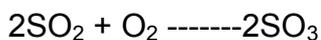
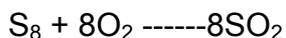
##### A) Método de las cámaras de plomo.

El azufre o la pirita se queman en grandes torres de ladrillo recubiertas interiormente con plomo. La combustión produce dióxido de azufre que en el aire reacciona con oxígeno, óxidos de nitrógeno y vapor de agua, produciendo gotitas de ácido sulfúrico que caen al fondo de las torres. Los óxidos de nitrógeno se recuperan de los gases y se reintroducen en las cámaras de plomo. El ácido sulfúrico así obtenido es una disolución al 65 % en agua. Este método cada vez es menos empleado.

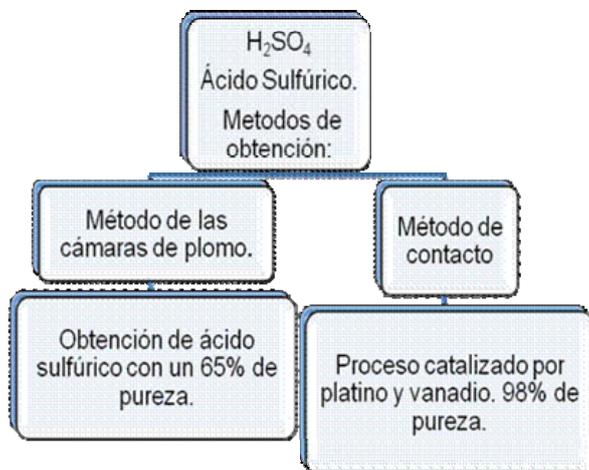


### B) Método de contacto.

La combustión de la pirita o el azufre en un horno produce dióxido de azufre. Este dióxido de azufre se hace pasar a unas cámaras donde se oxida con aire y un catalizador a 400 °C para obtener trióxido de azufre, que se disuelve en agua con ácido sulfúrico. Dependiendo de la cantidad de agua y ácido sulfúrico que se añade al trióxido de azufre se obtiene ácido sulfúrico de distinta concentración. Normalmente se emplean dos catalizadores, uno, más barato, de óxido de vanadio y después otro más caro y efectivo, normalmente platino. Este es el método más empleado en la actualidad.



El siguiente esquema recoge algunos datos acerca del proceso de obtención del ácido sulfúrico. Estudia el texto y el esquema e intenta resolver el siguiente ejercicio.



## Actividad 9

### 1. ¿Son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones?

- a) El ácido sulfúrico, de fórmula  $H_2SO_4$  es un ácido débil y nada corrosivo.
- b) Se emplea para la fabricación de abonos, de superfosfatos, de detergentes, pinturas, baterías de automóviles, refinado de metales y de petróleo.
- c) El método de las cámaras de plomo, es el más usado y se obtiene también plomo.
- d) En el método de las cámaras de plomo, el azufre o la pirita se queman en grandes torres de ladrillo recubiertas interiormente con plomo.
- e) El ácido sulfúrico obtenido por el método de las cámaras de plomo es una disolución al 65 % en agua.
- f) En el método de contacto se no se usan catalizadores.
- g) El método de contacto es el método más empleado en la actualidad.

### Respuestas

#### 4.1.3. Amoniaco

El amoniaco, de fórmula  $NH_3$  es un gas de olor picante, que hierve a  $-33\text{ }^{\circ}C$  y congela a  $-78\text{ }^{\circ}C$ . Normalmente se encuentra en disolución acuosa al 30 o 40 %. Aunque es conocido en los hogares por emplearse su disolución, que es fuertemente alcalina, en la limpieza doméstica, sus aplicaciones industriales lo hacen un componente básico en la industria. Se emplea fundamentalmente como fertilizante, bien puro o bien en forma de urea, o para la obtención de ácido nítrico ( $HNO_3$ ). Para la obtención del ácido nítrico se necesita, además de amoniaco, ácido sulfúrico. El ácido nítrico es empleado también como fertilizante y en la fabricación de explosivos.

Industrialmente el amoniaco se obtiene mediante el método de Bosch - Haber, en el que se mezclan nitrógeno e hidrógeno, a más de 200 atm de presión y  $200\text{ }^{\circ}C$  de temperatura, en presencia de un catalizador que contiene hierro.

El proceso Haber produce más de 100 millones de toneladas de fertilizante de nitrógeno al año. El 0,75% del consumo total de energía mundial en un año se destina a este proceso. Los fertilizantes que se obtienen son responsables por el sustento de más de un tercio de la población mundial, así como varios problemas ecológicos.

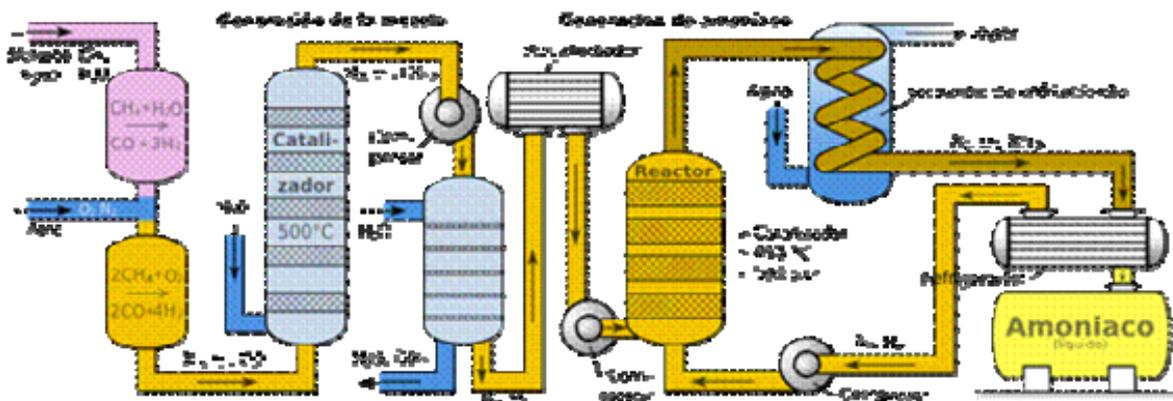


Diagrama del proceso de Haber-Bosch. De forma más resumida:



## 4.2 Química y medio ambiente

### 4.2.1 Contaminación química

La explotación de los recursos naturales, la obtención de energía, la transformación de las materias primas en productos elaborados, su distribución y comercialización conllevan un proceso de vertido de productos químicos al medioambiente. Y esos productos producen contaminación. No todos los vertidos contaminantes han de ser peligrosos para el ecosistema. Así las escombreras no son tóxicas ni dañinas, aunque sí tienen un fuerte impacto visual.

Desgraciadamente la mayoría de los vertidos realizados por la industria o en los hogares contienen sustancias químicas que no son inertes, sino muy activas y, en

muchos casos, venenosas. Metales pesados, plásticos, detergentes, blanqueantes, y un sin fin de sustancias son vertidas sin control al aire que respiramos, a los ríos de los que tomamos el agua para beber o a las playas en las que nos bañamos. Y no sólo los afean, muchos suponen un grave riesgo para la flora y la fauna y, directamente o a través de la cadena alimenticia, para los seres humanos.



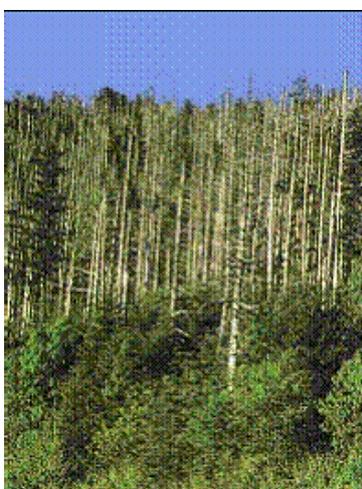
#### **4.2.2 Contaminación de aguas y tierras**

Las aguas son contaminadas por vertidos industriales, aguas residuales de las poblaciones, petróleo procedente de los vertidos accidentales y pesticidas y fertilizantes agrícolas. También el agua caliente procedente de las industrias eléctricas debe ser considerada contaminante, ya que eleva la temperatura del agua natural. Junto a los problemas ocasionados en la flora y la fauna, la contaminación del agua puede ocasionar graves trastornos para la salud. Así, los nitratos, procedentes de los fertilizantes de uso agrícola, pueden provocar enfermedades mortales en niños y muchos metales pesados ocasionan envenenamiento crónico, ya que se acumulan en el organismo. Mientras que el agua es contaminada por cualquier producto químico, el aire se ve afectado por los gases y humos de las industrias, hogares y medios de transporte. En muchas ciudades, la contaminación del aire por los automóviles que circulan, que liberan dióxido de carbono y monóxido de carbono, puede ocasionar incluso la muerte de ancianos y niños. Además, accidentalmente, las industrias vierten al aire productos altamente peligrosos y nocivos.



### 4.2.3 Lluvia ácida

El empleo de combustibles fósiles, tanto derivados del carbón como del petróleo vierte a la atmósfera grandes cantidades de dióxido de azufre y de diversos óxidos de nitrógeno. Por acción de la luz solar estos óxidos se transforman en trióxido de azufre y pentóxido de dinitrógeno que, con el agua presente en la atmósfera, se transforman en ácido sulfúrico y en ácido nítrico. Estos ácidos caen al suelo arrastrados por la lluvia. Esta lluvia que contiene ácido sulfúrico y nítrico no sólo ataca las estructuras metálicas y de cemento humanas, también ocasionan daños directos sobre las hojas y raíces de las plantas sobre las que cae la lluvia, llegando incluso a acabar con ellas. Junto a estas acciones directas, la lluvia ácida produce la acidificación el suelo y las aguas, impidiendo el desarrollo de las plantas y matando a los animales. No todos los ecosistemas son igual de sensibles frente a la lluvia ácida. Bosques y lagos son los más afectados por la lluvia ácida, sobre todo en zonas que carecen de carbonatos. Pero en cualquier ecosistema el efecto de la lluvia ácida puede llegar a ser impredecible.



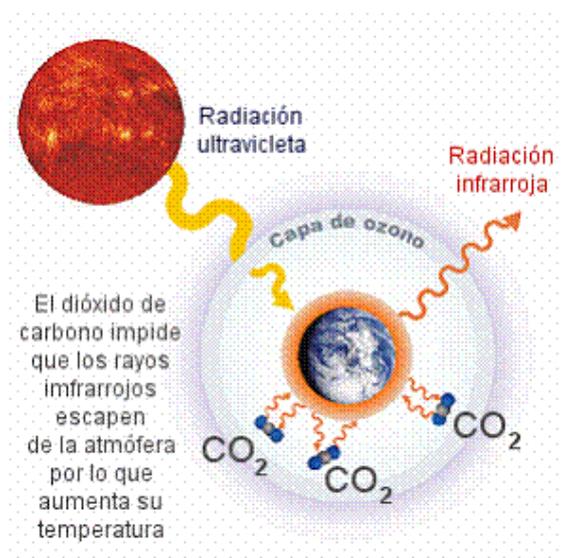
## Actividad 10

¿Qué ácidos son los responsables de la lluvia ácida? ¿De dónde proceden?

### Respuestas

#### 4.2.4 Efecto invernadero

Desde la revolución industrial, la quema de combustibles fósiles ha aumentado el vertido de dióxido de carbono a la atmósfera. De forma natural, mediante la fotosíntesis, las plantas y árboles toman el dióxido de carbono del aire y lo transforman en hidratos de carbono liberando oxígeno en el proceso. Pero junto con el incremento de las emisiones de dióxido de carbono se ha producido una disminución en las masas forestales del planeta, de forma que las plantas no pueden tomar el dióxido de carbono del aire y éste aumenta su concentración. El dióxido de carbono es causante del llamado efecto invernadero. La Tierra recibe su calor del Sol y, parte de él, lo emite al espacio exterior, en forma de radiación infrarroja. El dióxido de carbono impide que esa radiación infrarroja escape al espacio, por lo que calienta la atmósfera y, con ella, la Tierra. Este calentamiento de la atmósfera puede tener efectos desastrosos. Dejando aparte las consecuencias climáticas que pueda llegar a originar, con la consiguiente transformación en los ecosistemas y las cosechas, un aumento de unos pocos grados en la temperatura de la Tierra podría ocasionar la fusión de los hielos de los casquetes polares, lo que haría que el nivel del mar ascendiera varios metros, inundando las ciudades costeras donde vive la mayor parte de la población mundial.



## Actividad 11

¿Cuales son consecuencia del efecto invernadero?

### Respuesta

#### 4.2.5 La capa de ozono

La capa de ozono es una región de la atmósfera, situada entre los 19 y los 48 Km. por encima de la superficie de la Tierra que contiene una proporción de 10 partes por millón (10 ppm, es decir, en mil litros, hay un mililitro) de ozono. A nivel del suelo esta concentración de ozono es peligrosa para la salud, pero a la altura a la que se encuentra es indispensable para la vida en la Tierra. El Sol produce luz y radiación ultravioleta, que es la responsable del bronceado y de las quemaduras cuando, en verano, nos exponemos al Sol. El ozono de la atmósfera se encarga de absorber la radiación ultravioleta más peligrosa. Sin la capa de ozono, las peligrosas radiaciones ultravioletas llegarían en su totalidad al nivel del suelo, aumentando las enfermedades cutáneas y los cánceres. A finales de los años 70 se descubrió que la capa de ozono estaba desapareciendo sobre la Antártida, lo que se conoce como agujero de ozono, producido por los compuestos clorofluorcarbonados, sustancias que se emplean como refrigerantes en neveras y aparatos de aire acondicionado y

como propelentes en sprays. Liberados en la atmósfera destruyen el ozono, convirtiéndolo en oxígeno normal que no detiene los rayos ultravioletas. Al no tomarse medidas adecuadas, el agujero en la capa de ozono sobre la Antártida no sólo aumenta cada año, sino que ha aparecido otro sobre el ártico, los países escandinavos y Norteamérica.



## Actividad 12

Explica brevemente en qué consiste el agujero en la capa de ozono.

### Respuesta

## 4.3 Química farmacéutica

### 4.3.1 Medicamentos

Los medicamentos son sustancias que se emplean para prevenir, combatir o disminuir los efectos de las enfermedades. Pueden ser éticos o de prescripción, que sólo se pueden obtener mediante una receta médica, o de propiedad, patentados y empleados contra pequeñas dolencias, que no necesitan de receta médica. Aunque la mayoría de los medicamentos son de origen vegetal o animal, algunos son de origen mineral e, incluso algunos de los que en principio tuvieron su origen en plantas o animales, hoy día se sintetizan por métodos químicos.

Entre los medicamentos producidos químicamente más importantes cabe destacar la

aspirina, ácido acetilsalicílico, que se obtenía a partir del ácido salicílico, presente en la corteza del sauce y de efectos analgésicos, antipiréticos y anticoagulantes muy marcados. Las propiedades preventivas de la aspirina aún se están descubriendo, siendo recomendada para la prevención de infartos, algunos tipos de cáncer y la ceguera por diabetes y cataratas. Mención especial merecen las sulfamidas, los primeros antibióticos conocidos que, aunque desplazados por los derivados de la penicilina por tener más efectos secundarios que ésta, todavía se emplean en cepas bacterianas resistentes a la penicilina.



### **Práctica en casa: Aspirina y aspirina efervescente.**

La aspirina se comercializa en varias formas. Una de ellas es la efervescente, que es aspirina con bicarbonato de sodio. Para entender la utilidad de esa presentación haz la siguiente experiencia:

1. En un vaso de agua de 250 ml aproximadamente, pon una aspirina y añade unos 100 ml de agua. Remueve con una varilla. ¿Consigues que se disuelva?
2. Añade al vaso anterior una cantidad de bicarbonato de

sodio equivalente a dos cucharadas de café y remueve con una varilla. ¿Consigues que se disuelva?

**Solución:** La aspirina convencional no se disuelve en agua, el bicarbonato sódico es un compuesto básico, que reacciona con el ácido acetilsalicílico de la aspirina dando como resultado de la reacción una sal sódica, que es un compuesto iónico y así soluble en agua. Por tanto, la mezcla aspirina, bicarbonato si se disuelve en agua. Los efectos analgésicos, antipiréticos y anticoagulantes del ácido acetilsalicílico se conservan en la forma de sal sódica.

### 4.3.2 Ingeniería genética

La ingeniería genética permite la alteración del material genético de un organismo, bien añadiendo bien quitando porciones al ADN del núcleo celular. La manipulación genética ha permitido, en el campo de la agricultura, la obtención de nuevos cultivos más resistentes a las plagas y enfermedades o con menores necesidades en cuanto a suelos o agua de riego, aumentando espectacularmente la producción de las cosechas y disminuyendo las necesidades de empleo de plaguicidas, con el consiguiente beneficio económico. Pero es en el campo de la medicina y la producción de medicamentos donde ha encontrado su mayor aplicación.

La mayoría de los medicamentos son sustancias con moléculas complejas de difícil síntesis química. Para obtenerlos, se debían purificar de las fuentes animales o vegetales que las producían. Así, la insulina, indispensable para los diabéticos, debía obtenerse a partir del páncreas de animales superiores, lo que restringía en gran medida su disponibilidad y lo encarecía enormemente. Gracias a la ingeniería genética se ha conseguido que ciertas bacterias produzcan insulina en gran cantidad y bajo precio, mejorando el suministro de insulina a los diabéticos y abaratando su coste. Además de emplearse cada vez más para la producción de medicamentos, se esperan grandes avances en el tratamiento de ciertas enfermedades y en la elaboración de vacunas.



## 5. Ciclo de Carbono

El Carbono es un elemento fundamental en la constitución de la materia orgánica y está sometido a un reciclamiento constante cuyo punto central es el anhídrido carbónico.

El aire atmosférico contiene sobre un 0.032% de  $\text{CO}_2$  (unas  $2.3 \times 10$  elevado a 12  $\text{tm}$ ). En el mar hay una cantidad unas 50 veces mayor, generalmente en forma de bicarbonato. El intercambio con la atmósfera es escaso.

Todos los seres vivos participan de una forma u otra en el ciclo del carbono. Los vegetales capacitados para la fotosíntesis y para la quimiosíntesis pueden sintetizar la materia orgánica reduciendo el  $\text{CO}_2$ , las plantas y animales heterótrofos la degradan por oxidación y producen  $\text{CO}_2$ . Su presencia es pues indispensable para la vida en la tierra y en los ecosistemas acuáticos y está garantizada por la constancia del ciclo del Carbono.

La proporción de microorganismos que intervienen en el ciclo del Carbono es mayor en agua que en tierra; allí la producción de materia orgánica corre a cuenta de las algas y cianofíceas unicelulares del fitoplancton y su degradación es llevada a cabo por eubacterias.

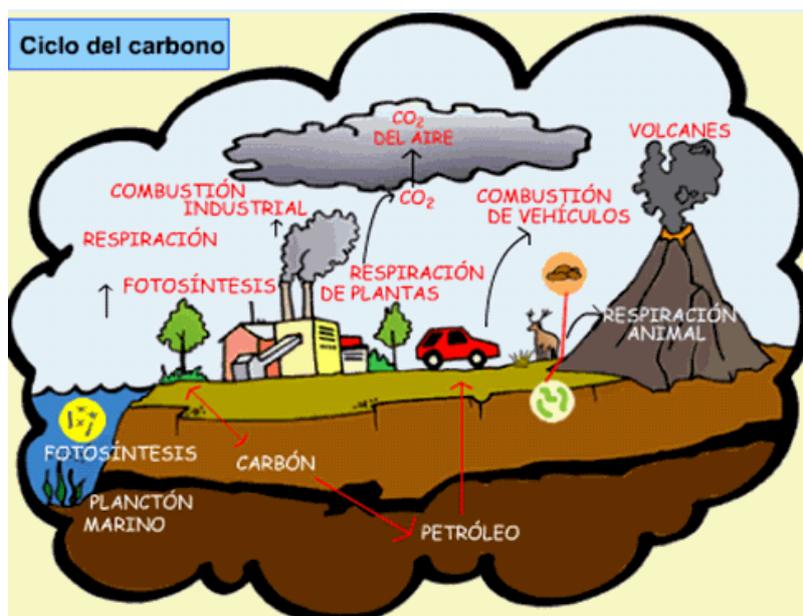
El ciclo del Carbono consta de dos fases: asimilación (síntesis de la materia orgánica y formación de compuestos carbonados) y desasimilación (degradación de estas sustancias en la respiración de animales y plantas heterótrofos).

El oxígeno disuelto en el agua tiene gran importancia en el ciclo del Carbono. Su presencia en forma molecular permite que éste se desarrolle a la mayor velocidad

posible. Su ausencia determina la utilización de respiración anaeróbica y por lo tanto la necesidad de oxígeno combinado en forma de nitratos, nitritos o sulfatos. Este sistema es mucho menos eficaz ya que se acumulan muchos productos intermedios sólo una parte de la sustancia orgánica presente se degrada hasta  $\text{CO}_2$ .

A este respecto hay que tener en cuenta que algunas sustancias orgánicas naturales son inalterables en condiciones anaerobias ya que los microorganismos no pueden recurrir a la respiración intermolecular. Sería el caso de algunos hidrocarburos (que no contienen ninguna molécula de oxígeno) o de ácidos grasos superiores, carotinoides, porfirinas, etc.

El ciclo del Carbono en las aguas depende también de otros factores como por ejemplo la presencia de compuestos de nitrógeno y fósforo.



El **petróleo, carbón y la materia orgánica** acumulados en el suelo son resultado de épocas en las que se ha devuelto menos  $\text{CO}_2$  a la atmósfera del que se tomaba. Así apareció el  $\text{O}_2$  en la atmósfera. Si hoy consumiéramos todos los combustibles fósiles almacenados, el  $\text{O}_2$  desaparecería de la atmósfera. Como veremos el ritmo creciente al que estamos devolviendo  $\text{CO}_2$  a la atmósfera, por la actividad humana, es motivo de preocupación para el medioambiente y el **cambio climático**.

## 6. Industria petroquímica

### 6.1. Fibras

El petróleo no sólo es una fuente de energía, sino que sus derivados tienen cada vez más usos en la vida moderna. Además de combustibles, del petróleo se obtienen fibras, plásticos, detergentes, medicamentos, colorantes y una amplia gama de productos de múltiples usos. Las fibras están formadas por moléculas de estructura alargada que forman largas cadenas muy estrechas que se enlazan unas con otras hasta formar hilos de un grosor inferior a 0.05 cm. Pueden ser de origen animal, como la lana o la seda, de origen vegetal, como el lino o el algodón, de origen mineral, como la fibra de vidrio o los hilos metálicos (que suelen llevar un núcleo de algodón) o de origen sintético, la mayoría de las cuales se obtienen a partir del petróleo.

La primera fibra sintética obtenida del petróleo fue el nailon, desarrollado en 1938 como sustituto de la seda (y durante la segunda guerra mundial se empleó en la elaboración de paracaídas) y que aún se emplea en la elaboración de prendas de vestir. Pero pronto aparecieron otras fibras sintéticas como el poliéster, la lycra o las fibras acrílicas.

Aunque la mayor parte de la producción de fibras derivadas del petróleo se emplea para elaborar tejidos y prendas de vestir, una parte significativa se ha desarrollado con fines específicos, como aislantes térmicos para los astronautas, tejidos antibalas para soldados y policías o trajes ignífugos para bomberos, y después han pasado a su uso en prendas de vestir cotidianas.

## 6.2. Plásticos

Los plásticos tienen una estructura molecular similar a las fibras, sólo que en su producción se permite que las largas cadenas que constituyen las moléculas se entremezclen, formando láminas, en lugar de hilos. Pueden ser de origen natural, como el hule o el caucho, pero los más importantes son los sintéticos, derivados del petróleo.

Los plásticos pueden moldearse con facilidad, son muy resistentes al ataque de productos químicos, impermeables, aislantes térmicos y eléctricos, y tenaces. Propiedades que los hacen muy útiles en la elaboración de recipientes, aislantes de cables eléctricos o para asas de utensilios de cocina.

Existen cientos de plásticos de características específicas y desarrolladas para empleos particulares, pero muchos son muy corrientes. Entre estos, cabe destacar:

- PVC. El policloruro de vinilo, derivado del cloruro de vinilo ( $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ ) es rígido, impermeable y resistente a los agentes químicos, lo que lo hace ideal para la fabricación de tuberías, láminas y recubrimiento de suelos. Añadiéndole un plastificado, normalmente poliéster, se vuelve flexible, empleándose entonces como aislante en tendidos eléctricos y para fabricar envases de alimentos.



- Teflón. El politetrafluoretileno, derivado del tetrafluoretileno ( $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ ) es muy resistente al calor, a la humedad y a los agentes químicos. Desarrollado inicialmente para la industria aeronáutica, sus propiedades lo han generalizado como recubrimiento en utensilios de cocina antiadherentes, de fácil limpieza.



### 6.3. Detergentes

Los detergentes o surfactantes son moléculas relativamente largas uno de cuyos extremos es soluble en agua y el otro soluble en grasas. En agua forman pequeñas miscelas, esferas con la parte hidrófila hacia el exterior y con la parte hidrófoba en el interior de la esfera. Es en este interior donde se sitúan las grasas y se eliminan de las superficies y tejidos, consiguiendo la limpieza.

Los jabones son agentes surfactantes de origen natural, obtenidos a partir de aceites y grasas animales y vegetales. Cuando en la segunda guerra mundial se produjo una escasez de grasas para fabricar jabón, se desarrollaron los primeros detergentes, derivados del benceno. Estos primeros detergentes no se descomponían con facilidad, permaneciendo durante años en las aguas empleadas en el lavado. En la actualidad los detergentes empleados son biodegradables, de forma que los microorganismos los descomponen en poco tiempo, no contaminando las aguas. Puesto que el calcio en el agua disminuye las propiedades de los detergentes, estos suelen ir acompañados de agentes que eliminan el calcio, así como de espumantes, que son detergentes que, sin gran capacidad de limpieza, sí producen mucha espuma. Los detergentes empleados en la limpieza de vajillas suelen llevar protectores de la piel.



Además de como agentes de limpieza, los detergentes se emplean en minería para facilitar la flotación de ganga o mena y separar el mineral útil de las rocas que lo acompañan.

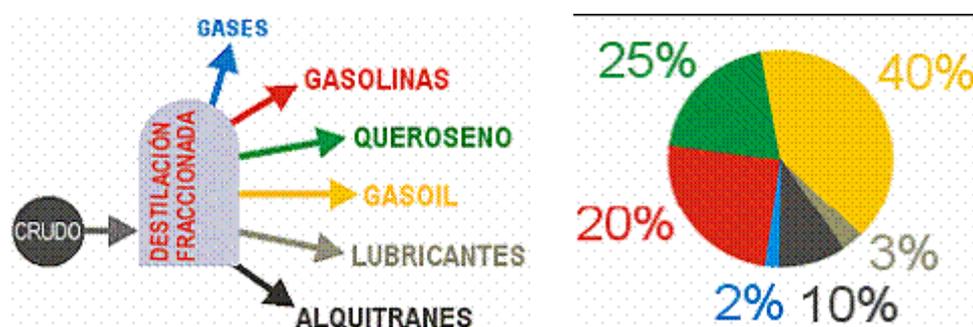
### 6.4. Combustibles y asfaltos

Además de para la obtención de fibras, plásticos, detergentes, colorantes... del petróleo se extraen la mayor parte de los combustibles empleados en el transporte moderno y en la obtención de energía eléctrica. Formado a partir de plantas y microorganismos marinos primitivos, el petróleo se encuentra, junto con el gas natural, en yacimientos subterráneos. Es una mezcla compleja de hidrocarburos (compuestos de carbono e hidrógeno) que, antes de emplearse industrialmente, es

refinado, proceso que consiste en una destilación para separar los distintos componentes que lo forman.

Una vez separados los distintos componentes del petróleo, se destinan a las distintas industrias petroquímicas y, una parte muy importante, se convierte en combustibles como la gasolina y el gasóleo que se emplean no sólo como combustibles en los vehículos de combustión interna, automóviles, barcos o aviones, sino en las centrales térmicas, para la obtención de la electricidad. Así, de un barril de petróleo, que contiene 159 l, se obtienen unos 115 l de combustibles.

El asfalto es el componente residual del refinado del petróleo, empleándose como impermeabilizante y para la construcción de carreteras.



### Actividad 13

1. Señala cuál de los siguientes procede del petróleo:

- a) Plástico.
- b) Algunos detergentes.
- c) Algunos medicamentos.
- d) PVC
- e) Teflón.
- f) Combustibles.
- g) Todos.

2. En el texto anterior, hace referencia a algunos materiales procedentes del petróleo. Aparecen en el texto algunas palabras de uso no tan común. Busca en el diccionario el significado de las siguientes palabras, si conoces su significado, intenta escribirlo con tus palabras: hidrófila, hidrófoba, surfactante.

### Respuestas

## 7. Respuestas de las actividades

### 7.1. Respuestas de la actividad 1

a)

Kilos de limones	0	4	10	7	8	3
Precio	0	2	5	3'5	4	1,5

Por 5€ nos dan 10Kg, 7Kg cuestan 3'5€, 8Kg cuestan 4€ mientras que por 1,5€ nos darán 3Kg.

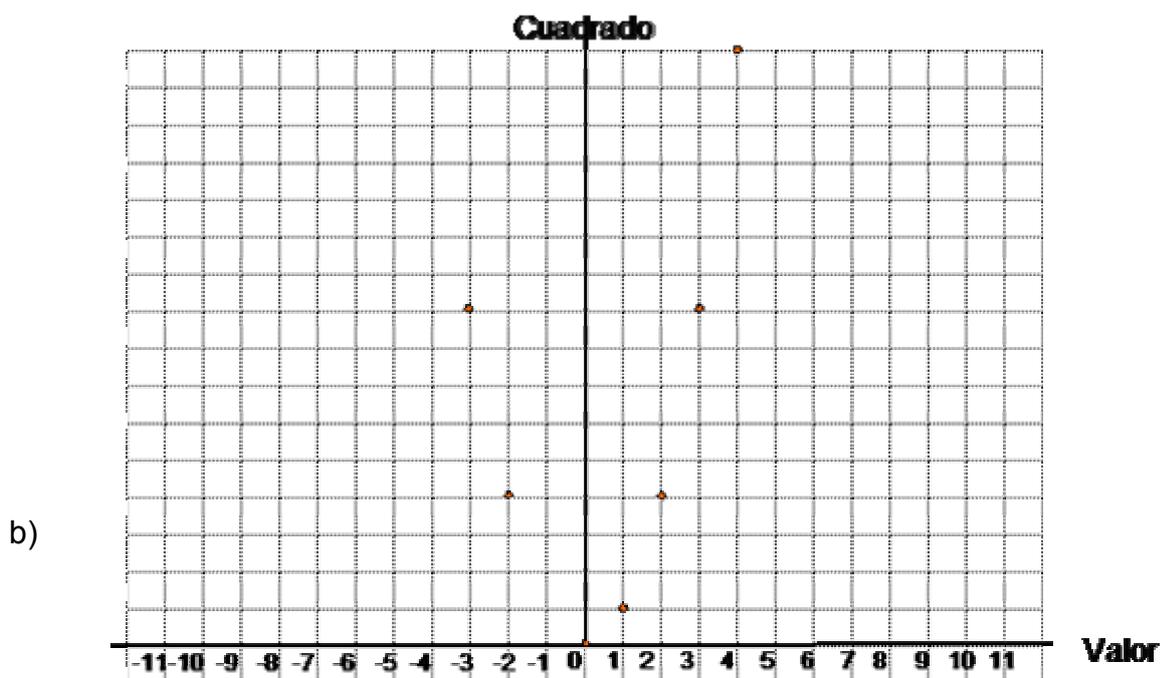
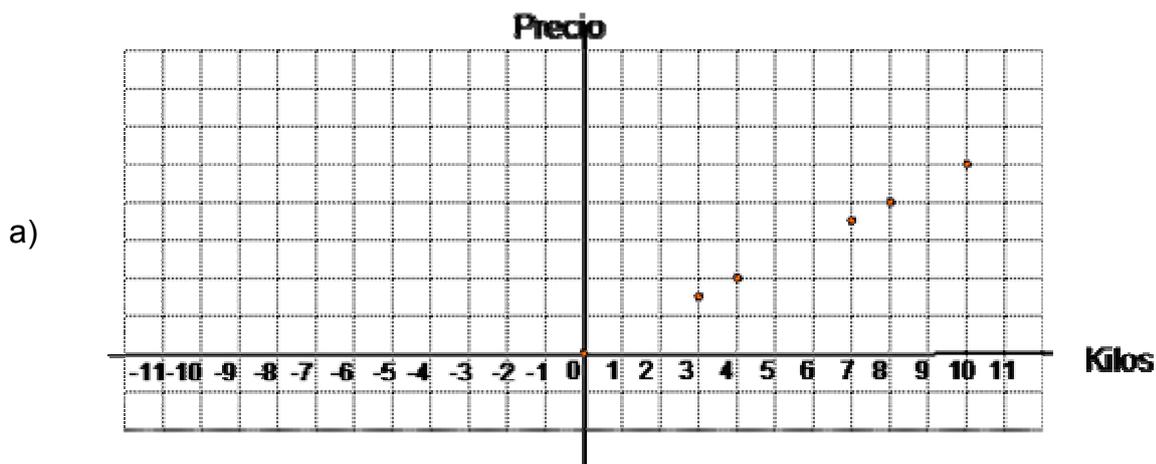
b)

Valor	0	-2	2	1	-3	4 o -4	3
Valor al cuadrado	0	4	4	1	9	16	9

Los pares que faltan son (1,1), (-3,9), (4,16) o (-4,16) y (3,9)

[Volver](#)

## 7.2. Respuestas de la actividad 2



[Volver](#)

## 7.3. Respuestas de la actividad 3

a) Su valor en los puntos  $x = -2$  ,  $x = 0$  y  $x = 3$ .

Los pares son  $(-2,2)$ ,  $(0,4)$  y  $(3,7)$ .

b) Los intervalos de crecimiento y decrecimiento

Crecimiento:  $]-\infty, -10[ \cup ]-7, -3[ \cup ]3, +\infty[$

Decrecimiento:  $]-10,-7[ \cup ]-3,3[$

c) Los valores de x en los que se alcanzan puntos de máximo o de mínimo.

Mínimos para  $x = -10$  y  $x = -3$ . Máximos para  $x = -7$  y  $x = 3$ . Observa que los puntos en los que se alcanza un mínimo son  $(-10,3)$  y  $(-3,1'5)$  y los puntos en la que se alcanza un máximo son  $(-7,5)$  y  $(3,7)$

[Volver](#)

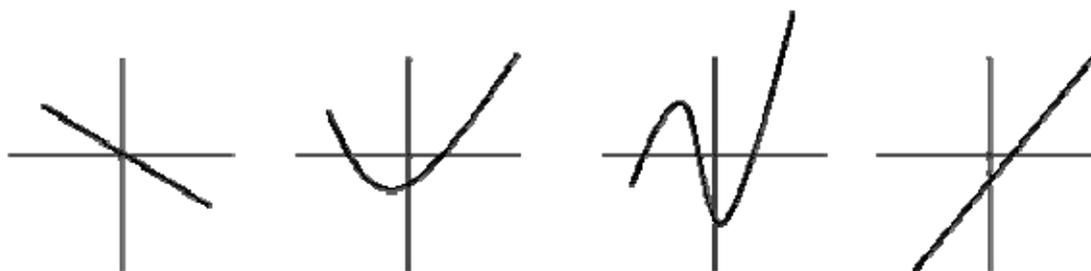
#### 7.4. Respuestas de la actividad 4

a) Lineal

b) No lineal

c) No lineal

d) Lineal



[Volver](#)

#### 7.5. Respuestas de la actividad 5

1. a)  $f(x) = 3x$

b)  $f(x) = -x$

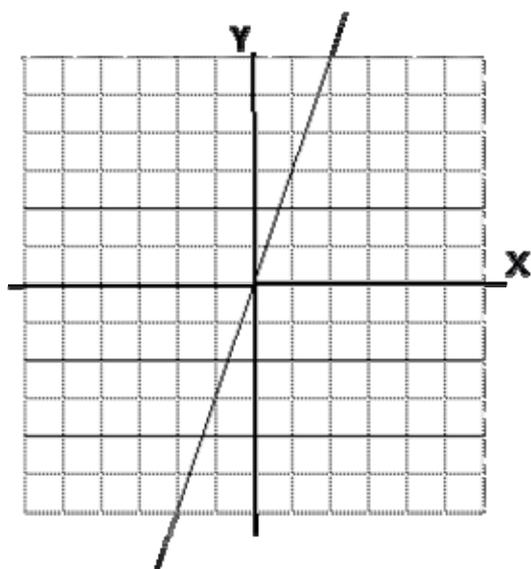
x	-2	0	2
f(x)	-6	0	6

x	-2	0	2
f(x)	2	0	-2

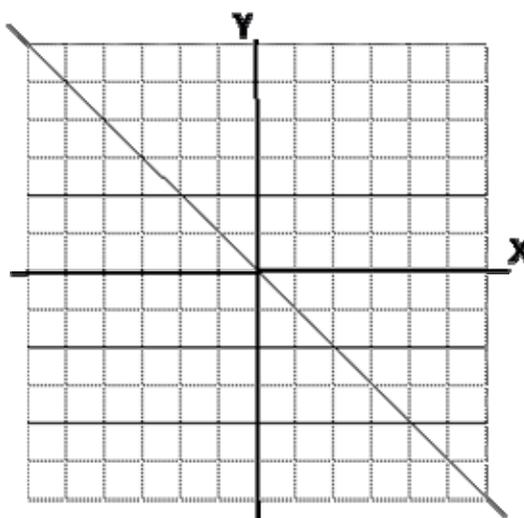
2. a) pendiente = 3, creciente

b) pendiente = -1, decreciente

3. a)



b)



[Volver](#)

## 7.6. Respuestas de la actividad 6

1. a)  $f(x) = x - 3$

b)  $f(x) = -2x + 1$

x	-2	0	2
f(x)	-5	-3	-1

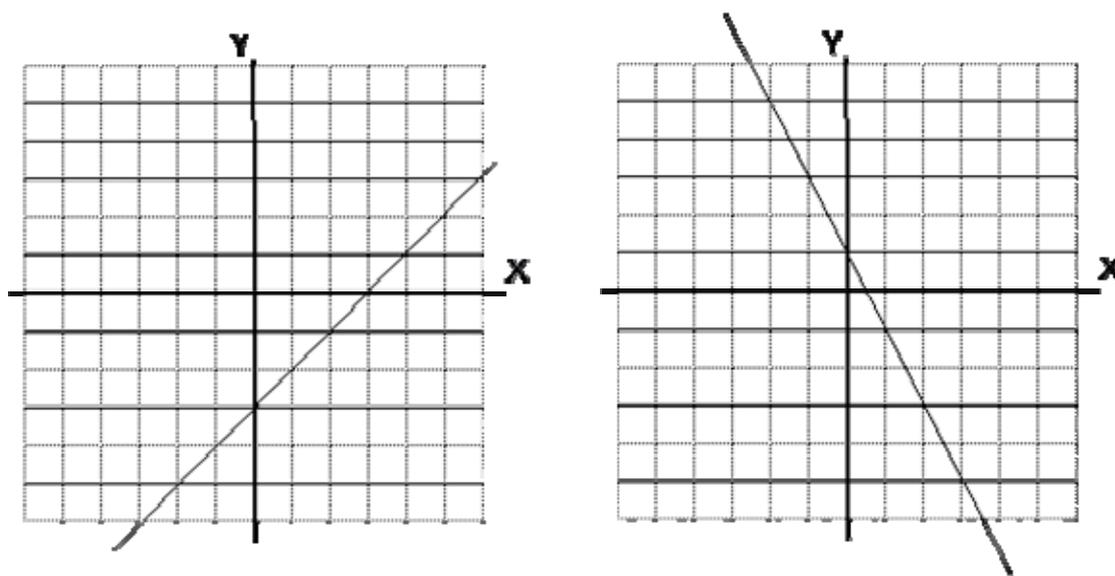
x	-2	0	2
f(x)	5	1	-3

2. a) pendiente = 1, creciente

b) pendiente = -2, decreciente

b)

3. a)



[Volver](#)

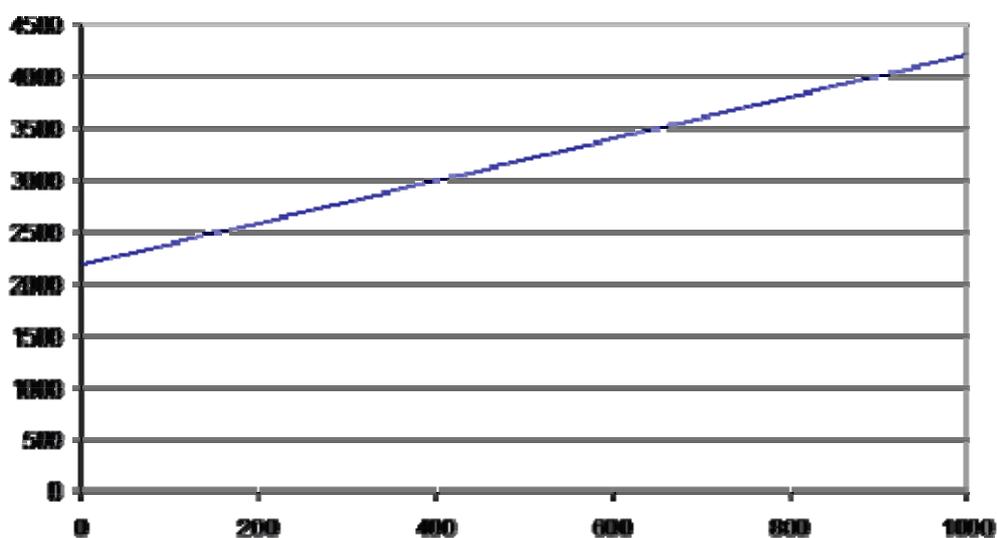
### 7.7. Respuestas de la actividad 7

1.

a)  $C(x) = 2x + 2200$

b)  $C(800) = 3800$

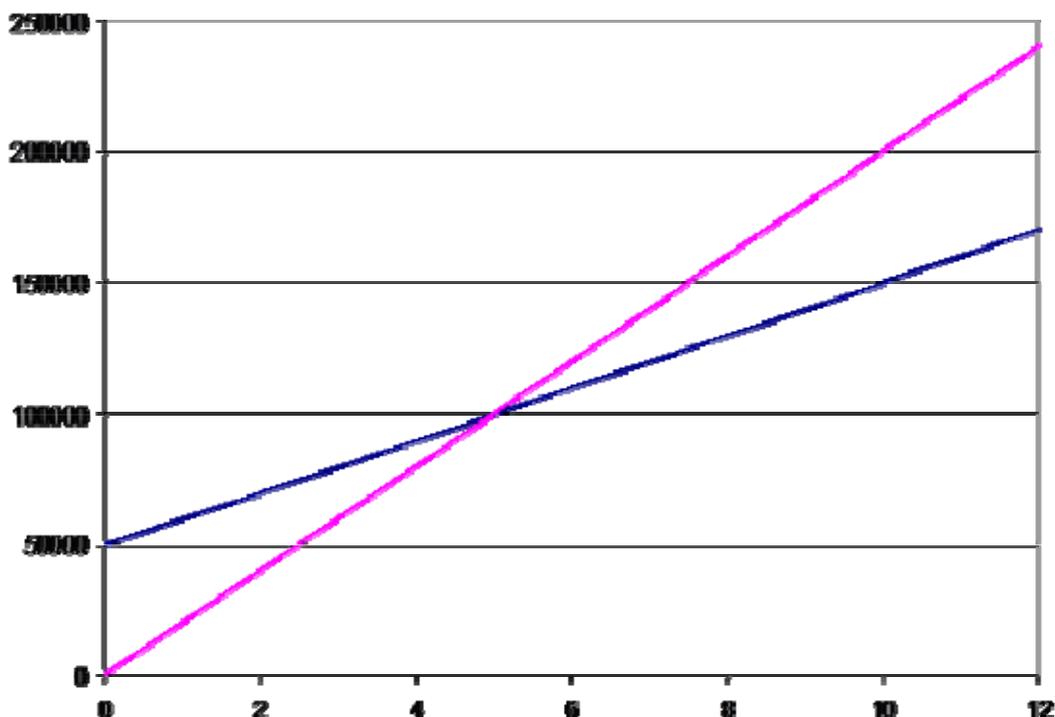
c)



2. a)  $C(x) = 10000x + 50000$

b)  $I(x) = 20000x$

c)



d)  $C(3) - I(3) = 20000 \text{ €}$

[Volver](#)

## 7.8. Respuesta de la actividad 8

1. a) Minerales y rocas que acompañan al metal en la mina. - *La ganga son minerales y rocas que acompañan al metal en la mina, normalmente es menos densa que la mena.*

2. c) El mineral rico en el metal. - *El mineral del que se va a obtener el metal de interés, o mineral que acompaña al metal precioso es lo que conocemos como mena. Es más denso que la ganga.*

[Volver](#)

## 7.9. Respuestas de la actividad 9

- a) El ácido sulfúrico, de fórmula  $H_2SO_4$  es un ácido débil y nada corrosivo. - *El ácido sulfúrico, de fórmula  $H_2SO_4$  es un ácido fuerte, muy corrosivo.*
- b) Se emplea para la fabricación de abonos, de superfosfatos, de detergentes, pinturas, baterías de automóviles, refinado de metales y de petróleo. - *Verdadera.*
- c) El método de las cámaras de plomo, es el más usado y se obtiene también plomo. - *El método de las cámaras de plomo es menos usado que el método de contacto. No se obtiene plomo.*
- d) En el método de las cámaras de plomo, el azufre o la pirita se queman en grandes torres de ladrillo recubiertas interiormente con plomo. - *Verdadera.*
- e) El ácido sulfúrico obtenido por el método de las cámaras de plomo es una disolución al 65 % en agua. - *Verdadera.*
- f) En el método de contacto se no se usan catalizadores. - *En el método de contacto se usa una combinación de catalizadores o aceleradores del proceso, de vanadio y platino.*
- g) El método de contacto es el método más empleado en la actualidad. - *Verdadera.*

[Volver](#)

## 7.10. Respuestas de la actividad 10

Los ácidos son ácido sulfúrico y ácido nítrico,  $H_2SO_4$  y  $HNO_3$ . Proceden del empleo de combustibles fósiles, carbón, petróleo... Las reacciones de combustión producen cantidades grandes de  $SO_2$  y de  $NO$  es tos productos por la acción de la luz se transforman en otros óxidos,  $SO_3$  y  $NO_2$ , susceptibles de convertirse en ácido sulfúrico y ácido nítrico por la acción del agua presente en la atmósfera.

[Volver](#)

### 7.11. Respuestas de la actividad 11

Las consecuencias del agravamiento del efecto invernadero son, en gran medida imprevisibles, pero las alteraciones que conlleva afectan irreversiblemente a la vida del planeta:

- Cambio climático y transformación en los ecosistemas.
- Aumento de unos pocos grados en la temperatura de la Tierra.
- Fusión de los hielos de los casquetes polares.
- Ascenso del nivel del mar varios metros, inundando las ciudades costeras.

[Volver](#)

### 7.12. Respuestas de la actividad 12

Ciertos gases, como los óxidos de nitrógeno o los CFC (clorofluorocarbonos) descomponen el ozono cuando llegan a la estratosfera. Este fenómeno se empezó a investigar a partir de 1980, a raíz del notorio adelgazamiento observado sobre la Antártida en la capa de ozono.

La capa de ozono resulta esencial para muchos seres vivos, pues este gas filtra las radiaciones ultravioletas procedentes del Sol, que si llegan a la Tierra, pueden provocar cánceres de piel y otros desórdenes.

[Volver](#)

### 7.13. Respuestas de la actividad 13

1.

g) Todos. – Correcta

2.

a) Hidrófila: Material que absorbe el agua con gran facilidad.

b) Hidrófoba: Material que padece horror al agua.

c) Surfactante: Sustancia que reduce la tensión superficial de un líquido, y que sirve como agente detergente.

[Volver](#)

## Bloque 10. Tema 2

# Las funciones cuadráticas. Reacciones químicas

### ÍNDICE

1. La Función Cuadrática
  - 1.1. Definición
  - 1.2. Representación gráfica de la parábola
  - 1.3. Ejemplo
  - 1.4. Aplicaciones de la función cuadrática.
2. Cambios físicos y químicos
3. Reacción química y ecuaciones químicas
4. Estequiometría de la reacción química
  - 4.1. Pasos que son necesarios para escribir una reacción ajustada
5. Tipos de reacciones químicas
6. Estado físico de reactivos y productos
7. Ajustando ecuaciones. Algunos ejemplos
  - 7.1. Información derivada de las ecuaciones ajustadas
8. Relaciones estequiométricas
  - 8.1. Ley de Conservación de la Masa o Ley de Lavoisier
9. Respuestas de las actividades

La importancia de la investigación científica queda plasmada en el ejemplo que se estudia en este tema, porque poco pudieron sospechar los antiguos griegos el uso que siglos después se da a la curva parabólica. Basta que, cada vez que mires la televisión, te acuerdes de un tipo de antena gracias al que la señal llega desde el emisor al receptor distribuidor: la antena parabólica. En este tema estudiarán la función cuadrática, a la que se asocia gráficamente la curva denominada parábola.

Una reacción química es un proceso en el cual una sustancia o varias, se transforman en otra u otras sustancias. Son, muchas veces procesos muy complicados, en los que intervienen muchos factores y unas condiciones específicas.

Un modo de representar lo que ocurre en el seno de la reacción es mediante las ecuaciones químicas. Debemos aprender a interpretar las ecuaciones químicas:

- La materia de la que se parte en la reacción son los reactivos y lo que se obtiene son los productos.
- Es importante conocer el tipo de reacción que voy a llevar a cabo, ya que dependiendo de las condiciones de la reacción obtendré unos productos u otros.
- El estado físico en el que se encuentran los reactivos y el estado físico en el cual voy a encontrar los productos.
- Saber qué cantidad de cada uno de los reactivos de la reacción necesito y qué cantidad de productos voy a obtener. Para ello debemos saber ajustar ecuaciones químicas.
- La ley de conservación de masas nos ayudará mucho para entender el concepto de ajuste estequiométrico.

## 1. La Función Cuadrática

### 1.1. Definición

Son funciones polinómicas de segundo grado, siendo su gráfica una parábola.

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

### 1.2. Representación gráfica de la parábola

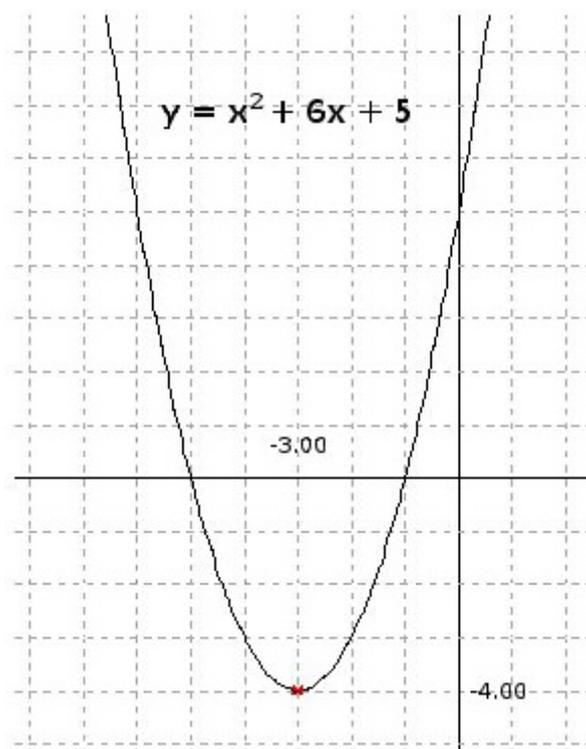
Podemos construir una parábola a partir de estos puntos:

a) Vértice

$$x_0 = \frac{-b}{2a} \quad y_0 = f\left(\frac{-b}{2a}\right) \quad V\left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$

En la imagen siguiente vemos la gráfica de la parábola  $y = x^2 + 6x + 5$ , cuyo vértice es:

$$x_0 = \frac{-6}{2 \cdot 1} = -3, \quad y_0 = f(-3) = (-3)^2 + 6 \cdot (-3) + 5 = -4$$



Por este punto pasa el eje de simetría de la parábola.

La ecuación del eje de simetría es:

$$x = \frac{-b}{2a}$$

b) Puntos de corte con el eje OX.

En el eje de abscisas la segunda coordenada es cero, por lo que tendremos:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

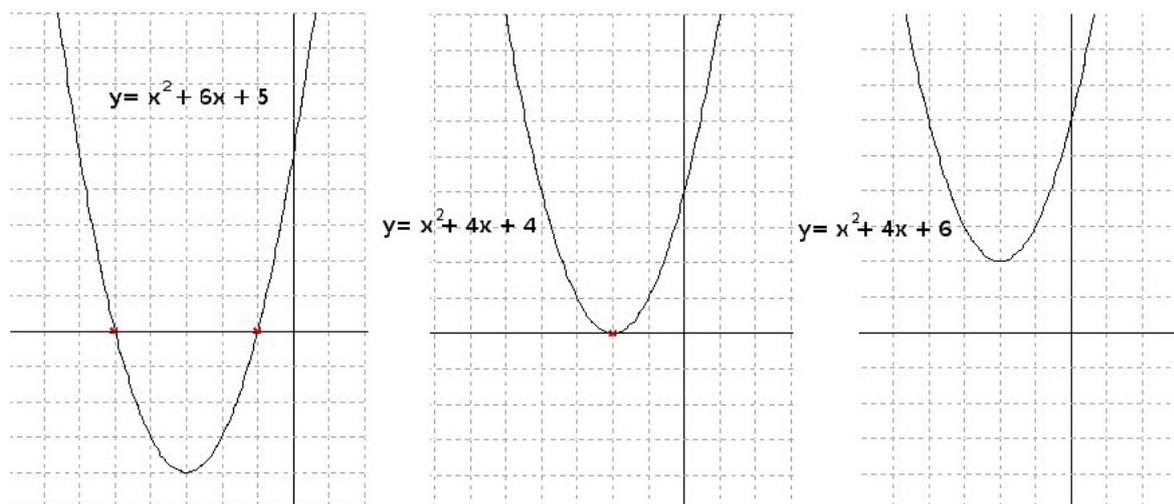
Resolviendo la ecuación podemos obtener:

Dos puntos de corte:  $(x_1, 0)$  y  $(x_2, 0)$  si  $b^2 - 4ac > 0$

Un punto de corte:  $(x_1, 0)$  si  $b^2 - 4ac = 0$

Ningún punto de corte si  $b^2 - 4ac < 0$

En la siguiente imagen vemos un ejemplo de cada una de estas tres situaciones.



Observa que:

- $6^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5 = 36 - 20 = 16 > 0$
- $4^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 = 16 - 16 = 0$
- $4^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6 = 16 - 24 = -8 < 0$

c) Punto de corte con el eje OY.

En el eje de ordenadas la primera coordenada es cero, por lo que tendremos:

$$f(0) = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = c \quad (0, c)$$

### 1.3. Ejemplo

Representar la función  $f(x) = x^2 - 4x + 3$

1. Vértice

$$x_v = -(-4) / 2 = 2 \quad y_v = 2^2 - 4 \cdot 2 + 3 = -1$$

$$V(2, -1)$$

2. Puntos de corte con el eje OX.

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

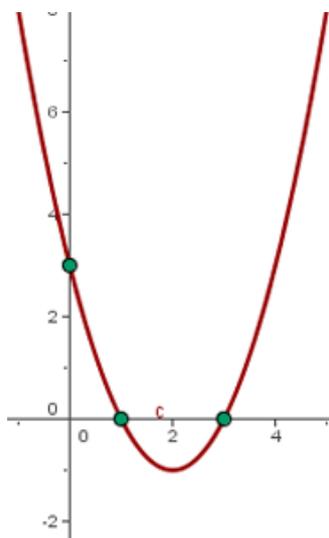
$$x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 12}}{2} = \frac{4 \pm 2}{2} \quad x_1 = 3$$

$$x_2 = 1$$

$$(3, 0) \quad (1, 0)$$

3. Punto de corte con el eje OY.

$$(0, 3)$$



### Actividad 1

1. Dadas las siguientes funciones cuadráticas, determina el vértice de la gráfica asociada, sus puntos de corte con los ejes OX y represéntalas gráficamente:

a)  $f(x) = x^2 + x - 6$

b)  $f(x) = -2x^2 + 6x - 4$

c)  $f(x) = x^2 - 4$

### Respuestas

## 1.4. Aplicaciones de la función cuadrática.

Podemos encontrar aplicaciones de las funciones cuadráticas en gran cantidad de teorías y estudios, por ejemplo:

- El tiro parabólico : es un ejemplo clásico de aplicación en la física, se trata de estudiar la trayectoria que sigue un objeto lanzado desde un punto situado a ras de tierra hasta que alcanza un objetivo, ubicado más o menos a la misma altitud. En condiciones ideales, de ausencia de rozamiento por el aire y otros factores perturbadores, el objeto describiría una parábola perfecta, cuya ecuación es:  $s = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$ ; donde **s** es el espacio recorrido, **v<sub>0</sub>** la velocidad inicial, **t** el tiempo y **g** la aceleración de la gravedad.
- Se utilizan en la ingeniería civil, para la construcción de puentes colgantes que se encuentran suspendidos en uno de los cables amarrados a dos torres.
- El físico italiano Galileo (1564-1642) descubrió la ley que gobierna el movimiento de los cuerpos sobre la superficie de la Tierra: *“La velocidad de caída de los cuerpos no depende de su masa y es directamente proporcional al tiempo”*. Así, si lanzamos un objeto con cierta inclinación hacia arriba la trayectoria seguida es una parábola. Esto es así porque el movimiento de dicho objeto puede descomponerse en dos: uno horizontal y otro vertical.
- Los biólogos utilizan las funciones cuadráticas para estudiar los efectos nutricionales de los organismos, determinando en muchos casos que, una función cuadrática puede servir para estimar el peso que alcanzará un ejemplar de una determinada especie, según el porcentaje de un determinado alimento que se le administre.
- También podemos encontrar parábolas en ciertos fenómenos interesantes de reflexión: del sonido, de ondas electromagnéticas y de la luz, como caso particular de onda electromagnética. Gracias a los estudios acerca de las

propiedades de esta curva, podemos construir antenas receptoras de las débiles señales de radio y televisión procedentes de los satélites de comunicación.

Todos estos contenidos los podéis encontrar en <http://www.vitutor.net/>

## Actividad 2

1. En una zona del Caribe, la población del morceguillo pelao depende del grado de humedad, según la función siguiente:  $M(x) = -x^2 + 40x + 1200$ . Donde  $x$  viene dado en % de humedad y  $M(x)$  en miles de morceguillos.

- Representa gráficamente la función  $M(x)$
- Determina el número de morceguillos cuando el grado de humedad es del 10%.
- ¿Cuál es el grado de humedad con el que la población de morceguillos es mayor.
- ¿Cuál es el grado de humedad necesario para que la población de morceguillos desaparezca?

### Respuestas

## 2. Cambios físicos y químicos

Si doblamos o arrugamos un papel, cambia de aspecto pero sigue siendo papel. Decimos que es un cambio físico. Pero si lo quemamos, al final no queda papel: hay humo y cenizas. Es un cambio químico.

En los cambios físicos, las sustancias mantienen su naturaleza y sus propiedades esenciales, es decir, siguen siendo las mismas sustancias.

En los cambios químicos, las sustancias iniciales se transforman en otras distintas, que tienen propiedades diferentes.



<http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1072>

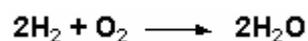
### 3. Reacción química y ecuaciones químicas

Una **Reacción química** es un proceso en el cual una sustancia (o sustancias) se transforman y se forman una o más sustancias nuevas.

[http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/LiveChem/transitionmetals\\_content.html](http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/LiveChem/transitionmetals_content.html)

Las **ecuaciones químicas** son el modo de representar a las reacciones químicas.

Por ejemplo el hidrógeno gas ( $H_2$ ) puede reaccionar con oxígeno gas ( $O_2$ ) para dar agua ( $H_2O$ ). La ecuación química para esta reacción se escribe:



El "+" se lee como "reacciona con"

La **flecha** significa "produce".

Las fórmulas químicas a la izquierda de la flecha representan las sustancias de partida denominados **reactivos**.

A la derecha de la flecha están las formulas químicas de las sustancias producidas denominadas **productos**.

Los números al lado de las formulas son los **coeficientes** (el coeficiente 1 se omite).

<http://www.ucm.es/info/diciex/programas/quimica/pelis/barranitrnico.html>

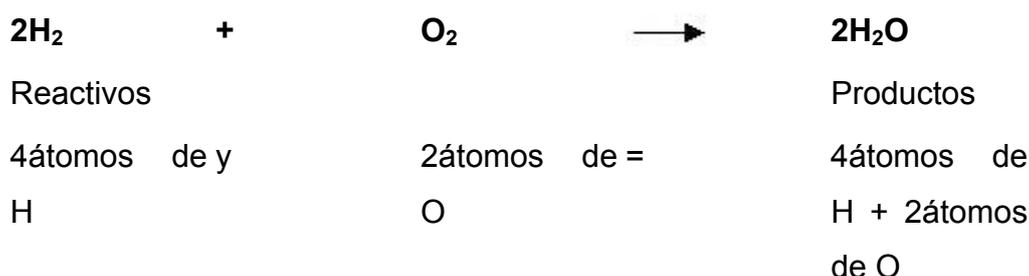
## 4. Estequiometría de la reacción química

Ahora estudiaremos la estequiometría, es decir la medición de los elementos).

Las transformaciones que ocurren en una reacción química se rigen por la Ley de la conservación de la masa: Los átomos no se crean ni se destruyen durante una reacción química.

Entonces, el mismo conjunto de átomos está presente antes, durante y después de la reacción. Los cambios que ocurren en una reacción química simplemente consisten en una reordenación de los átomos.

Por lo tanto una ecuación química ha de tener el mismo número de átomos de cada elemento a ambos lados de la flecha. Se dice entonces que la ecuación está balanceada.



### 4.1. Pasos que son necesarios para escribir una reacción ajustada

- a) Se determina cuales son los reactivos y los productos.
- b) Se escribe una ecuación no ajustada usando las fórmulas de los reactivos y de los productos.
- c) Se ajusta la reacción determinando los coeficientes que nos dan números iguales de cada tipo de átomo en cada lado de la flecha de reacción, generalmente números enteros.

#### Ejemplo 1:

Consideremos la reacción de combustión del metano gaseoso (CH<sub>4</sub>) en aire.

**Paso a:**

Sabemos que en esta reacción se consume ( $O_2$ ) y produce agua ( $H_2O$ ) y dióxido de carbono ( $CO_2$ ). Luego:

los **reactivos** son  $CH_4$  y  $O_2$ , y

los **productos** son  $H_2O$  y  $CO_2$

**Paso b:**

la ecuación química sin ajustar será:



**Paso c:**

Ahora contamos los átomos de cada reactivo y de cada producto y los sumamos:

Reactivos		Productos
$CH_4 + 2 O_2$	$\longrightarrow$	$2 H_2O + CO_2$
átomos de C: 1	=	átomos de C: 1
átomos de H: 4	$\neq$	átomos de H: 2
átomos de O: 2	$\neq$	átomos de O: 3

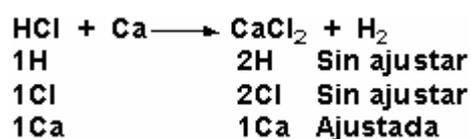
Reactivos		Productos
$CH_4 + 2 O_2$	$\longrightarrow$	$2 H_2O + CO_2$
átomos de C: 1	=	átomos de C: 1
átomos de H: 4	=	átomos de H: 4
átomos de O: 2	$\neq$	átomos de O: 4

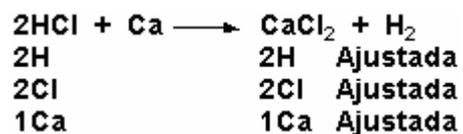
Reactivos		Productos
$CH_4 + 2 O_2$	$\longrightarrow$	$2 H_2O + CO_2$
átomos de C: 1	=	átomos de C: 1
átomos de H: 4	=	átomos de H: 4
átomos de O: 4	=	átomos de O: 4

Entonces:

Una molécula de metano reacciona con dos moléculas de oxígeno para producir dos moléculas agua y una molécula de dióxido de carbono.

Ejemplo 2:

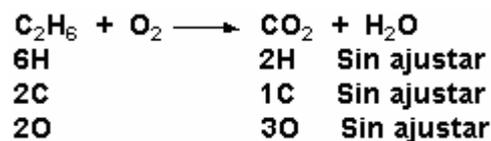




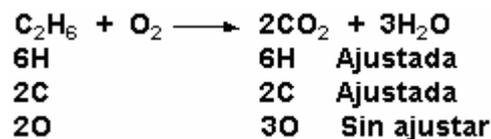
Ecuación balanceada



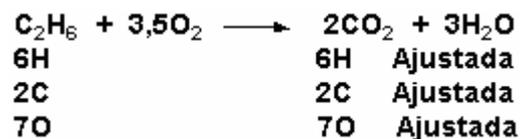
Ejemplo 3:



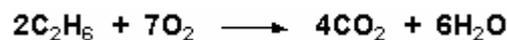
Ajustar primero la molécula mayor



Ahora ajustamos el O.

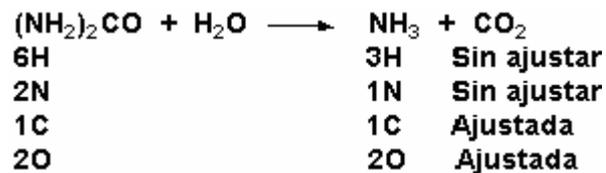


Multiplicamos por dos:

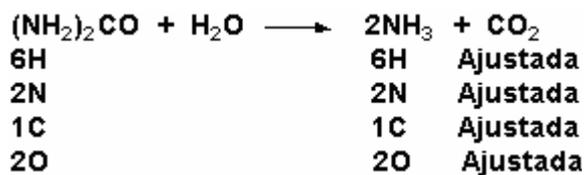


Ejemplo 4:

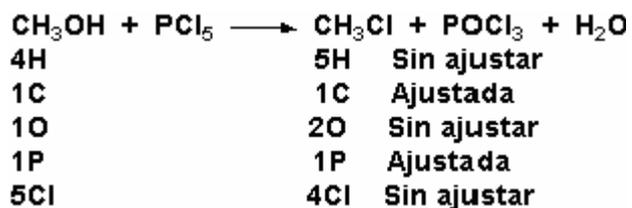
Descomposición de la urea:



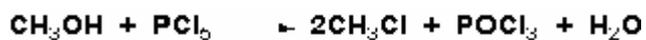
Para balancear únicamente duplicamos NH<sub>3</sub> y así:



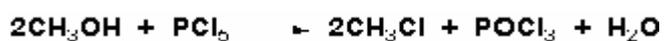
Ejemplo 5:



Necesitamos mas cloro en la derecha:



Se necesita más C en la izquierda, duplicamos CH<sub>3</sub>OH.



ya está ajustada.

<http://www.educa.aragob.es/iescarin/depart/fq/qui/gap1.htm>

## 5. Tipos de reacciones químicas

Tipos	Definición	Ejemplo
<b>Adición</b>	Dos o más reactivos se combinan para formar un producto	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
<b>Desplazamiento</b>	Un elemento desplaza a otro en un compuesto	$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
<b>Descomposición</b>	Un reactivo se rompe para formar dos o más productos. Puede ser o no redox	$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
<b>Iónicas</b>	Una sustancia iónica se disuelve en agua, puede disociarse en iones	$\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
<b>Metatesis</b>	Dos reactivos se entremezclan	$2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 2\text{NaCl}$
<b>Precipitación</b>	Uno o más reactivos al combinarse genera un producto que es insoluble.	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3$
<b>Redox</b>	Los reactivos intercambian electrones	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
<b>Dismutación</b>	Los reactivos generan compuestos donde un elemento tiene dos estados de oxidación	$12\text{OH}^- + 6\text{Br}_2 \rightarrow \text{BrO}_3^- + 10\text{Br}^- + 6\text{H}_2\text{O}$
<b>Substitución</b>	Se sustituye uno de los reactivos por alguno de los componentes del otro reactivo.	$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$

### Actividad 3

De las siguientes ecuaciones químicas, clasificalas atendiendo a los criterios anteriormente vistos.

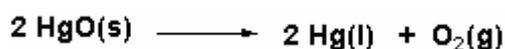
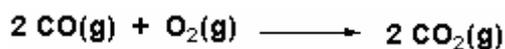
- $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$
- $2\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{LiCl}$
- $\text{Zn} + \text{HgSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Hg}$
- $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{BaCO}_3$  (Precipita)
- $\text{H}_2 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

### Respuestas

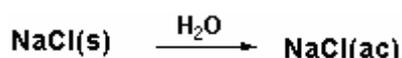
## 6. Estado físico de reactivos y productos

El estado físico de los reactivos y de los productos puede indicarse mediante los símbolos **(g)**, **(l)** y **(s)**, para indicar los estados gaseoso, líquido y sólido, respectivamente.

Por ejemplo:



Para describir lo que sucede cuando se agrega cloruro de sodio (**NaCl**) al agua, se escribe:



donde **ac** significa disolución acuosa. Al escribir **H<sub>2</sub>O** sobre la flecha se indica el proceso físico de disolver una sustancia en agua, aunque algunas veces no se pone, para simplificar.

El conocimiento del estado físico de los reactivos y productos es muy útil en el laboratorio, Por ejemplo, cuando reaccionan el bromuro de potasio (**KBr**) y el nitrato de plata (**AgNO<sub>3</sub>**) en medio acuoso se forma un sólido, el bromuro de plata (**AgBr**).



Si no se indican los estados físicos de los reactivos y productos, una persona no informada podría tratar de realizar la reacción al mezclar **KBr** sólido con **AgNO<sub>3</sub>** sólido, que reaccionan muy lentamente o no reaccionan.

## 7. Ajustando ecuaciones. Algunos ejemplos

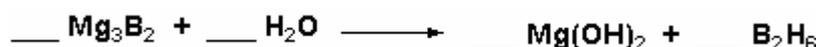
Cuando hablamos de una ecuación "ajustada", queremos decir que debe haber el mismo número y tipo de átomos en los reactivos que en los productos.

En la siguiente reacción, observar que hay el mismo número de cada tipo de átomos a cada lado de la reacción.



### Ejemplo 1:

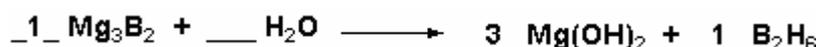
Ajustar la siguiente ecuación. ¿Cuál es la suma de los coeficientes de los reactivos y productos?



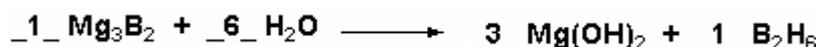
1) Encontrar los coeficientes para ajustar la ecuación. Suele ser más fácil si se toma una sustancia compleja, en este caso  $\text{Mg}_3\text{B}_2$ , y ajustar todos los elementos a la vez. Hay 3 átomos de Mg a la izquierda y 1 a la derecha, luego se pone un coeficiente 3 al Mg (OH)<sub>2</sub> a la derecha para ajustar los átomos de Mg.



2) Ahora se hace lo mismo para el B. Hay 2 átomos de B a la izquierda y 2 a la derecha, luego se pone 1 como coeficiente al B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> a la derecha para ajustar los átomos de B.



3) Ajustar el O. Debido a los coeficientes que acabamos de poner, hay 6 átomos de O en el Mg (OH)<sub>2</sub> dando un total de 6 átomos de O a la izquierda. Por tanto, el coeficiente para el H<sub>2</sub>O a la izquierda será 6 para ajustar la ecuación.



4) En este caso, el número de átomos de H resulta calculado en este primer intento. En otros casos, puede ser necesario volver al primer paso para encontrar otro coeficiente.

Por tanto, la suma de los coeficientes de los reactivos y productos es:

$$1 + 6 + 3 + 1 = 11$$

### Ejemplo 2: Ajustando Ecuaciones - Combustión de compuestos Orgánicos

Ajustar la siguiente ecuación y calcular la suma de los coeficientes de los reactivos.



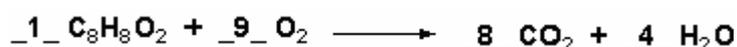
1) Encontrar los coeficientes para ajustar la ecuación. Se hace frecuentemente más fácil si se elige una sustancia compleja, en este caso  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$ , asumiendo que tiene de coeficiente 1, y se ajustan todos los elementos a la vez. Hay 8 átomos de C a la izquierda, luego se pone de coeficiente al  $\text{CO}_2$  8 a la derecha, para ajustar el C.



2) Ahora se hace lo mismo para el H. Hay 8 átomos de H a la izquierda, luego se pone como coeficiente al  $\text{H}_2\text{O}$  4 en la derecha, para ajustar el H.



3) El último elemento que tenemos que ajustar es el O. Debido a los coeficientes que acabamos de poner a la derecha de la ecuación, hay 16 átomos de O en el  $\text{CO}_2$  y 4 átomos de O en el  $\text{H}_2\text{O}$ , dando un total de 20 átomos de O a la derecha (productos). Por tanto, podemos ajustar la ecuación poniendo el coeficiente 9 al  $\text{O}_2$  al lado izquierdo de la ecuación.



4) Recordar siempre contar el número y tipo de átomos a cada lado de la ecuación, para evitar cualquier error. En este caso, hay el mismo número de átomos de C, H, y O en los reactivos y en los productos: 8 C, 8 H, y 20 O.

5) Como la cuestión pregunta por la suma de los coeficientes de los reactivos, la respuesta correcta es:

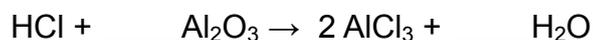
$$1 + 9 = 10$$

### Ejemplo 3

Ajustar la siguiente ecuación. ¿Cuál es la suma de los coeficientes de los reactivos y los productos?



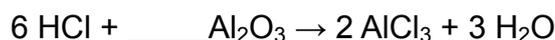
1) Encontrar los coeficientes para ajustar la ecuación. Esto es frecuentemente más simple si se parte de una sustancia compleja, en este caso  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Hay 2 átomos de aluminio a la izquierda y 1 a la derecha, de modo que se pone un coeficiente 2 a la derecha de  $\text{AlCl}_3$  para ajustar los átomos de Al.



2) Ahora se hace lo mismo para el cloro. Hay un átomo de Cl a la izquierda y 6 a la derecha, de modo que se pone un coeficiente 6 al HCl a la izquierda para ajustar los átomos de cloro.



3) Ajuste de hidrógeno. Debido a los coeficientes que acabamos de poner, hay 6 átomos de H en el HCl dándonos 2 átomos de H a la derecha. Por tanto, nuestro coeficiente, a la derecha, para el  $\text{H}_2\text{O}$  debe de ser 3 para ajustar la ecuación.



4) En este caso, el número de átomos de oxígeno ha sido calculado al primer intento. En otros casos, puede ser necesario volver a la primera etapa y encontrar otros coeficientes.



Como resultado, la suma de los coeficientes de los reactivos y productos es:

$$6 + 1 + 2 + 3 = 12$$

#### Actividad 4

La dimetil hidrazina,  $(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$ , se usó como combustible en el descenso de la nave Apolo a la superficie lunar, con  $\text{N}_2\text{O}_4$  como oxidante. Considerar la siguiente reacción sin ajustar y calcular la suma de los coeficientes de reactivos y productos.



Respuesta

## Actividad 5

El cloro se obtiene industrialmente mediante la descomposición electrolítica del agua del mar, según la reacción:



Está sin ajustar, ajústala.

Respuesta

## Actividad 6

Ajusta la siguiente ecuación química en la que interviene el amoníaco.



Respuestas

### 7.1. Información derivada de las ecuaciones ajustadas

Cuando se ha ajustado una ecuación, los coeficientes representan el número de cada elemento en los reactivos y en los productos. También representan el número de moléculas de reactivos y productos.

En la siguiente reacción, el carbonilo del metal,  $\text{Mn}(\text{CO})_5$ , sufre una reacción de oxidación. Observar que el número de cada tipo de átomos es el mismo a cada lado de la reacción.

En esta reacción, 2 moléculas de  $\text{Mn}(\text{CO})_5$  reaccionan con 2 moléculas de  $\text{O}_2$  para dar 2 moléculas de  $\text{MnO}_2$  y 5 moléculas de  $\text{CO}_2$ .

## 8. Relaciones estequiométricas

Además de conocer el número de moléculas de cada sustancia que reaccionan o se producen en el transcurso de la reacción química, es posible establecer otras interpretaciones cuantitativas a partir de la ecuación ajustada.



Esos mismos coeficientes también representan el número de moles en la reacción.

Así, considerando que el mol es la magnitud del Sistema Internacional para expresar cantidad de materia, y que **1 mol de cualquier sustancia equivale a  $6,022 \cdot 10^{23}$  (este número se conoce como número de Avogadro) partículas de la misma**, podemos escribir, observando los coeficientes estequiométricos, la siguiente interpretación cuantitativa: Pero todavía queda una relación más por obtener, la relación de estequiometría en masa, quizás la más importante, pues permite realizar cálculos de cantidades reaccionantes o producidas en los procesos tanto de laboratorio como industriales. Pero para obtener esta última relación es preciso calcular previamente la masa molecular de cada sustancia. Veamos cómo:

Obtenemos los valores de las masas atómicas (A) de cada uno de los elementos, de la [tabla periódica](#) y multiplicamos dicho valor por el nº de átomos que hay en la fórmula posteriormente sumaremos todos esos resultados y obtendremos la Masa Molar de la sustancia.

<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Apuntes/Apuntes3/Mol.doc>

### Ejemplo 1.

Conociendo las siguientes masas atómicas:

(uma, significa, unidades de masa atómica, coincide con el valor en gramos por un mol de átomos o de moléculas en caso de un compuesto, llamado masa molar).

$$H = 1 \text{ uma}$$

$$S = 32 \text{ uma}$$

$$Na = 23 \text{ uma}$$

$$Ca = 40 \text{ uma}$$

$$O = 16 \text{ uma}$$

$$Al = 27 \text{ uma}$$

$$Fe = 56 \text{ uma}$$

$$C = 12 \text{ uma}$$

Hallar las masas moleculares de:

**a) H<sub>2</sub>O.**

Hay dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Por tanto, habrá que sumar la masa de cada átomo de hidrógeno (1 + 1) a la del oxígeno (16). En total serán 18 unidades de masa atómicas. La masa molar es la masa de un mol de moléculas de H<sub>2</sub>O = 18 g

**b) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.**

2 átomos de aluminio:  $27 \cdot 2 = 54$

3 átomos de azufre:  $32 \cdot 3 = 96$

12 átomos de oxígeno:  $12 \cdot 16 = 184$

Masa molecular:  $54 + 96 + 184 = 342$  uma

Masa molar: 342 g

**c) CH<sub>4</sub>**

$12 + 4 = 16$

Masa molecular = 16 uma

Masa molar = 16g

**d) CaCO<sub>3</sub>**

$40 + 12 + (3 \cdot 16) = 100$

Masa molecular = 100 uma

Masa molar = 100 g

**e) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

$(2 \cdot 1) + 32 + (16 \cdot 4) = 98$

Masa molecular = 98 uma

Masa molar = 98 g

**f) NaOH**

$23 + 16 + 1 = 40$

Masa molecular = 40 uma

Masa molar = 40 g

**g) SO<sub>2</sub>**

$$32 + (2 \cdot 16) = 64$$

Masa molecular = 64 uma

Masa molar = 64 g

**h) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

$$(2 \cdot 56) + (3 \cdot 16) = 160$$

Masa molecular = 160 uma

Masa molar = 160 g

**Nota:** el valor de la masa molar siempre hace referencia a la masa de un mol.

## Actividad 7

Responde a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuántas moléculas de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) hay en 5 moles de dicho compuesto?
- ¿Cuántas moléculas de NaOH hay en 4 moles de dicho compuesto?
- ¿Cuántas moléculas de SO<sub>2</sub> hay en 3 moles de dicho compuesto?
- ¿Cuántas moléculas de CaCO<sub>3</sub> hay en 2 moles de compuesto?
- ¿Cuántas moléculas de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hay en 5 moles de dicho compuesto?

### Respuestas

## Actividad 8

Calcula:

- La masa de una molécula de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en gramos.
- La masa de una molécula de NaOH en gramos.
- La masa de una molécula de SO<sub>2</sub> en gramos.
- La masa de una molécula de CaCO<sub>3</sub> en gramos.
- La masa de una molécula de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en gramos.

### Respuestas

## Actividad 9

Calcula:

- ¿Cuántos moles de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hay en 200 gramos de dicha sustancia?
- ¿Cuántos moles de  $\text{NaOH}$  hay en 80 gramos de dicha sustancia?
- ¿Cuántos moles de  $\text{SO}_2$  hay en 180 gramos de dicha sustancia?
- ¿Cuántos moles de  $\text{CaCO}_3$  hay en 300 gramos de dicha sustancia?
- ¿Cuántos moles de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  hay en 270 gramos de dicha sustancia?

### Respuestas

## Ejemplo 2

$\text{NH}_3$

Masas atómicas (N=14; H=1)

N → 1 átomo de N x 14 que es su masa atómica = 14

H → 3 átomos de H x 1 que es su masa atómica = 3

(Un mol de  $\text{NH}_3$  tiene una masa de 17gr)

$14 + 3 = 17\text{gr/mol}$

(En 17gr de  $\text{NH}_3$  hay  $6,02 \cdot 10^{23}$  moléculas de  $\text{NH}_3$ )

## Actividad 10

¿Cuántos moles de metano,  $\text{CH}_4$ , hay en 180 gramos de dicha sustancia?

Masa molar: 16 g.

### Respuestas

## Actividad 11

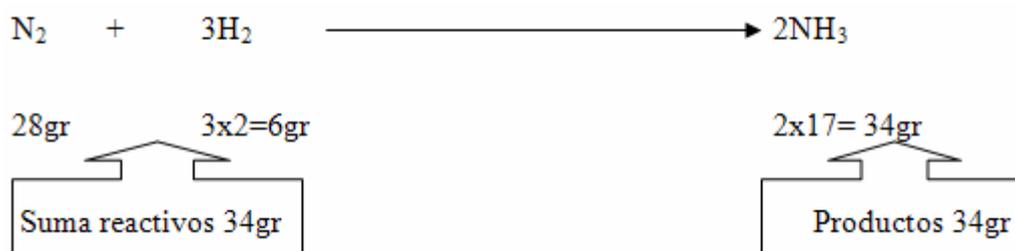
Fijándote en los resultados de los ejemplos anteriores resuelve:

- ¿Cuántas moléculas de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hay en 200 gramos?
- ¿Cuántas moléculas de  $\text{NaOH}$  hay en 80 gramos?
- ¿Cuántas moléculas de  $\text{CH}_4$  hay en 180 gramos?
- ¿Cuántas moléculas de  $\text{SO}_2$  hay en 130 gramos?
- ¿Cuántas moléculas de  $\text{CaCO}_3$  hay en 300 gramos?
- ¿Cuántas moléculas de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  hay en 270 gramos?

### Respuestas

### 8.1. Ley de Conservación de la Masa o Ley de Lavoisier

Observa como si sumamos la masa total calculada para los reactivos y la calculada para los productos, obtenemos el mismo resultado:

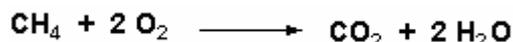


Este hecho, que no es más que la constatación que se cumple la Ley de Conservación de la Masa o Ley de Lavoisier (la masa de los reactivos es igual a la masa de los productos), puede servirte para comprobar si has realizado bien los cálculos a la hora de obtener la relación de estequiometría en masa.

#### Actividad 12

¿Qué frase es falsa en relación con la siguiente reacción ajustada?

(Pesos Atómicos: C = 12.01, H = 1.008, O = 16.00).



- La reacción de 16,0g de  $\text{CH}_4$  da 2 moles de agua.
- La reacción de 16,0 g de  $\text{CH}_4$  da 36,0 g de agua.
- La reacción de 32,0 g de  $\text{O}_2$  da 44,0 g de  $\text{CO}_2$ .
- Una molécula de  $\text{CH}_4$  requiere 2 moléculas de oxígeno.
- Un mol de  $\text{CH}_4$  da 44.0 g de  $\text{CO}_2$ .

#### Respuestas

#### Actividad 13

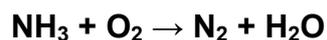
Al reaccionar metano con oxígeno se produce dióxido de carbono y agua. Teniendo en cuenta que todas las sustancias se encuentran en las mismas condiciones de presión y temperatura, escribe y ajusta la ecuación química correspondiente a la reacción. A continuación completa la tabla.

	CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
A			50 l	
B				1 mol
C		200 l		
D	2 moles			

### Respuestas

#### Actividad 14

Calcular los gramos de reactivos y productos que deben emplearse en la reacción química ajustada que se detalla a continuación cuando la reacción química está ajustada. (Comprobar la ley de Lavoisier: masa de los reactivos = masa de productos).



#### Respuesta

#### Actividad 15

Sabiendo que el magnesio y el azufre reaccionan de acuerdo con la siguiente ecuación:



¿Qué masa de magnesio reaccionará completamente con 32 gramos de azufre?

#### Respuesta

#### Actividad 16

Indica cuántos gramos de ácido nítrico, HNO<sub>3</sub>, son necesarios para reaccionar completamente con 5 moles de plata, según la reacción química cuya ecuación es:



#### Respuesta

Casi todos estos contenidos los podéis encontrar en:

[www.eis.uva.es/~qgintro/esteq/tutorial-02.html](http://www.eis.uva.es/~qgintro/esteq/tutorial-02.html)

En esta página encontraras un material complementario muy interesante

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/35\\_las\\_reacciones\\_quimicas/curso/index.html](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/35_las_reacciones_quimicas/curso/index.html)

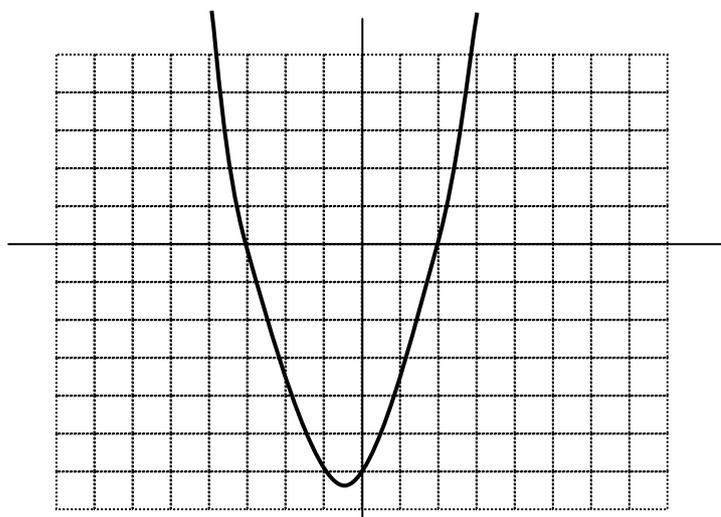
## 9. Respuestas de las actividades

### 9.1 Respuestas de la actividad 1

1. a) Vértice =  $(-0'5, -6'25)$

Puntos de corte con el eje OX:  $(2,0)$ ,  $(-3,0)$

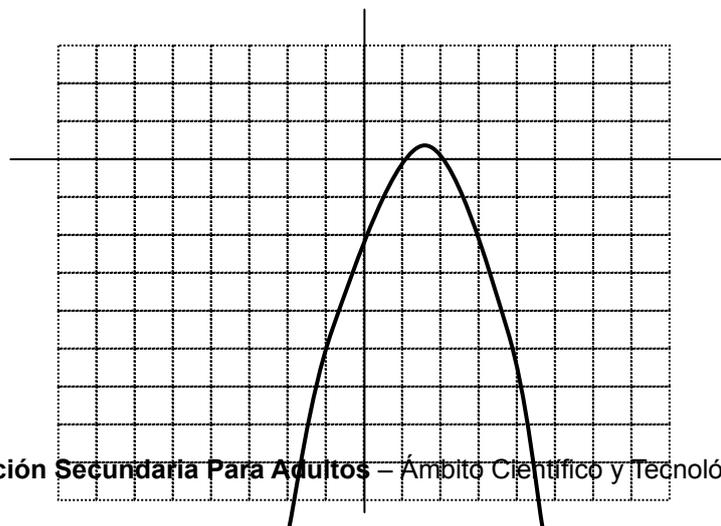
Punto de corte con el eje OY:  $(0,-6)$



b) Vértice =  $(1'5, 0'5)$

Puntos de corte con el eje OX:  $(1,0)$ ,  $(2,0)$

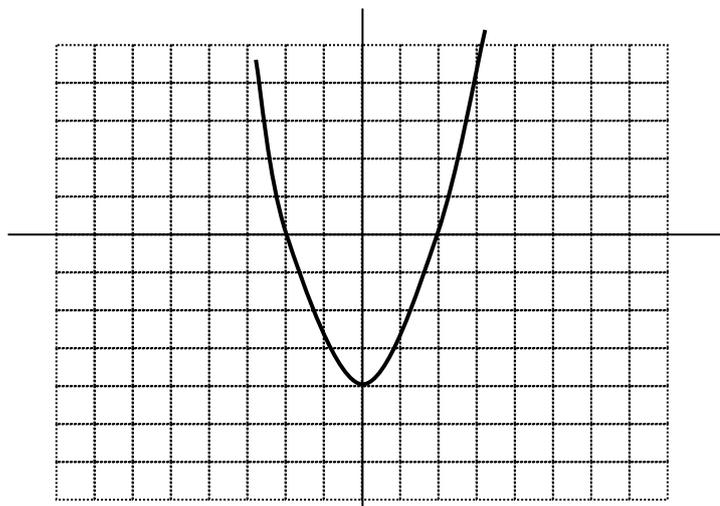
Punto de corte con el eje OY:  $(0,-4)$



c) Vértice =  $(0, -4)$

Puntos de corte con el eje OX:  $(2, 0)$ ,  $(-2, 0)$

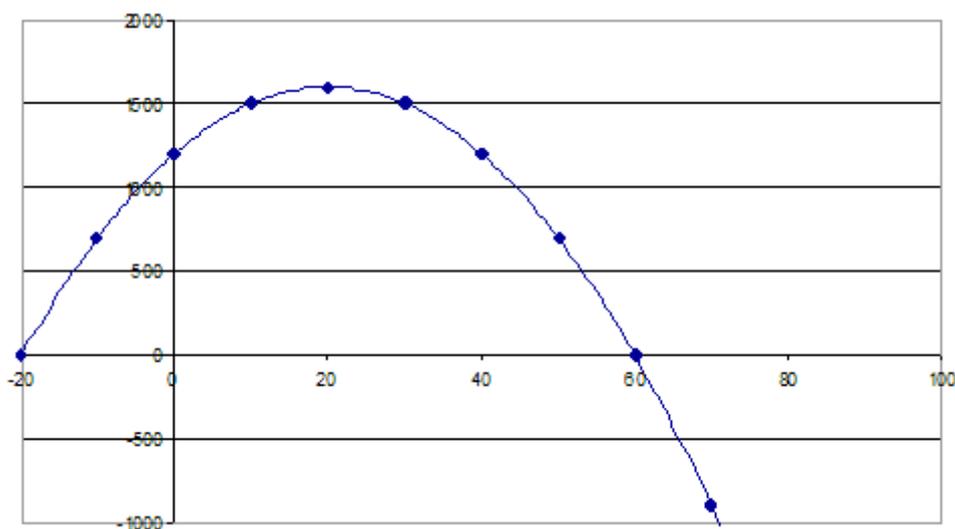
Punto de corte con el eje OY:  $(0, -4)$



[Volver](#)

## 9.2 Respuestas de la actividad 2

a)



b) 1.500.000 morceguillos

c) 20%

d) 60%

[Volver](#)

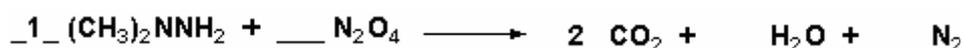
### 9.3 Respuestas de la actividad 3

- a) Metátesis o doble desplazamiento.
- b) Descomposición.
- c) Combinación o adición.
- d) Sustitución.
- e) Doble desplazamiento o metátesis.
- f) Adición o combinación.
- g) Precipitación.
- h) Sustitución y redox.

[Volver](#)

### 9.4 Respuestas de la actividad 4

1) Encontrar los coeficientes para ajustar la ecuación. Esto es con frecuencia más sencillo si se empieza con una sustancia compleja, en este caso  $(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$ , asumiendo que tiene 1 como coeficiente, y se van ajustando los elementos de uno en uno. Hay 2 átomos de C a la izquierda, por lo que se pone un coeficiente de 2 al  $\text{CO}_2$  en la derecha para ajustar los átomos de C.



2) Ahora, hacer lo mismo para el H. Hay 8 átomos de H a la izquierda, de modo que se pone un coeficiente 4 al  $\text{H}_2\text{O}$  a la derecha para ajustar los átomos de H.

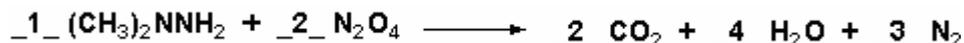


3) Ajuste del O. Debido a los coeficientes que acabamos de poner, al lado izquierdo de la ecuación hay 4 átomos de O en el  $\text{N}_2\text{O}_4$  y en el lado derecho hay 8 átomos de O en el  $\text{H}_2\text{O}$ . Por tanto, podemos "ajustar" la los átomos de O en la ecuación poniendo un coeficiente de 2 al  $\text{N}_2\text{O}_4$  en el lado izquierdo de la ecuación.



4) El último elemento que debe ajustarse es el N. Hay 6 átomos de N en el lado izquierdo y 2 en el lado derecho. Por tanto, podemos "ajustar" la ecuación poniendo

un coeficiente de 3 al  $N_2$  en el lado derecho.



Por tanto, la suma de los coeficientes de los reactivos y productos es:

$$1 + 2 + 2 + 4 + 3 = 12$$

[Volver](#)

## 9.5 Respuestas de la actividad 5

En la parte izquierda tenemos un solo cloro, a la derecha dos, debemos poner un dos delante de cloruro de sodio.



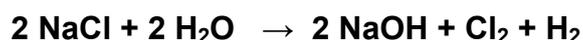
Ahora en la parte izquierda se nos quedan dos átomos de sodio, con lo cual debemos poner un 2 delante de la sosa.



El hidrógeno se ajusta colocando un 2 delante de la molécula de agua, así quedarán 4 átomos a cada lado.



El oxígeno ha quedado ajustado al igual que el cloro molecular y el oxígeno molecular. La reacción ajustada queda:



[Volver](#)

## 9.6 Respuestas de la actividad 6

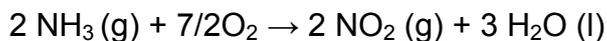
Aparentemente parece una ecuación sencilla. Debemos empezar a ajustar con el hidrógeno, a la parte izquierda tenemos 3 átomos y a la parte derecha tenemos 2 átomos. Debemos poner un 2 delante del amoníaco y un 3 delante del agua.



De esta forma el nitrógeno queda desajustado. Debemos colocar un 2 delante del  $\text{NO}_2$ .



Para ajustar el oxígeno: tenemos dos átomos de oxígeno a la derecha y 7 a la izquierda. Necesitaremos 7 átomos de oxígeno a la derecha, poniendo un 7/2 delante del oxígeno molecular.



Para evitarnos trabajar con fracciones, vamos a multiplicar toda la ecuación por 2 y quedará ya ajustada.



### Respuestas

#### 9.7 Respuestas de la actividad 7

Puede resolverse con una simple regla de tres o planteando la fórmula:

$$\text{N}^\circ \text{ DE MOLECULAS} = \text{N}^\circ \text{ DE MOLES} \cdot \text{N}^\circ \text{ DE AVOGADRO}$$

Nota: el número de Avogadro ya lo habíamos citado anteriormente: 1 mol de cualquier sustancia equivale a  $6,022 \cdot 10^{23}$  (este número se conoce como número de Avogadro) partículas de la misma.

a) Si en un mol hay .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas  
 En 5 moles habrá ..... X moléculas.  
 $X = 5 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 30,1 \cdot 10^{23}$  moléculas

b) Si en un mol hay .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas  
 En 4 moles habrá ..... X moléculas.  
 $X = 4 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 24,08 \cdot 10^{23}$  moléculas

c) Si en un mol hay .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas  
 En 3 moles habrá ..... X moléculas.  
 $X = 3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 18,06 \cdot 10^{23}$  moléculas

d) Si en un mol hay .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas  
 En 2 moles habrá ..... X moléculas.

$$X = 2 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 12,04 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

e) Si en un mol hay .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas

En 5 moles habrá ..... X moléculas.

$$X = 5 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 30,1 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

[Volver](#)

## 9.8 Respuestas de la actividad 8

Puede resolverse empleando la regla de tres:

a) Si un mol de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  contiene  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas y su masa es de 98 gramos.

La masa de 1 molécula es de..... X g

$$X = 98 / 6,022 \cdot 10^{23} = 16,28 \cdot 10^{-23} \text{ gramos}$$

b) Si un mol de  $\text{NaOH}$  contiene  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas y su masa es de 40 gramos.

La masa de 1 molécula es de..... X g

$$X = 40 / 6,022 \cdot 10^{23} = 6,64 \cdot 10^{-23} \text{ gramos}$$

c) Si un mol de  $\text{SO}_2$  contiene  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas y su masa es de 64 gramos.

La masa de 1 molécula es de..... X g

$$X = 64 / 6,022 \cdot 10^{23} = 10,63 \cdot 10^{-23} \text{ gramos}$$

d) Si un mol de  $\text{CaCO}_3$  contiene  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas y su masa es de 100 gramos. La masa de 1 molécula es de..... X g

$$X = 100 / 6,022 \cdot 10^{23} = 16,61 \cdot 10^{-23} \text{ gramos}$$

e) Si un mol de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  contiene  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas y su masa es de 160 gramos.

La masa de 1 molécula es de..... X g

$$X = 160 / 6,022 \cdot 10^{23} = 26,58 \cdot 10^{-23} \text{ gramos}$$

[Volver](#)

## 9.9 Respuestas de la actividad 9

$\text{N}^\circ \text{ de moles} = \text{masa (g)} / \text{masa molar (g)}$
---

a) Si 98 g de sustancia ..... Es la masa de 1 mol.

200 g de sustancia ..... Serán X moles

$$X = 200 / 98 = 2,04 \text{ moles de ácido.}$$

Con la fórmula:  $X = \text{n}^\circ \text{ de moles} = \text{masa (200 g)} / \text{masa molar (98 g)} = 2,04 \text{ moles.}$

b) Si 40 g de sustancia ..... Es la masa de 1 mol.

80 g de sustancia ..... Serán X moles

$$X = 80 / 40 = 2, \text{ moles de sosa.}$$

Con la fórmula:  $X = \text{n}^\circ \text{ de moles} = \text{masa (80 g)} / \text{masa molar (40 g)} = 2 \text{ moles.}$

c) Si 64 g de sustancia ..... Es la masa de 1 mol.

130 g de sustancia ..... Serán X moles

$$X = 130 / 64 = 2,03 \text{ moles de óxido.}$$

Con la fórmula:  $X = \text{n}^\circ \text{ de moles} = \text{masa (130 g)} / \text{masa molar (64 g)} = 2,03 \text{ moles.}$

d) Si 100 g de sustancia ..... Es la masa de 1 mol.

300 g de sustancia ..... Serán X moles

$$X = 300 / 100 = 3 \text{ moles de CaCO}_3.$$

Con la fórmula:  $X = \text{n}^\circ \text{ de moles} = \text{masa (300 g)} / \text{masa molar (100 g)} = 3 \text{ moles.}$

e) Si 160 g de sustancia ..... Es la masa de 1 mol.

270 g de sustancia ..... Serán X moles

$$X = 270 / 160 = 1,68 \text{ moles de óxido.}$$

Con la fórmula:  $X = \text{n}^\circ \text{ de moles} = \text{masa (270 g)} / \text{masa molar (160 g)} = 1,68 \text{ moles.}$

[Volver](#)

## 9.10 Respuestas de la actividad 10

Si 16 g de sustancia \_\_\_\_\_ es la masa de 1 mol

180 g de sustancia \_\_\_\_\_ serán X moles

$$X = 180 / 16 = 11,25 \text{ moles de CH}_4$$

Con la formula:

$$X = n^\circ \text{ moles} = \text{masa (180 g)} / \text{masa molar (16g)} = 11,25 \text{ moles}$$

[Volver](#)

## 9.11 Respuestas de la actividad 11

Para resolver estas cuestiones:

- Hay que hallar primero los moles de cada sustancia que hay en los gramos que se indican.
- Como esto está resuelto en ejercicios anteriores, nos fijamos de ello y continuamos.
- También se puede resolver por regla de tres.

a) En 200 g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  había 2,04 moles. Como en cada mol hay  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas:

1 mol contiene .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas

2,04 moles ..... X moléculas

$$X = 2,04 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 12,28 \cdot 10^{23} \text{ moléculas.}$$

b) En 80 de NaOH había 2 moles. Como en cada mol hay  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas:

1 mol contiene .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas

2 moles ..... X moléculas

$$X = 2 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 12,04 \cdot 10^{23} \text{ moléculas.}$$

c) En 180 g de  $\text{CH}_4$  había 11,25 moles. Como en cada mol hay  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas:

1 mol contiene .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas

11,25 moles ..... X moléculas

$$X = 11,25 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 67,72 \cdot 10^{23} \text{ moléculas.}$$

d) En 130 g de  $\text{SO}_2$  había 2,03 moles. Como en cada mol hay  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas:

1 mol contiene .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas

2,03 moles ..... X moléculas

$$X = 2,03 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 12,2 \cdot 10^{23} \text{ moléculas.}$$

e) En 300 g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  había 3 moles. Como en cada mol hay  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas:

1 mol contiene .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas

3 moles ..... X moléculas

$$X = 3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 18,06 \cdot 10^{23} \text{ moléculas.}$$

f) En 270 g de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  había 1,68 moles. Como en cada mol hay  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas:

1 mol contiene .....  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas

1,68 moles ..... X moléculas

$$X = 1,68 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 10,11 \cdot 10^{23} \text{ moléculas.}$$

[Volver](#)

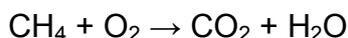
## 9.12 Respuestas de la actividad 12

- a) **VERDADERA:** Un mol de  $\text{CH}_4$  da 2 moles de agua. Un mol de  $\text{CH}_4 = 16,0$  g.
- b) **VERDADERA:** Un mol de  $\text{CH}_4$  da 2 moles de agua. Un mol de  $\text{CH}_4 = 16,0$  g, y un mol de agua =  $18,0$  g.
- c) **FALSA:** 2 moles de  $\text{O}_2$  dan 1 mol de  $\text{CO}_2$ . 2 moles de  $\text{O}_2 = 64,0$  g, pero 1 mol de  $\text{CO}_2 = 44,0$  g.
- d) **VERDADERA:** Un mol de moléculas de  $\text{CH}_4$  reacciona con 2 moles de moléculas de oxígeno ( $\text{O}_2$ ), de modo que una molécula de  $\text{CH}_4$  reacciona con 1 molécula de oxígeno.
- e) **VERDADERA:** Un mol de  $\text{CH}_4$  da 1 mol de  $\text{CO}_2$ . Un mol de  $\text{CH}_4 = 16,0$  g, y un mol de  $\text{CO}_2 = 44,0$  g.

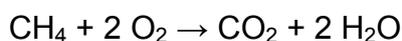
[Volver](#)

### 9.13 Respuestas de la actividad 13

Primero escribamos la ecuación química:



A continuación la ajustamos:



**A.-** Si se forman 50 litros de  $\text{CO}_2$  tendremos también 50 litros de metano, ya que también hay solo un mol y 100 litros de  $\text{O}_2$  y de  $\text{H}_2\text{O}$  ya que son dos moles de cada y por tanto el doble de  $\text{CO}_2$ .

Podemos calcularlo con la siguiente expresión:

$$\frac{1 \text{ mol de } \text{CO}_2}{1 \text{ mol de } \text{CH}_4} = \frac{50 \text{ litros de } \text{CO}_2}{X \text{ litros de } \text{CH}_4} \qquad X = \frac{50}{1} = 50 \text{ litros de } \text{CH}_4$$

$$\frac{1 \text{ mol de } \text{CO}_2}{2 \text{ moles de } \text{O}_2} = \frac{50 \text{ litros de } \text{CO}_2}{X \text{ litros de } \text{O}_2} \qquad X = 50 \cdot 2 = 100 \text{ litros de } \text{O}_2$$

Como la proporción de oxígeno y agua es la misma, también habrá 100 litros de agua.

**B.-** Si hubiera un mol de agua (que es la mitad del valor del coeficiente con la reacción ajustada) Tendríamos también la mitad de cada reactivo y producto. Por tanto: 0,5 moles de  $\text{CH}_4$ , 1 mol de  $\text{O}_2$  y 0,5 moles de  $\text{CO}_2$ .

**C.-** Si tenemos 200 litros de oxígeno obtendríamos la misma cantidad de agua (200 l) y la mitad de  $\text{CO}_2$  a partir de la mitad de  $\text{CH}_4$ :

$$\frac{1 \text{ mol de } \text{O}_2}{1 \text{ mol de } \text{CO}_2} = \frac{200 \text{ litros de } \text{O}_2}{X \text{ litros de } \text{CO}_2} \qquad X = \frac{200}{2} = 100 \text{ litros de } \text{CO}_2$$

$$\frac{2 \text{ moles de } \text{O}_2}{1 \text{ mol de } \text{CH}_4} = \frac{200 \text{ litros de } \text{O}_2}{X \text{ litros de } \text{CH}_4} \qquad X = \frac{200}{2} = 100 \text{ litros de } \text{CH}_4$$

**D.-** Si tenemos el doble de metano ( $\text{CH}_4$ ), también habrá el doble de cada reactivo y producto: 4 moles de oxígeno, 2 moles de carbono y 4 moles de agua.

Con lo cual, la tabla quedará ta como se muestra a continuación:

	CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
A	50 litros	100 litros	<b>50 l</b>	100 litros
B	0,5 moles	1mol	0,5 moles	<b>1 mol</b>
C	100 litros	<b>200 l</b>	100 litros	200 litros
D	<b>2 moles</b>	4 moles	2 moles	4 moles

[Volver](#)

### 9.14 Respuestas de la actividad 14

La ecuación ajustada es:



Las masas molares de las sustancias que forman la reacción son:

NH<sub>3</sub>: 17g

O<sub>2</sub>:32g

N<sub>2</sub>:28g

H<sub>2</sub>O:18g

Ahora calculemos los gramos que deben emplearse en la reacción:

NH<sub>3</sub>: Como son 4 moles, 4·17 = 68 g

O<sub>2</sub>: Como son 3 moles: 3· 32 = 96g

N<sub>2</sub>: Como son 2 moles: 2· 28= 56g

H<sub>2</sub>O: Como son 6 moles: 6 · 18 = 108g

Según la ley de Lavoisier: suma de masa de reactivos = suma de masa de productos.

Masa de reactivos: 68 + 96 = 164 gramos.

Masa de productos: 56 + 108 = 164 gramos.

[Volver](#)

### 9.15 Respuestas de la actividad 15

En primer lugar debemos saber cuántos moles son 32 gramos.

Nº moles = masa/ masa molar,

Como la masa molar del azufre es 32g en un mol.

Nº de moles = 32/32 = 1 mol de azufre

Entonces, si un mol de magnesio reacciona con un mol de azufre, 32 gramos que es

un mol, reaccionara con un mol de magnesio, es decir, la masa es igual al producto del nº de moles por la masa molar del magnesio, 24g.

$$\text{Masa} = 1 \text{ mol} \cdot 24\text{g} = 24 \text{ gramos de magnesio.}$$

[Volver](#)

### 9.16 Respuestas de la actividad 16

En primer lugar debemos ajustar la reacción, en la parte de los productos hay dos átomos de nitrógeno, con lo que debemos poner un 2 delante del ácido nítrico.



Ya esta ajustada. Si un mol de plata reacciona con 2 moles de ácido nítrico, 5 moles...

1 mol de Ag.....2 moles de HNO<sub>3</sub>

5 moles de Ag..... X                    X = 5 · 2 = 10 moles de HNO<sub>3</sub>

Para calcular la masa en gramos, debemos conocer la masa molar del ácido nítrico:

$$\left. \begin{array}{l} \text{H} = 1 \\ \text{N} = 14 \\ \text{O} = 16 \cdot 3 \end{array} \right\} \text{Masa molar} = 63 \text{ g}$$

$$\text{Masa} = \text{n}^\circ \text{ de moles} \cdot \text{masa molar} = 630 \text{ gramos de HNO}_3$$

[Volver](#)

## Ámbito Científico y Tecnológico. Bloque 10.

# Tareas y Exámenes

### ÍNDICE

#### 1. Autoevaluaciones

- 1.1. Autoevaluación del Tema 1
- 1.2. Autoevaluación del Tema 2

#### 2. Tareas

- 2.1. Tarea 1 del Tema 1
- 2.2. Tarea 2 del Tema 1
- 2.3. Tarea 3 del Tema 1
- 2.4. Tarea 1 del Tema 2
- 2.5. Tarea 2 del Tema 2
- 2.6. Tarea 3 del Tema 2

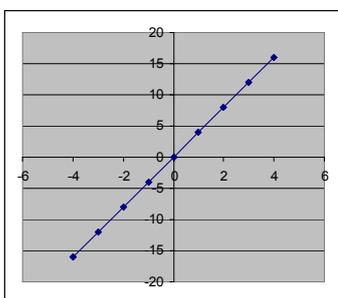
## 1. Autoevaluaciones

### 1.1. Autoevaluación del Tema 1

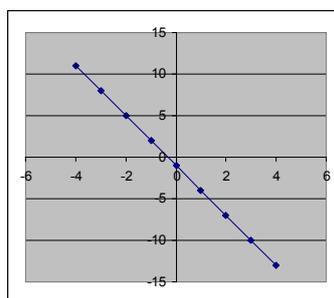
1. Indica cual es la gráfica de cada función:

- a.  $Y = 4X$
- b.  $Y = 2X + 3$
- c.  $Y = -3X - 1$
- d.  $Y = 3X + 1$

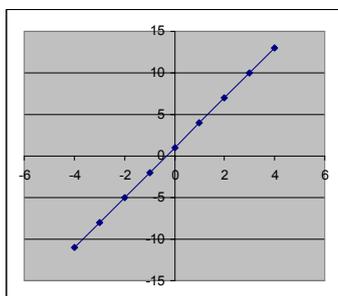
1



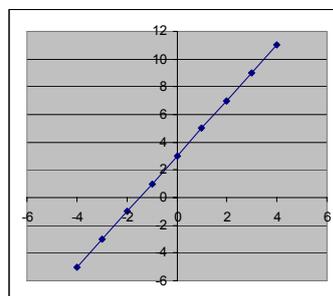
3



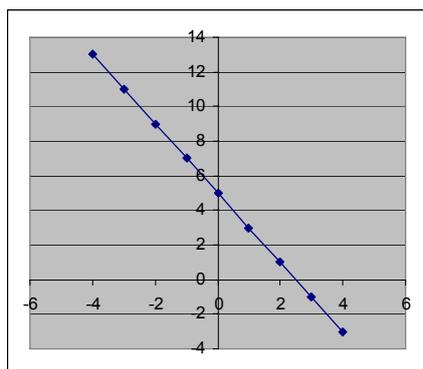
2



4



2. Dada la siguiente gráfica indica cual es su función:



- a.  $Y = -2X - 2$
- b.  $Y = 4X + 5$
- c.  $Y = -2X + 5$
- d.  $Y = -2X + 2$

3. En las 10 primeras semanas de cultivo de una planta, que medía 3 cm, se ha observado que su crecimiento es directamente proporcional al tiempo, viendo que en la primera semana ha pasado a medir 3.5 cm. Indicar cual es la función a fin que da la altura de la planta en función del tiempo. Por el alquiler de un coche cobran 100 € diarios más 0.30 € por kilómetro. Encuentra la ecuación de la recta que relaciona el coste diario con el número de kilómetros y represéntala. Si en un día se ha hecho un total de 300 km, ¿qué importe debemos abonar?

- a.  $Y = X + 3$
- b.  $Y = X + 0'5$
- c.  $Y = 0'5X + 3$

4. Por el alquiler de una motocicleta cobran 60 € diarios más 0.20 € por kilómetro. Encuentra la ecuación de la recta que relaciona el coste diario con el número de kilómetros.

- a.  $Y = 0'20X + 60$
- b.  $Y = 60X + 0'20$
- c.  $Y = 0'20X - 60$

**5. ¿Cómo se obtiene el amoníaco de forma industrial?**

- A) Industrialmente el amoníaco se obtiene mediante el método de Bosch – Haber
- B) Industrialmente el amoníaco se obtiene mediante el método de las cámaras de plomo
- C) Industrialmente el amoníaco se obtiene mediante el método de contacto

**6. ¿Cuál es la fórmula del ácido sulfúrico?**

- A)  $\text{CaSO}_4$
- B)  $\text{NH}_3$
- C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**7. La metalurgia consta de dos fases diferenciadas. ¿Cuáles?**

- A) Concentración y refinado
- B) Concentración y filtrado
- C) Decantación y filtrado

**8. ¿Qué método se suele emplear para separar la mena de la ganga?**

- A) Decantación
- B) Flotación
- C) Filtración

**9. Une cada palabra con su definición:**

- a) Escombros
- b) Inerte
- c) Imprevisible
- 1) Sin vida, incapaz de reaccionar con otro

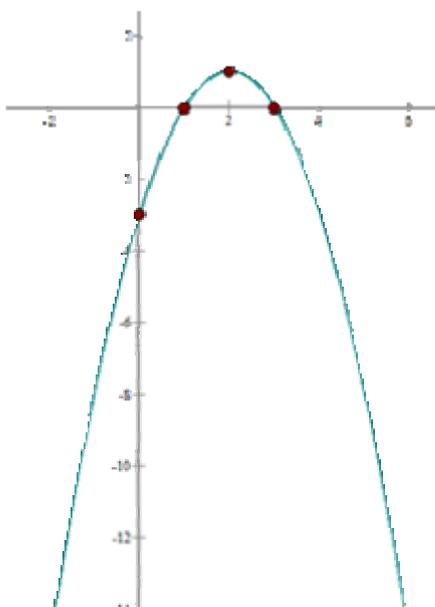
- 2) Se dice de lo que, dado los antecedentes, es fácil que ocurra
- 3) Materiales de desecho

**10. ¿Cuándo se emplean las sulfamidas en lugar de la penicilina?**

- A) En cepas bacterianas resistentes a las penicilinas.
- B) En enfermedades infecciosas
- C) en enfermedades víricas

**1.2. Autoevaluación del Tema 2**

**1. Dada la siguiente parábola indica cual será su función:**



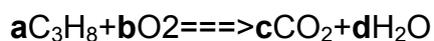
- a.  $Y = -4X^2 + 4X - 3$
- b.  $Y = 4X^2 - 4X + 3$
- c.  $Y = 4X^2 + 4X + 3$

**2. Cual es el vértice y la ecuación del eje de simetría de las parábolas a, b c:**

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| a. $Y = X^2 - 7X - 18$  | 1. $V(-1, -3) \quad X = -1$       |
| b. $Y = 3X^2 + 12X - 5$ | 2. $V(7/2, -121/4) \quad X = 7/2$ |
| c. $Y = 2X^2 + 4X - 1$  | 3. $V(-2, -17) \quad X = -2$      |

3. Indica sin dibujarlas en cuantos puntos cortan el eje de abscisas las siguientes parábolas:
- $Y = 2x^2 - 5x + 4$
  - $Y = x^2 - 2x + 4$
  - $Y = -x^2 - x + 3$
4. Una función cuadrática tiene una expresión de la forma  $Y = ax^2 + ax + a$  y pasa por el punto (1,9) calcula el valor de a.
5. Una parábola tiene su vértice en el punto V(1,1) y pasa por el punto (1,2). Indica a cual de las siguientes ecuaciones corresponde:
- $Y = 2x^2 + 3x - 2$
  - $Y = x^2 - 3x + 1$
  - $Y = x^2 - 2x + 2$
6. ¿Cuántos moles de  $SO_2$  hay en 130 gramos de dicho óxido? Masa molecular: 64 g.
7. ¿Cuántos gramos serán 2 moles de hidróxido sódico (Na OH)?
8. ¿Cuántos gramos hay en 7 moles de agua cuya formula es  $H_2O$ ?
9. Balancea la siguiente ecuación y calcula el número de gramos de agua que obtendremos si disponemos de 112g de  $O_2$ :
- a.  $NH_3 + b O_2 \implies c NO_2 + d H_2O$   
gramos de  $H_2O$

10. Balancea la siguiente ecuación e indica si se trata de una reacción de combustión, de combinación o de descomposición:



## 2. Tareas

### 2.1. Tarea 1 del Tema 1

1. Representa las funciones constantes:

1)  $y = 2$

2)  $y = -2$

3)  $y = \frac{3}{4}$

4)  $y = 0$

2. Representa las rectas verticales:

a)  $x = 0$

b)  $x = -5$

3. Representa las funciones lineales:

a)  $y = x$

b)  $y = 2x$

4. Representa las funciones afines:

1)  $y = 2x - 1$

2)  $y = -2x - 1$

3)  $y = \frac{1}{2}x - 1$

4)  $y = \frac{1}{2}x - 1$

**5. Representa las siguientes funciones, sabiendo que:**

a) Tiene pendiente -3 y ordenada en el origen -1.

b) Tiene por pendiente 4 y pasa por el punto (-3, -2).

c) Pasa por los puntos A(-1, 5) y B(3, 7).

d) Pasa por el punto P(2, -3) y es paralela a la recta de ecuación  
 $y = -x + 7$ .

**6. En las 10 primeras semanas de cultivo de una planta, que medía 2 cm, se ha observado que su crecimiento es directamente proporcional al tiempo, viendo que en la primera semana ha pasado a medir 2.5 cm. Establecer una función afín que dé la altura de la planta en función del tiempo y representar gráficamente.**

**7. Por el alquiler de un coche cobran 100 € diarios más 0.30 € por kilómetro. Encuentra la ecuación de la recta que relaciona el coste diario con el número de kilómetros y represéntala. Si en un día se ha hecho un total de 300 km, ¿qué importe debemos abonar?**

**8. Calcular los coeficientes de la función  $f(x) = ax + b$  si  $f(0) = 3$  y  $f(1) = 4$ .**

## 2.2. Tarea 2 del Tema 1

1. ¿Cómo se obtiene el amoníaco de forma industrial?
2. ¿Cuál es la fórmula del ácido sulfúrico?
3. La metalurgia consta de dos fases diferenciadas. ¿Cuáles?
4. ¿Qué método se suele emplear para separar la mena de la ganga?
5. Une cada palabra con su definición:
  - a) Escombros
  - b) Inerte
  - c) Imprevisible
  - 1) Sin vida, incapaz de reaccionar con otro
  - 2) Se dice de lo que, dado los antecedentes, es fácil que ocurra
  - 3) Materiales de desecho
6. ¿En qué consiste el efecto invernadero y qué peligros conlleva?
7. ¿Cuál es el origen de la lluvia ácida?
8. ¿Qué riesgos para la salud produce el debilitamiento de la capa de ozono?
9. Muchas industrias, las centrales térmicas, por ejemplo, vierten agua caliente a ríos, lagos o al mar. ¿Podemos considerar ese vertido como contaminante?
10. ¿Qué sustancia es la principal causa del efecto invernadero?
11. El efecto invernadero puede llegar a ocasionar un \_\_\_\_\_ de la temperatura de la Tierra.

12. ¿Qué productos ocasionan la destrucción de la capa de ozono?

13. Indica el nombre de tres fibras que se empleen en el vestido.

14. ¿Cuál es la principal aplicación en el hogar del Teflón?

15. Sabemos que de 159 litros de petróleo se obtienen 115 litros de combustible, de los que 79 son de gasolina.

¿Qué porcentaje de combustibles se obtienen?

¿Qué porcentaje de gasolina?

¿Qué porcentaje representa la gasolina respecto al total de los combustibles?

16. En la actualidad los detergentes empleados son \_\_\_\_\_, de forma que los microorganismos los descomponen en poco tiempo, no contaminando las aguas.

17. ¿Qué otra utilidad, aparte de la limpieza, tienen los detergentes?

18. ¿Cuándo se emplean las sulfamidas en lugar de la penicilina?

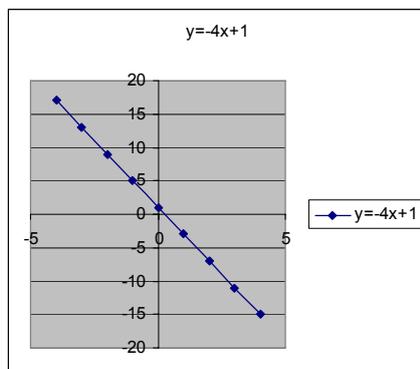
19. ¿Qué nombre químico recibe la aspirina?

20. ¿Cuál es la principal aplicación, en el campo farmacéutico, de la ingeniería genética?

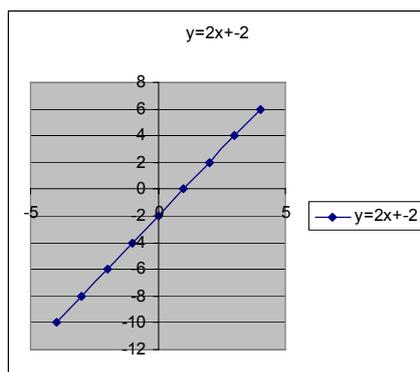
### 2.3. Tarea 3 del Tema 1

1. Indica cual de las siguientes gráficas son crecientes o decrecientes:

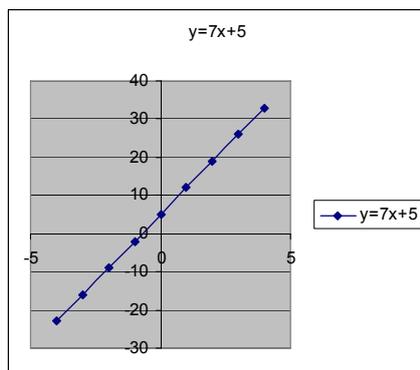
a)



b)

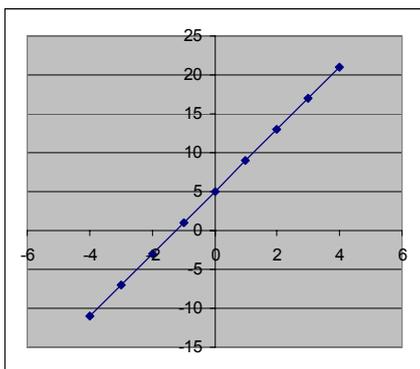


c)

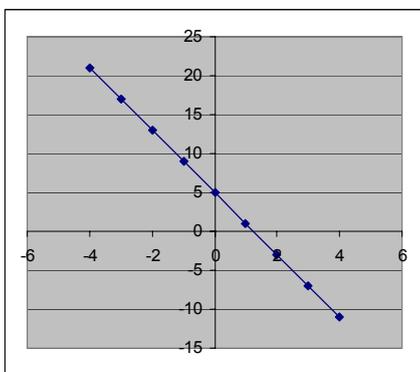


2. ¿Qué función corresponde a cada gráfica?:

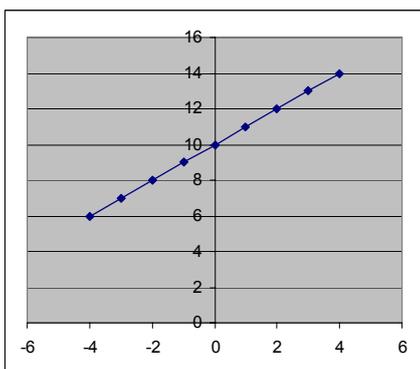
a)



b)



c)



3. Por el alquiler de una wii cobran 10 € diarios más 2 € por juego. Encuentra la ecuación de la recta que relaciona el coste diario con el número de juegos. Si en un día ha cogido un total de 5 juegos, ¿qué importe debemos abonar?

4. Calcular los coeficientes de la función  $f(x) = ax + b$  si  $f(0) = 6$  y  $f(1) = 2$ .

5. ¿Cuál es la función de la capa de ozono?

6. Cuáles son las dos fases del ciclo del carbono y en que consisten

7. ¿Qué es el PVC?

8. Utilidad en la del ácido sulfúrico

9. Efecto invernadero

## 2.4. Tarea 1 del Tema 2

1) ¿Cuántos moles de  $\text{SO}_2$  hay en 130 gramos de dicho óxido? Masa molecular: 64 g.

2) ¿Cuántos moles de  $\text{Ca CO}_3$  hay en 300 gramos de dicha sustancia? Masa molecular: 100 g.

3) ¿Cuántos moles de  $\text{Fe}_2 \text{O}_3$  hay en 270 gramos de dicho óxido? Masa molecular: 160 g.

4) ¿Cuántos moles son 20 gramos de cobalto?

Masa atómica del Co = 58,93

5) Indica cuántos gramos son 5 moles de potasio (K). Masa atómica del K = 39,10

6) ¿Cuántos gramos serán 2 moles de hidróxido sódico (NaOH)?

Masas atómicas: Na = 23 gr, O = 16gr, H = 1gr.

7) ¿Cuál será la masa de un mol de agua ( $\text{H}_2 \text{O}$ )? O = 16gr, H = 1gr.

8) Fíjate y responde:

¿Cuántos gramos son 3,5 moles de átomos de cobalto ( Co ). Su masa atómica es 58,93.

¿Y cuántos moles son 400 gramos de magnesio? Su masa atómica es 24,31.

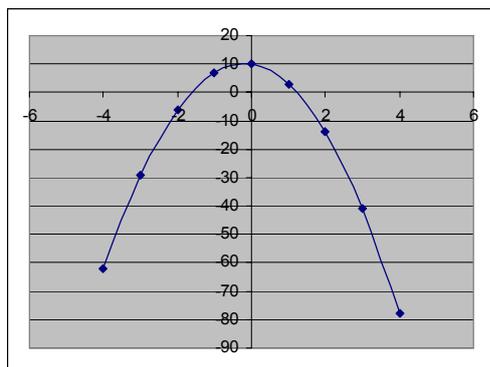
¿Y 20 gramos de azufre ( S)? Su masa atómica es 32,07.

9) ¿Cuántos gramos hay en 7 moles de agua cuya formula es H<sub>2</sub>O?

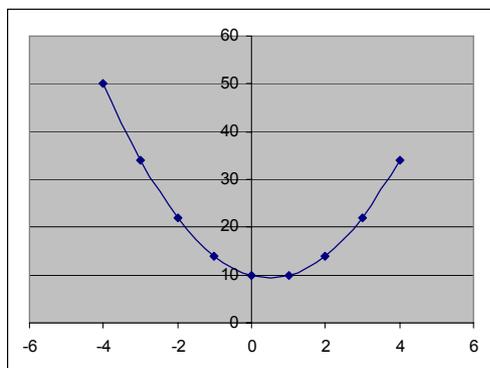
10) Ahora queremos calcular cuántos moles se corresponden con 200 gramos de agua.

## 2.5. Tarea 2 del Tema 2

1. Dada la siguiente parábola escribe su ecuación:



2. Dada la siguiente parábola escribe su ecuación:



3. Una función cuadrática tiene una expresión de la forma  $Y=aX^2 +aX+a$  y pasa por el punto (3, 26). Calcular el valor de a.

4. Halla el vértice y la ecuación del eje de simetría de las siguientes parábolas:

$$y= (x-1)^2 + 1$$

$$y= 3(x-1)^2 + 1$$

$$y= 2(x+1)^2 - 3$$

$$y= -3(x - 2)^2 - 5$$

$$y = x^2 - 7x -18$$

$$y = 3x^2 + 12x - 5$$

5. Indica, sin dibujarlas, en cuantos puntos cortan al eje de abscisas las siguientes parábolas:

$$y = x^2 - 5x + 3$$

$$y = 2x^2 - 5x + 4$$

$$y = x^2 - 2x + 4$$

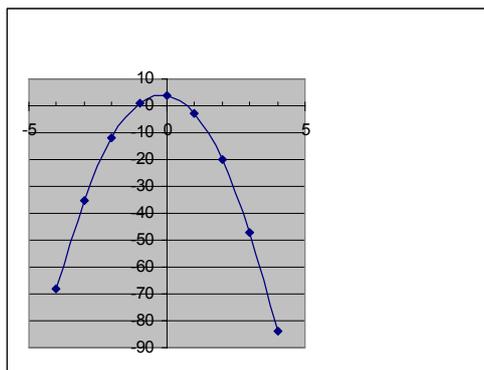
$$y = -x^2 - x + 3$$

6. Una función cuadrática tiene una expresión de la forma  $y = x^2 + ax + a$  y pasa por el punto (1, 9). Calcular el valor de a.

7. Se sabe que la función cuadrática de ecuación  $y = ax^2 + bx + c$  pasa por los puntos (1,1), (0, 0) y (-1,1). Calcula a, b y c.

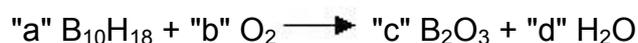
8. Una parábola tiene su vértice en el punto V(1, 1) y pasa por el punto (0, 2). Halla su ecuación.

9. Dada la siguiente parábola escribe su ecuación:



## 2.6. Tarea 3 del Tema 2

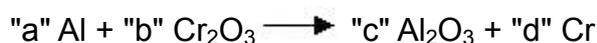
1) **Balancee la siguiente ecuación:**



2) **Balancee la siguiente ecuación:**



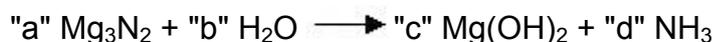
3) **Balancee la siguiente ecuación:**



4) **Convierta lo siguiente en una ecuación química balanceada:**

Hidrógeno gaseoso reacciona con monóxido de carbono para formar metanol,  $\text{CH}_3\text{OH}$

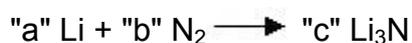
5) **Balancee la siguiente ecuación:**



6) **Balancee la siguiente ecuación e indique si se trata de una reacción de combustión, de combinación o de descomposición.**



7) **Balancee la siguiente ecuación e indique si se trata de una reacción de combustión, de combinación o de descomposición:**



8) ¿Cuál es el coeficiente del HCl cuando la ecuación siguiente está balanceada correctamente?



9) Los coeficientes que se necesitan para balancear correctamente la ecuación siguiente son:



10) Escriba la ecuación balanceada de la reacción que se produce cuando se calienta nitrato de potasio sólido y éste se descompone para formar nitrito de potasio sólido y oxígeno gaseoso.

## Ámbito Científico y Tecnológico. Bloque 10. Soluciones Tareas y Exámenes

### ÍNDICE

#### 1. Soluciones Autoevaluaciones

1.1. Soluciones Autoevaluación del Tema 1

1.2. Soluciones Autoevaluación del Tema 2

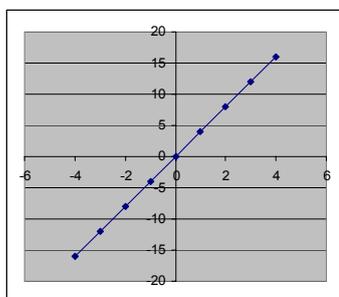
### 1. Soluciones Autoevaluaciones

#### 1.1. Soluciones Autoevaluación del Tema 1

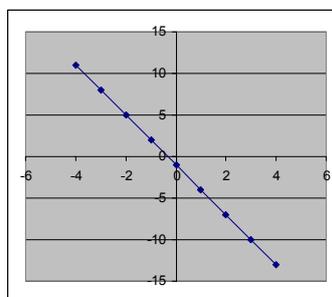
1. Indica cual es la gráfica de cada función:

- e.  $Y = 4X$
- f.  $Y = 2X + 3$
- g.  $Y = -3X - 1$
- h.  $Y = 3X + 1$

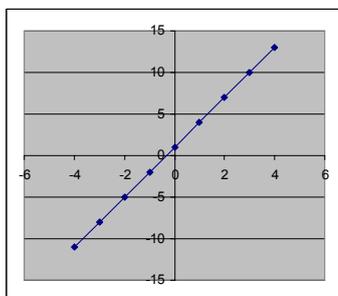
1



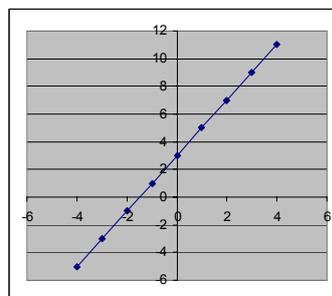
3



2



4



Solución

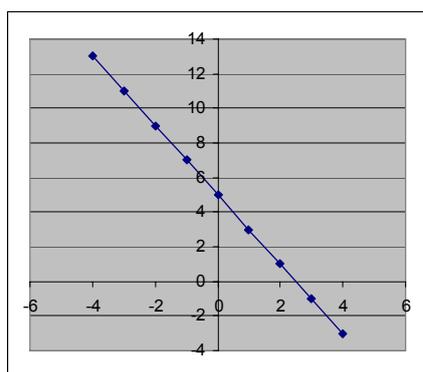
a-1

b-4

c-3

d-2

2. Dada la siguiente gráfica indica cual es su función:



a.  $Y=-2X-2$

b.  $Y=4X+5$

c.  $Y=-2X+5$  (CORRECTA)

d.  $Y=-2X+2$

3. En las 10 primeras semanas de cultivo de una planta, que medía 3 cm, se ha observado que su crecimiento es directamente proporcional al tiempo, viendo que en la primera semana ha pasado a medir 3.5 cm. Indicar cual es la función a fin que da la altura de la planta en función del tiempo. Por el alquiler de un coche cobran 100 € diarios más 0.30 € por kilómetro. Encuentra la ecuación de la recta que relaciona el coste diario con el número de kilómetros y represéntala. Si en un día se ha hecho un total de 300 km, ¿qué importe debemos abonar?

a.  $Y=X+3$

b.  $Y=X+0'5$

c.  $Y=0'5X+3$  (CORRECTA)

4. Por el alquiler de una motocicleta cobran 60 € diarios más 0.20 € por kilómetro. Encuentra la ecuación de la recta que relaciona el coste diario con el número de kilómetros.

a- $Y=0'20X+60$  (CORRECTA)

$$b-Y=60X+0'20$$

$$c-Y=0'20X-60$$

**5. ¿Cómo se obtiene el amoníaco de forma industrial?**

A) Industrialmente el amoníaco se obtiene mediante el método de Bosch – Haber (CORRECTA)

B) Industrialmente el amoníaco se obtiene mediante el método de las cámaras de plomo

C) Industrialmente el amoníaco se obtiene mediante el método de contacto

**6. ¿Cuál es la fórmula del ácido sulfúrico?**

A)  $\text{CaSO}_4$

B)  $\text{NH}_3$

C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (CORRECTA)

**7. La metalurgia consta de dos fases diferenciadas. ¿Cuáles?**

A) Concentración y refinado (CORRECTA)

B) Concentración y filtrado

C) Decantación y filtrado

**8. ¿Qué método se suele emplear para separar la mena de la ganga?**

A) Decantación

B) Flotación (CORRECTA)

C) Filtración

**9. Une cada palabra con su definición:**

- a) Escombros
- b) Inerte
- c) Imprevisible
- 1) Sin vida, incapaz de reaccionar con otro
- 2) Se dice de lo que, dado los antecedentes, es fácil que ocurra
- 3) Materiales de desecho

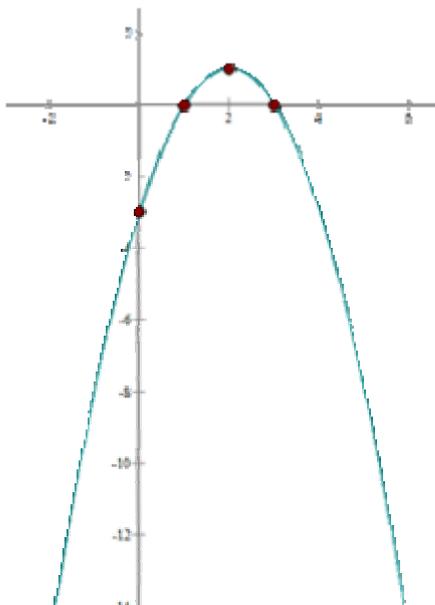
a-3; b-1; c-2

**10. ¿Cuándo se emplean las sulfamidas en lugar de la penicilina?**

- A) En cepas bacterianas resistentes a las penicilinas. (CORRECTA)
- B) En enfermedades infecciosas
- C) en enfermedades víricas

**1.2. Soluciones Autoevaluación del Tema 2**

**1. Dada la siguiente parábola indica cual será su función:**



a-  $Y = -4X^2 + 4X - 3$

b-  $Y = 4X^2 - 4X + 3$

c-  $Y = 4X^2 + 4X + 3$

2. Cual es el vértice y la ecuación del eje de simetría de las parábolas a, b c:

a-  $Y = X^2 - 7X - 18$

1-  $V(-1, -3) \quad X = -1$

b-  $Y = 3X^2 + 12X - 5$

2-  $V(7/2, -121/4) \quad X = 7/2$

c-  $Y = 2X^2 + 4X - 1$

3-  $V(-2, -17) \quad X = -2$

Solución: a-2; b-c; c-1

3. Indica sin dibujarlas en cuantos puntos cortan el eje de abscisas las siguientes parábolas:

a.  $Y = 2X^2 - 5X + 4$

b.  $Y = X^2 - 2X + 4$

c.  $Y = -X^2 - X + 3$

De a, b y c podrían salir desplegables con las opciones ninguno, uno y dos

Solución: a-ninguno; b-uno; c-dos.

4. Una función cuadrática tiene una expresión de la forma  $Y=aX^2 +aX+a$  y pasa por el punto (1,9) calcula el valor de a.

Solución =4

5. Una parábola tiene su vértice en el punto V(1,1) y pasa por el punto (1,2).

Indica a cual de las siguientes ecuaciones corresponde:

a.  $Y= 2X^2 +3X-2$

b.  $Y= X^2 -3X+1$

c.  $Y=X^2 -2X+2$

6. ¿Cuántos moles de  $SO_2$  hay en 130 gramos de dicho óxido? Masa molecular: 64 g.

Solución=2'03

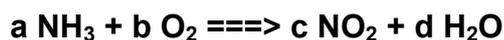
7. ¿Cuántos gramos serán 2 moles de hidróxido sódico (Na OH)?

Solución: 80

8. ¿Cuántos gramos hay en 7 moles de agua cuya formula es  $H_2O$ ?

Solución:126

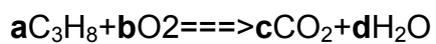
9. Balancea la siguiente ecuación y calcula el número de gramos de agua que obtendremos si disponemos de 112g de  $O_2$ :



gramos de  $H_2O$  54

Solución: a=4; b=7; c=4, d=6.

10. Balancea la siguiente ecuación e indica si se trata de una reacción de combustión, de combinación o de descomposición:



Opción correcta es combustión.

## Bloque 11. Tema 3

# Medio Ambiente Natural

### ÍNDICE

1. Distintos medios para la vida
  - 1.1. Ecosistemas
  - 1.2. Componentes
2. El medio físico. Factores abióticos
  - 2.1. Factores topográficos
  - 2.2. Factores climáticos
  - 2.3. Factores químicos
  - 2.4. Factores edáficos
3. Diversidad de especies. Factores bióticos
  - 3.1. Factores intraespecíficos
    - 3.1.1. Factores demográficos
    - 3.1.2. Factores etológicos
  - 3.2. Factores interespecíficos
    - 3.2.1. Parasitismo
    - 3.2.2. Comensalismo
    - 3.2.3. Simbiosis
4. Las cadenas tróficas
5. Las redes tróficas
6. Ciclo de la materia
7. Flujo de energía
8. Biomasa
  - 8.1. La productividad ecológica
    - 8.1.1. Productividad primaria
    - 8.1.2. Productividad bruta
    - 8.1.3. Productividad neta
    - 8.1.4. Productividad secundaria
  - 8.2. La eficiencia ecológica
9. Respuestas de las actividades

Los seres vivos que habitan en un lugar y están sometidos a las mismas condiciones del medio físico forman un ecosistema.

Al conjunto de condiciones físicas como luz, humedad, suelo etc. se le llama biotopo. Al conjunto de seres vivos que forman poblaciones se le denomina biocenosis. Hay gran cantidad de ecosistemas aunque a nivel general se les puede dividir en terrestres y marinos.

Los seres vivos se relacionan entre ellos y con el medio en que viven.

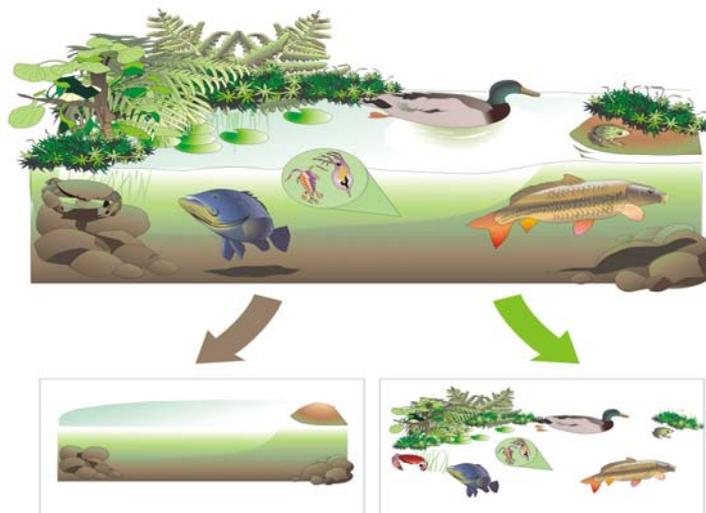
Las plantas, por medio de la fotosíntesis transforman la materia inorgánica en materia orgánica, son los productores primarios. Hay animales que se alimentan de las plantas constituyendo los consumidores (herbívoros), también hay otros animales que se alimentan de estos otros (carnívoros). Todos forman una cadena alimenticia o trófica. Los animales cuando mueren son el alimento de los descomponedores, que transforman la materia orgánica en inorgánica cerrando el ciclo de la materia.

Toda la energía necesaria para la vida proviene del sol, las plantas la utilizan para la fotosíntesis y de ahí va pasando de unos seres a otros, en el camino se pierde energía en forma de calor. Así como la materia forma un ciclo cerrado la energía no, la energía fluye de unos seres a otros.

## 1. DISTINTOS MEDIOS PARA LA VIDA

### 1.1. Ecosistemas

El conjunto de todos los seres vivos que habitan en un lugar y se encuentran sometidos a las influencias del medio conforman un ecosistema. 



En nuestro planeta existen muchos ecosistemas distintos pero para que sea más fácil estudiarlos los condensamos en dos grandes grupos:

**Ecosistemas terrestres:** bosques, praderas, desiertos, estepas, valles, alta montaña, laderas, etc.

**Ecosistemas acuáticos:** marinos, de agua dulce: ríos, charcas, lagunas, lagos, etc.



## Actividad 1

Define ecosistema:

### Respuesta

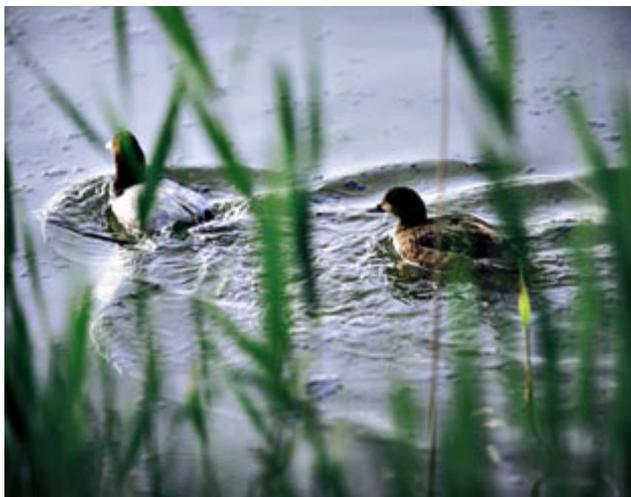
## 1.2. Componentes

El ecosistema está formado por:

A) el lugar y las condiciones del lugar (**biotopo**)



B) los seres que viven allí (poblaciones). Todas las poblaciones forman la **biocenosis**.



## Actividad 2

Partes de un ecosistema:

Respuesta

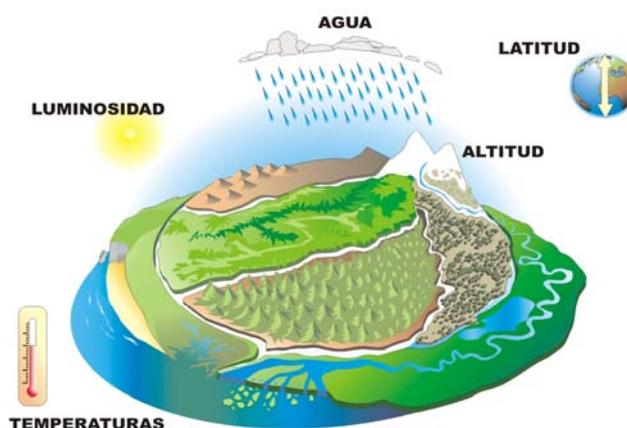
## 2. EL MEDIO FÍSICO. FACTORES ABIÓTICOS

Los factores **abióticos** son las características físico-químicas de un lugar, de un ecosistema: la luz, el suelo, el agua, la temperatura, el relieve... los factores abióticos característicos se denomina el **biotopo**.

## Actividad 3

¿Qué factores conforman un biotopo?

Respuesta



## 2.1. Factores topográficos

Estos factores guardan relación con la situación y el relieve de un hábitat determinado. Se concrete la latitud, la longitud, la altitud, la pendiente y la orientación. Para representar la topografía de una zona, se pueden utilizar maquetas, planos y mapas topográficos.

### Actividad 4

Cita algún biotopo definido por sus factores topográficos:

Respuesta

## 2.2. Factores climáticos

Se derivan de los factores meteorológicos que caracterizan el estado de la atmósfera en un determinado punto de la superficie de la Tierra. Comprenden básicamente: la temperatura, la humedad, la presión y el viento

### Actividad 5

Cita diferentes tipos de clima:

Respuesta

## 2.3. Factores químicos

Son las sustancias que componen, el aire, el suelo y las moléculas disueltas en el agua.

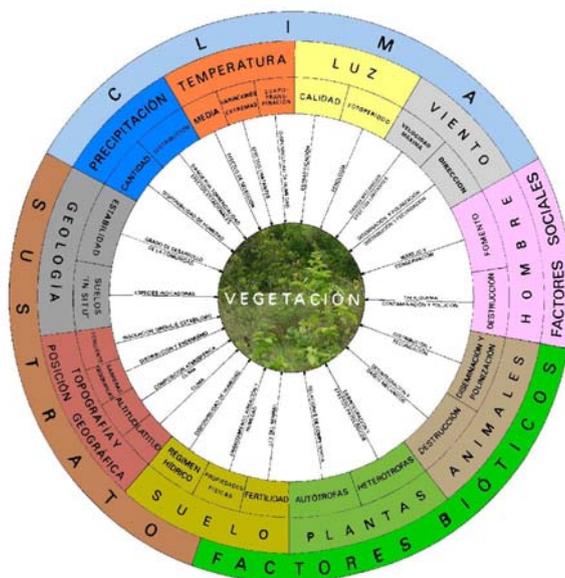
### Actividad 6

¿Cómo clasificarías los ecosistemas acuáticos atendiendo a la composición del agua?

### Respuesta

## 2.4. Factores edáficos

Son los relacionados con el tipo de suelo, tales como: el grosor, estructura y composición.



Estos factores pueden variar con el tiempo, **conocer las variaciones** de los factores y su periodicidad permite estudiar la **dinámica del planeta** y los seres que lo habitan, así como hacer predicciones y determinar la forma de controlar estos factores. Para establecer el valor medio de un factor variable, se recurre a la estadística. Por ejemplo para conocer las temperaturas típicas de un clima, se miden los valores máximos y mínimos de ese clima durante cincuenta años Y se calcula el valor medio de ambas.

Un ecosistema no es la simple unión de factores y organismos; también es el conjunto de relaciones que existen entre sus componentes. Para estudiar las relaciones entre los factores del medio recurrimos a las gráficas (representamos en los ejes de coordenadas los dos factores), si los puntos obtenidos están agrupados y alineados diremos que ambos factores están relacionados, pudiendo ser esta relación directa (al aumentar un factor aumenta el otro), o inversa (al aumentar un factor disminuye el otro).

## Actividad 7

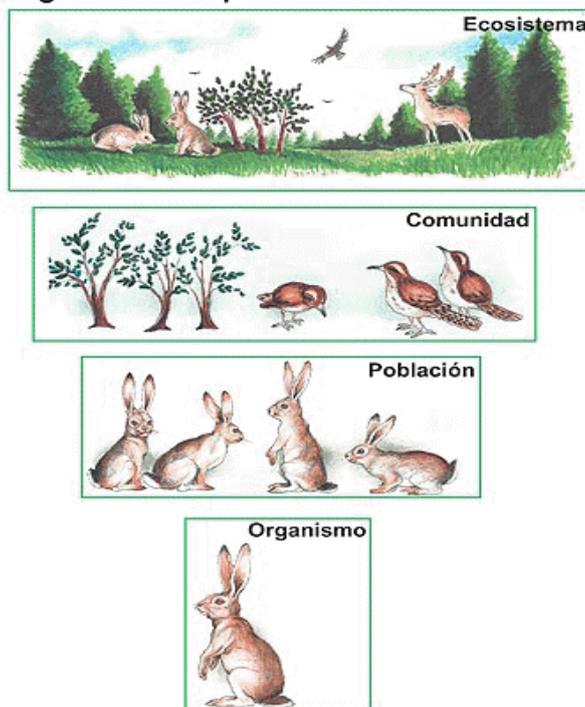
Cita algún tipo de suelo:

Respuesta

## 3. DIVERSIDAD DE ESPECIES. FACTORES BIÓTICOS

Los seres vivos que viven sobre el biotopo son conjuntos de especies. Cada especie forma una población y el conjunto de poblaciones que viven en un determinado lugar forman la biocenosis.

### Algunos conceptos básicos



Los individuos, tanto si pertenecen a la misma especie como a especies diferentes, ejercen entre sí una serie de influencias, precisamente porque no viven aislados en un entorno físico.

A estas influencias cuando se refieren a una población (individuos de la misma especie) se les denomina *factores intraespecíficos*, y cuando lo son entre poblaciones (especies diferentes) *factores interespecíficos*.

## Actividad 8

¿Cómo podemos clasificar las influencias que ejercen los individuos entre sí?

### Respuesta

#### 3.1. Factores intraespecíficos

Como ya se dijo, una población lo constituye el conjunto de individuos de una misma especie. En una población se desarrollan factores demográficos y etológicos.

## Actividad 9

Clasificación de los factores intraespecíficos:

### Respuesta

#### 3.1.1. Factores demográficos

Son los referidos a la estructura y evolución de una población. Para estudiar estos factores se precisa conocer en primer lugar el número de individuos que componen la población, o efectivo en relación con un determinado territorio. El crecimiento se representa mediante gráficas *efectivo-tiempo*; si no existen factores limitantes, una gráfica teórica muestra una *curva J*; por su parte, si existen factores limitantes (resistencia ambiental) la *curva es en S o logística*.

El dato más fácil de obtener es la densidad en número de individuos dentro de la superficie a estudiar. Existen factores que es preciso tener en cuenta para que no existan influencias sobre el efectivo, como es el caso de la proporción entre número

de machos y hembras, que no debería separarse en exceso del 1:1. Teóricamente, el potencial biótico de una población es su tamaño ideal.

### 3.1.2. Factores etológicos

Son los referidos al comportamiento de los individuos. Los factores bióticos pueden verse alterados por la conducta de las especies [animales](#). Entre los factores etológicos se distinguen los *dependientes del sexo*, *efecto de grupo* y *competición*:

#### Dependientes del sexo

Son las conductas diferentes entre machos y hembras, independientemente de la causa. Ejemplo: los mosquitos (*Culex pipiens*) cuyas hembras son hematófagas, mientras que los machos no.

#### Efecto de grupo

Cuando [animales](#) de la misma especie forman grupos condicionan modificaciones de conducta y morfológicas. Ejemplo: los ortópteros migradores como la *Locusta migratoria*; un individuo solitario que se incorpora al grupo (desencadenando factores [abióticos](#)) genera una serie de cambios como la forma o velocidad de crecimiento, aumento de fecundidad o apetito. Asimismo, los factores de grupo tienen gran importancia entre los insectos con hábitos sociales, como las abejas, hormigas o termitas.



Los factores efecto de grupo condicionan modificaciones morfológicas y de conducta

## Competición

Cuando dentro de una población aumenta el número de individuos efectivo, acercándose al máximo que el medio puede soportar, se desencadena una lucha por el alimento y el espacio. La competencia intraespecífica pone entonces en marcha un mecanismo de autorregulación, por la cual un aumento de mortalidad implica una disminución de la fecundidad.



Un efecto competición se manifiesta cuando se produce un aumento del número de individuos, que provocará una lucha por el alimento y el espacio

Si la competición es extrema puede traducirse incluso en canibalismo, tanto de adultos como de crías. La competencia tiene su manifestación en la defensa del territorio, sea por parejas o grupos, o mediante el establecimiento de jerarquías sociales; ejemplo, los lobos o ciervos, que mantienen fuera de la reproducción a cierto número de machos.

## **Nicho ecológico**

De las relaciones de competición se desprende un concepto básico en ecología, el llamado *nicho ecológico*, es decir, la función que el organismo desempeña en su comunidad, o el conjunto de características ecológicas o condiciones de existencia de una especie, referidas a modo, y tipo de alimentación, zonas de reproducción, etc.

Dos especies que vivan en un mismo territorio no pueden ocupar o disponer del mismo nicho ecológico, en ese caso una de ellas quedaría eliminada por competición. Nicho ecológico no debe confundirse con lugar o espacio determinado, pues se trata únicamente de un concepto funcional; en ecología, al lugar o espacio concreto en que habita una especie determinada se le denomina *hábitat*.

### 3.2. Factores interespecíficos

Son los que se manifiestan en la relación **entre especies distintas**, es decir, entre poblaciones, tanto por el contacto físico como por la capacidad de modificación del ambiente. **Un ejemplo** de estos factores lo observamos en **los árboles**, que realizan importantes modificaciones del entorno físico, sea mediante la alteración de los parámetros dentro del ámbito de influencia que abarca la copa, como la humedad o luminosidad, o a través de cambios edáficos sustanciales hasta donde alcanzan las raíces. Así, un bosque que ha sido talado presenta una vegetación muy diferente que cuando ésta coexistía con los árboles. Los vegetales no sólo son fuente de O<sub>2</sub> y materia orgánica, también liberan sustancias químicas en el suelo que pueden actuar como tóxicos o inhibidores de otras especies. **Un ejemplo** de esta capacidad **la observamos en los jarales o eucaliptales, que presentan una flora muy pobre.**



Un factor interespecífico es el que se produce en el ámbito de cobertura de la copa de los árboles, que influye, entre otros parámetros, en la humedad y luminosidad

En cuanto a las modificaciones físicas del entorno causadas por la fauna ya son menos habituales, pero existen y en ocasiones de notable importancia, como las realizadas por rebaños de ungulados que favorecen la erosión y compactación del terreno; o las lombrices de tierra, que permiten la remoción y esponjamiento del suelo, además de actuar químicamente sobre él liberando sustancias beneficiosas, producto de la digestión de la materia orgánica que contiene las porciones de tierra que ingieren.

Existen diferentes tipos básicos de interacciones específicas entre las especies y gran número de intermedios, varios de ellos muy extendidos en la naturaleza. Veamos algunos:

## Actividad 10

¿Qué organismos son los que más influencia tienen en las modificaciones del medio físico?

### Respuesta

#### 3.2.1. Parasitismo

Es la relación que dos organismos establecen entre sí en beneficio exclusivo de uno de ellos. Se trata de un factor interespecífico muy generalizado que se puede observar entre los animales, plantas, hongos, etc.

En el parasitismo, el atacante o parásito obtiene del hospedador (la víctima) un provecho permanente, por ello, aunque considerándolo como una depredación, en realidad no le conviene acabar con su vida, sino que se beneficia del alimento que proporciona en una cantidad que no la pone en riesgo. De todas formas, si el parasitismo se realiza de forma masiva concluye con la muerte del hospedador y, por dependencia, también con los propios parásitos.

Los efectos de los parásitos sobre el hospedador, si éstos no lo colonizan de forma masiva, provocan generalmente pocos daños inmediatos (ejemplo de algunos parásitos que puedan vivir en el plumaje de las aves u otros animales); no obstante,

el hospedador puede verse debilitado frente a otros competidores y perecer en la lucha continua por la supervivencia. Este riesgo puede alcanzar incluso a toda una especie (determinados parásitos pueden causar esterilidad).

### Algunas formas especiales de parasitismo son las siguientes:

#### De nido

Es aquella en que determinadas especies depositan los huevos en el nido de otra especie. Los huevos del hospedador son previamente eliminados, o más tarde por la propia descendencia del parásito al nacer.



Algunas aves, como el cuco, practican el parasitismo de nido.

Esta forma de parasitismo es realizada por algunos insectos y aves (por ejemplo el **cuco**). El fin consiste en que los huevos del parásito reciban los cuidados que necesitan para desarrollarse, suplantando a los huevos del hospedador. El parásito llega mediante el curso de la evolución, a mimetizarse para que la especie parasitada no rechace los huevos extraños.

#### Social

Se da entre algunos insectos que atacan las colonias de otras especies y se aprovechan de una parte de ellos convirtiéndolos en esclavos. Un ejemplo lo tenemos en algunas especies de **hormigas tropicales** que buscan obreras en otros

hormigueros, capturándolas y sometiéndolas para que realicen esa función en su propio hormiguero.

### Trófico

Es una forma muy común de parasitismo. El parásito aprovecha el alimento de otro animal pero sin perjudicarlo. Muchas aves, por ejemplo, roban para su sustento las presas que otras aves han capturado.

### 3.2.2. Comensalismo

Es una relación trófica establecida entre organismos, en la cual una especie es comensal de la otra. Típicamente el comensal es un organismo que convive con otro y obtiene de él algún provecho, por ejemplo alimento, pero sin causarle daño; incluso la mayor de las veces le beneficia y contribuye a su bienestar, por ejemplo alimentándose de las descamaciones del cuerpo, restos de comida, residuos, etc., que pueden ayudar a mantener el cuerpo limpio.

Esta relación se encuadra más bien en un tipo de relaciones interespecíficas denominada *mutualismo*, en la cual se mantiene una cooperación entre individuos de distinta especie, cuyas actividades conjuntas tienen un fin común y resulta por tanto beneficiosa para ambos asociados. La diversidad presenta casos y situaciones que muchas veces no cumplen este patrón; ejemplo: cuando un organismo animal o vegetal utiliza otro organismo simplemente como sustrato al que fijarse, fenómeno que se denomina *epibiosis*; o cuando se produce el aprovechamiento de los restos de un individuo por parte de otro que pertenece a una especie distinta, fenómeno denominado *tanatocresis*.

Otro ejemplo de comensalismo es el denominado *lestobiosis*, consistente en la nidificación de especies de pequeños insectos coloniales, que se sitúan en el interior de los nidos de otras especies de mayor tamaño con el fin de alimentarse.

### 3.2.3. Simbiosis

Se trata de una íntima asociación entre dos organismos de grupos distintos sea animal o vegetal, e incluso mixtas entre representantes de ambos reinos, que se encuentra ampliamente extendida en la naturaleza.



Los líquenes son un ejemplo típico de simbiosis entre dos organismos, donde ambos se necesitan mutuamente para sobrevivir. En la foto un líquen antártico.

La simbiosis se diferencia de otras formas de relaciones interespecíficas, como el parasitismo o el comensalismo, en que esta forma de relación puede ser vital para uno de los simbiosntes o incluso para los dos, dando lugar a la desaparición de las especies implicadas si se rompe esa unión.

Este caso queda evidenciado por ejemplo con la relación existente entre los termites y las bacterias que digieren la celulosa, sin las cuales el insecto perecería al no poder alimentarse. Otro caso típico es el del **líquen**, organismo formado por un hongo y un alga; ambos pueden sobrevivir juntos en zonas de extrema aridez y bajas temperaturas, las cuales no podrían soportar por separado.

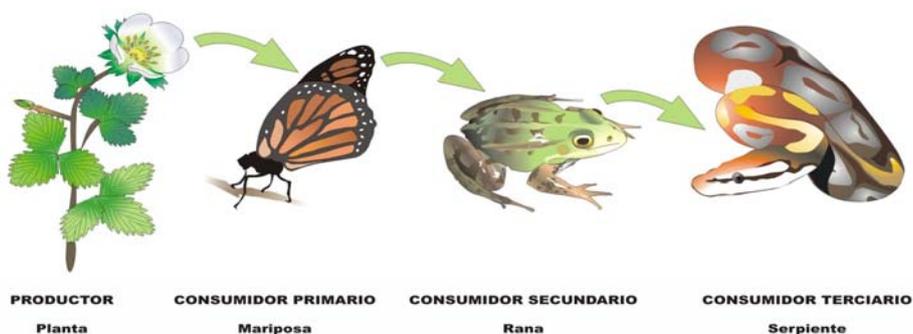
De lo descrito se deriva que la simbiosis siempre es beneficiosa para ambos. En la agricultura es muy normal aprovechar esta ventaja de la simbiosis, que se da por ejemplo en las plantas leguminosas, las cuales albergan en sus raíces bacterias nitrificantes (que transforman y fijan en el suelo el nitrógeno atmosférico),

permitiendo rotar los cultivos y aprovechar el suelo nitrogenado.

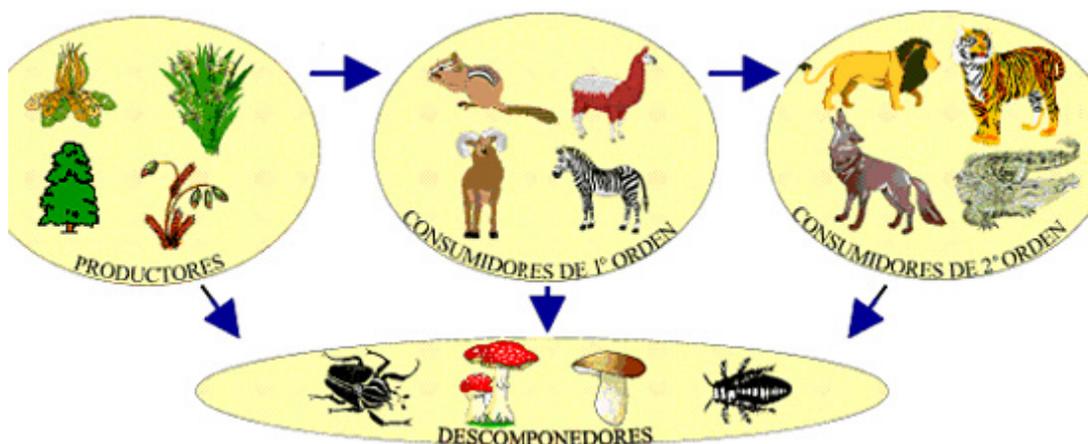
<http://www.youtube.com/watch?v=gfVclQ36gx4>

## 4. LAS CADENAS TRÓFICAS

Los vegetales son el alimento de los animales herbívoros, y éstos a su vez son consumidos por los carnívoros. **Unos seres vivos se comen a otros y a eso se le llama cadena trófica o cadena alimentaria.** Cada ser vivo ocupa su lugar en la cadena, su **nivel trófico**. El primer nivel es el **productor**, los seres fotosintéticos. El segundo nivel son los **consumidores primarios**, los herbívoros. El tercer nivel son los **consumidores secundarios**, los carnívoros. Y éstos a su vez podrían ser consumidos por un nivel cuaternario, los **consumidores terciarios**. **Además existe otro nivel, el de los descomponedores**, que se encargan de devolver al suelo la materia que fue adquirida por los vegetales para la fotosíntesis.



En las cadenas tróficas marinas u oceánicas existen **productores**: el fitoplancton y las algas microscópicas; **consumidores primarios**: el zooplancton o plancton animal; **consumidores secundarios**: Los peces de pequeño tamaño, crustáceos, moluscos, etc.; **consumidores terciarios**: peces de mayor tamaño y **descomponedores**: bacterias que descomponen los restos de seres vivos.



Las plantas verdes utilizan la luz del sol, el dióxido de carbono y sustancias minerales del suelo disueltas en agua y con ello realizan y fabrican su propio alimento. Son seres autótrofos: no se comen a nadie, no necesitan comer a nadie para subsistir.

Toman del suelo agua y sales minerales, del aire dióxido de carbono y usando la energía del sol transforman todas las sustancias inorgánicas en materia orgánica (savia elaborada) que usan sus propias células para crecer y mantenerse con vida. Esta transformación la realizan los seres vivos productores gracias a la **función fotosintética**: <http://www.youtube.com/watch?v=qLD8tPJOYw> así fabrican el alimento no solo para sí mismos sino también para otros seres vivos que se alimentan de ellos.

El resto de los seres vivos no somos capaces de alimentarnos de esta forma. Necesitamos comer. Necesitamos sustancias orgánicas que están en los alimentos, es decir en otros seres vivos. Por ellos somos seres consumidores y **heterótrofos**.

La materia que forma los seres vivos se llama **materia orgánica: azúcares, proteínas, grasas y vitaminas**. Pero dentro de los consumidores existen diversos órdenes: los consumidores de primer orden comen directamente a los vegetales, los de segundo orden a los herbívoros (animales que comen vegetales), los de tercer orden a los carnívoros, etc.

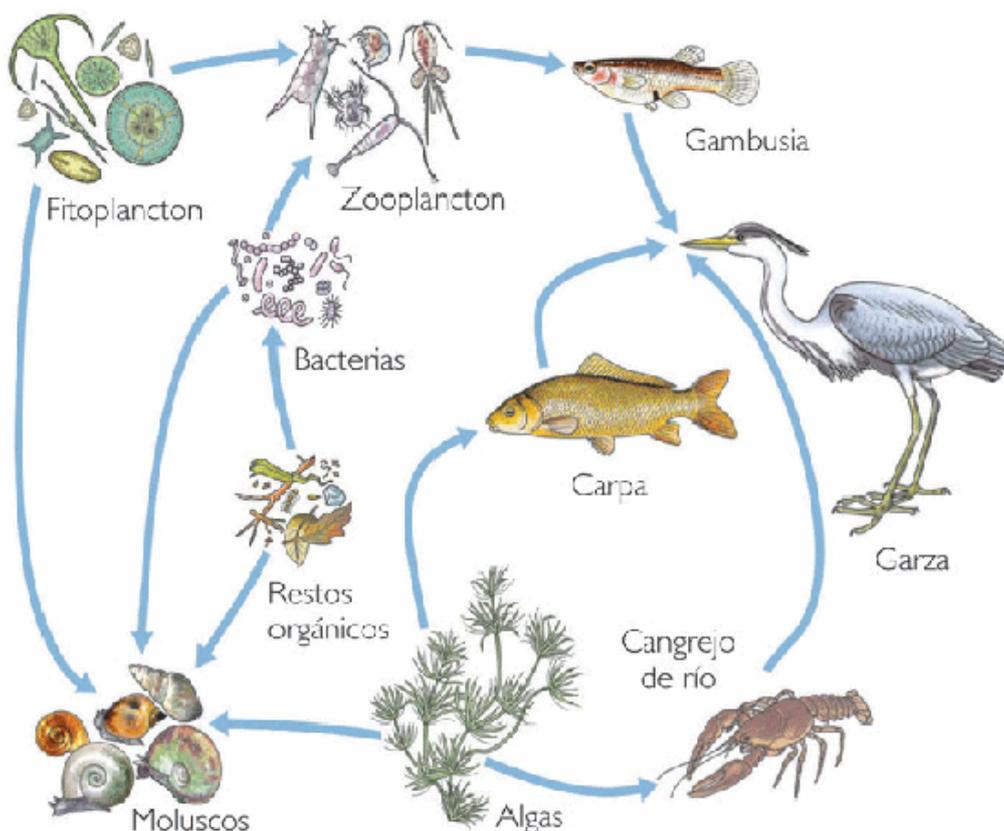
## Actividad 11

Realiza un esquema de las cadenas tróficas.

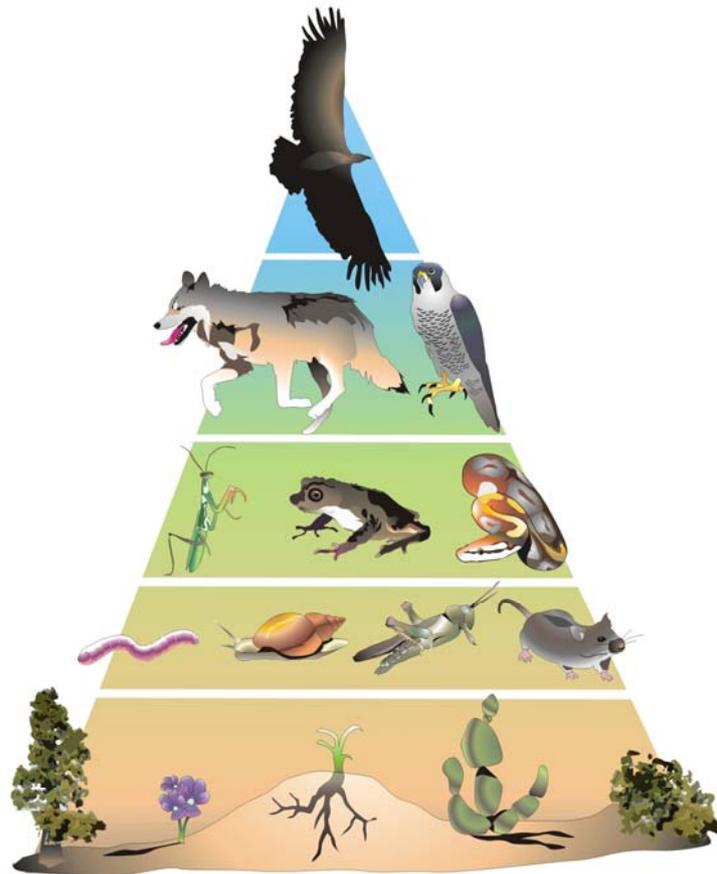
### Respuesta

## 5. LAS REDES TRÓFICAS

En la **cadena trófica** los individuos están ordenados linealmente y en ellas cada individuo se come al que le precede. Sin embargo, las relaciones tróficas en un ecosistema no son tan sencillas. Por lo general, un animal herbívoro se alimenta de más de una especie y además es fuente de alimentación de más de un consumidor secundario. Se forma así la **red trófica** que es el conjunto de cadenas tróficas interconectadas que pueden establecerse en un ecosistema.



Los diferentes niveles que se establecen (organismos fotosintéticos, [herbívoros](#), [carnívoros](#) y descomponedores) reciben el nombre de **niveles tróficos**.



## Actividad 12

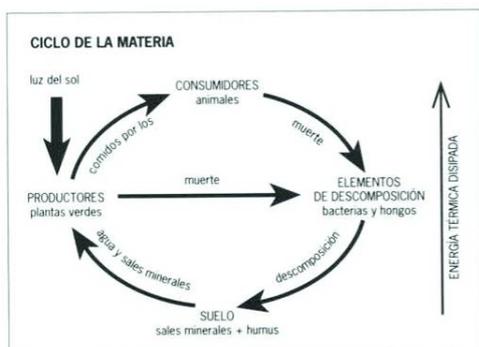
Define red trófica:

[Respuesta](#)

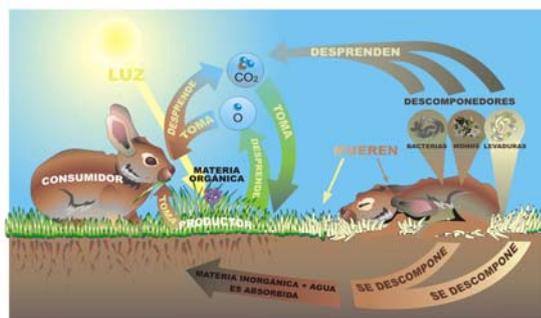
## 6. CICLO DE LA MATERIA

La materia que forma los seres vivos está formada por: **materia inorgánica** o mineral, donde encontramos al **agua y las sales minerales** y la **materia orgánica** que forma los seres vivos y entre los que se encuentran **los azúcares, las grasas y las proteínas.**

Los productores transforman la materia inorgánica en orgánica por la fotosíntesis que pasarán de unos consumidores a otros en las cadenas tróficas. Cuando éstos y los productores mueren o eliminan de su cuerpo los productos de desecho estas sustancias devuelven al suelo la materia mineral con la participación de los descomponedores. De esta forma existe un **ciclo de la materia** en la naturaleza que permite el mantenimiento del equilibrio natural.



1



<http://www.youtube.com/watch?v=5NtkrV83DC0>

### Actividad 13

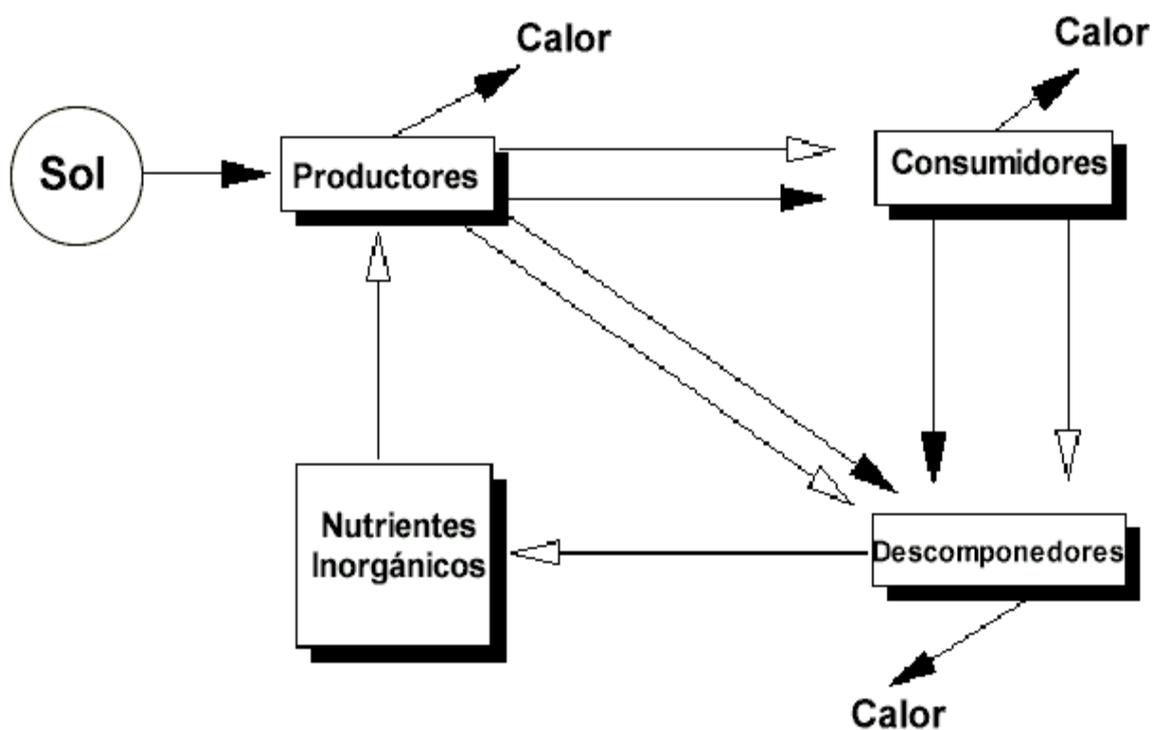
¿En qué consiste el ciclo de la materia?

**Respuesta**

## 7. FLUJO DE ENERGÍA

Para que un ecosistema funcione, necesita de un aporte energético que entra en la biosfera en forma, principalmente de energía luminosa la cual proviene del sol y a la que se le llama comúnmente el *flujo de energía*.

El *flujo de energía* es aprovechado por los productores primarios u organismos fotosintéticos (plantas y otros) para la síntesis de compuestos orgánicos que, a su vez, utilizarán los consumidores primarios o herbívoros, de los cuales se alimentarán los consumidores secundarios o carnívoros. De los cadáveres de todos los grupos, los descomponedores podrán obtener la energía para lograr subsistir. De toda esta forma se obtendrá un **flujo de energía** unidireccional en el cual la energía pasa de un nivel a otro en un solo sentido y siempre con una pérdida en forma de calor.



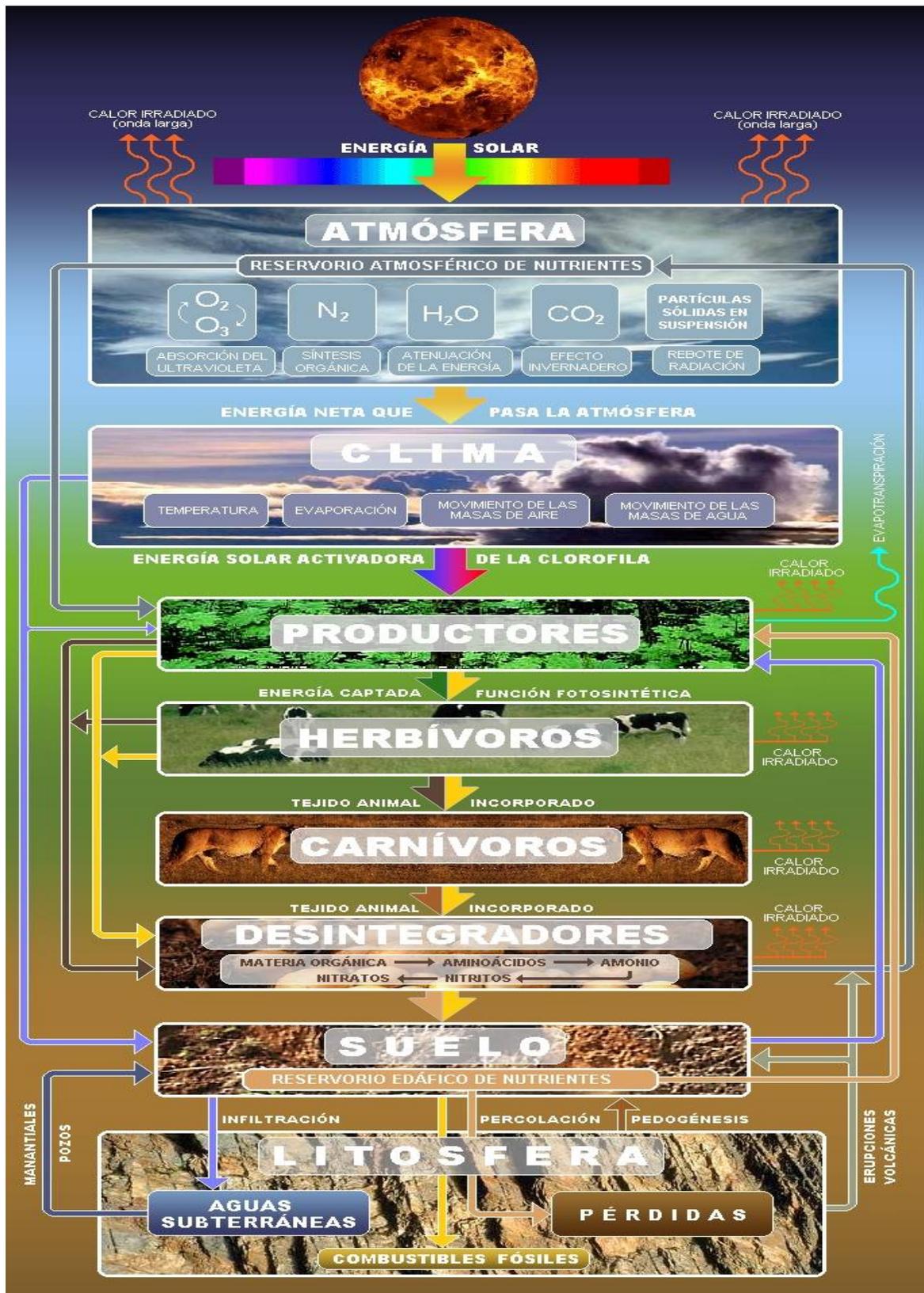
El diagrama anterior muestra como **la energía (flechas oscuras)** y los **nutrientes inorgánicos (flechas claras)** fluyen a través del ecosistema. Debemos, primeramente, aclarar algunos conceptos. **La energía "fluye" a través del ecosistema como enlaces carbono-carbono.** Cuando ocurre respiración, los enlaces carbono-carbono se rompen y el carbono se combina con el oxígeno para formar **dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).** Este proceso libera energía, la que es usada por **el organismo (para mover**

sus músculos, digerir alimento, excretar desechos, pensar, etc.) o perdida en forma de calor. Las flechas oscuras en el diagrama representa el movimiento de esta energía. Observe que toda la energía proviene del sol, y que el destino final de toda la energía es perderse en forma de calor. ¡La energía no se recicla en los ecosistemas!

Los nutrientes inorgánicos son el otro componente mostrado en el diagrama. Ellos son inorgánicos debido a que no contienen uniones carbono-carbono. Algunos de estos nutrientes inorgánicos son el fósforo en sus dientes, huesos y membranas celulares; el nitrógeno en sus aminoácidos (las piezas básicas de las proteínas); y el hierro en su sangre (para nombrar solamente unos pocos nutrientes inorgánicos). El flujo de los nutrientes se representa con flechas claras. Observe que los autótrofos obtienen estos nutrientes inorgánicos del 'almacén' de nutrientes inorgánicos (usualmente el suelo o el agua que rodea la planta). Estos nutrientes inorgánicos son pasados de organismo a organismo cuando uno es consumido por otro. Al final, todos los organismos mueren y se convierten en detrito, alimento para los descomponedores. En esta etapa, la energía restante es extraída (y perdida como calor) y los nutrientes inorgánicos son regresados al suelo o agua para se utilizados de nuevo. Los nutrientes inorgánicos son reciclados, la energía no.

Para resumir: En el flujo de energía y de nutrientes inorgánicos, es posible hacer algunas generalizaciones:

1. La fuente primaria (en la mayoría de los ecosistemas) de energía es el sol.
2. El destino final de la energía en los ecosistemas es perderse como calor.
3. La energía y los nutrientes pasan de un organismo a otro a través de la cadena alimenticia a medida que un organismo se come a otro.
4. Los descomponedores extraen la energía que permanece en los restos de los organismos.
5. Los nutrientes inorgánicos son reciclados pero la energía no.



## Actividad 14

Resume el flujo de energía:

Respuesta

## 8. BIOMASA

La cantidad de materia que se encuentra en un ecosistema en un momento dado se llama **biomasa**. Esta cantidad se puede representar gráficamente por un rectángulo cuyo tamaño es proporcional al valor de la biomasa.

Si representamos toda la biomasa de la red alimentaria de forma gráfica, el resultado es una **pirámide trófica**. Al pasar de un escalón o nivel al siguiente, una parte de la materia orgánica se pierde, provocando una disminución en la cantidad de biomasa. Esta disminución es el resultado de la materia que gasta cada nivel en fabricar su propia materia y transformarla en energía y calor en el proceso de respiración.



## Actividad 15

¿Qué significado tiene la pirámide trófica?

Respuesta

### 8.1. La productividad ecológica

*Productividad y eficiencia ecológica* son términos relacionados con la transferencia de biomasa (energía) entre niveles tróficos: Se denomina **productividad** a la **velocidad de producción de biomasa**, es el resultado de dividir la biomasa inicial y la biomasa final transcurrido un tiempo determinado. Se divide en **productividad**

*primaria y secundaria:*

## Actividad 16

Define productividad:

### Respuestas

#### 8.1.1. Productividad primaria

Es la velocidad de almacenamiento de los productores en forma de materia orgánica. Puede dividirse en *productividad bruta* o *productividad neta*:

#### 8.1.2. Productividad bruta

Se le denomina así cuando se considera la totalidad de la energía química almacenada por los productores en forma de materia orgánica (incluida la consumida en la respiración).

#### 8.1.3. Productividad neta

También llamada de *asimilación*, es denominada así cuando sólo se tiene en cuenta el aumento final de biomasa de los productores. Habitualmente se mide en gramos de peso seco por metro cuadrado de superficie y día.

#### 8.1.4. Productividad secundaria

Es la biomasa producida por los consumidores o descomponedores.

### 8.2. La eficiencia ecológica

Entre niveles tróficos se transfiere la biomasa con mayor o menor aprovechamiento. La eficiencia ecológica es el aprovechamiento de la energía que se transfiere entre un nivel y el siguiente; puesto que en la transferencia siempre se disipa calor, la eficiencia ecológica del ecosistema será mayor cuanto menor sea la pérdida de calorías.

La mayor productividad se genera en los ecosistemas con arrecifes de coral, estuarios y bosques tropicales; su antagonismo se encuentra en los desiertos áridos

y alta mar.

## Actividad 17

Define eficiencia ecológica:

### Respuesta

[www.natureduca.com](http://www.natureduca.com)

[http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo\\_ov/2ESO/11\\_ecologia/INDICE.htm](http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2ESO/11_ecologia/INDICE.htm)

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/servivo/contenidos.htm>

<http://www.scribd.com/doc/401053/Ecosistemas>

## 9. Respuestas de las actividades

### 9.1 Respuesta de la actividad 1

Conjunto de todos los seres vivos que habitan en un lugar y se encuentran sometidos a las influencias del medio.

[Volver](#)

### 9.2 Respuesta de la actividad 2

Biocenosis (parte viva) y Biotopo (lugar y condiciones físicas).

[Volver](#)

### 9.3 Respuesta de la actividad 3

La luz, el suelo, el agua, la temperatura, el relieve, etc.

[Volver](#)

### 9.4 Respuesta de la actividad 4

Alta montaña, una llanura, un valle un acantilado etc.

[Volver](#)

### 9.5 Respuestas de la actividad 5

Clima mediterráneo, continental, tropical etc.

[Volver](#)

### 9.6 Respuesta de la actividad 6

De agua dulce y de agua salada

[Volver](#)

### 9.7 Respuesta de la actividad 7

Suelo arenoso, arcilloso, limosos etc.

[Volver](#)

### 9.8 Respuesta de la actividad 8

Factores intraespecíficos cuando se producen entre miembros de la misma especie y factores intraespecíficos cuando son entre individuos de distinta especie.

[Volver](#)

### 9.9 Respuesta de la actividad 9

Demográficos y etológicos.

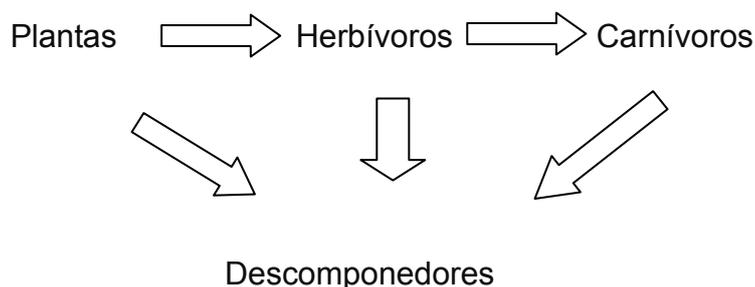
[Volver](#)

### 9.10 Respuesta de la actividad 10

Las plantas, aunque en ocasiones, rebaños de ovejas y cabras, o las lombrices también cambian bastante el medio.

[Volver](#)

### 9.11 Respuesta de la actividad 11



[Volver](#)

### 9.12 Respuesta de la actividad 12

Conjunto de cadenas tróficas interconectadas que pueden establecerse en un ecosistema

[Volver](#)

### 9.13 Respuesta de la actividad 13

Los productores transforman la materia inorgánica en orgánica por la fotosíntesis que pasarán de unos consumidores a otros en las cadenas tróficas. Cuando éstos y los productores mueren o eliminan de su cuerpo los productos de desecho estas sustancias devuelven al suelo la materia mineral con la participación de los Descomponedores.

[Volver](#)

### 9.14 Respuesta de la actividad 14

- La fuente primaria de energía es el sol.
- El destino final de la energía es perderse como calor.
- La energía y los nutrientes pasan de un organismo a otro a través de la cadena alimenticia.
- Los descomponedores extraen la energía que permanece en los restos de los organismos.
- Los nutrientes inorgánicos son reciclados pero la energía no.

[Volver](#)

### 9.15 Respuesta de la actividad 15

La disminución en la cantidad de biomasa resultado de la materia que gasta cada nivel en fabricar su propia materia y transformarla en energía y calor en el proceso de respiración

[Volver](#)

### 9.16 Respuesta de la actividad 16

Velocidad de producción de biomasa, es el resultado de dividir la biomasa inicial y la biomasa final transcurrido un tiempo determinado

[Volver](#)

### 9.17 Respuesta de la actividad 17

Aprovechamiento de la energía que se transfiere entre un nivel y el siguiente;

[Volver](#)

## Bloque 11. Tema 4

# Dinámica de los ecosistemas. Grandes Biomas

## ÍNDICE

1. Dinámica de los ecosistemas
  - 1.1. La sucesión ecológica
    - 1.1.1. Sucesión primaria o serie completa
    - 1.1.2. Sucesión secundaria
    - 1.1.3. Sucesión regresiva o disclímax
  - 1.2. Otras situaciones de las series evolutivas
2. Biomas
  - 2.1. Acuáticos
    - 2.1.1. Epicontinental: También llamado continental o de aguas dulces
    - 2.1.2. Marino
    - 2.1.3. Aguas salobres
  - 2.2. Terrestres
    - 2.2.1. Clasificación de los biomas terrestres por la flora y fauna
3. La explotación humana
4. Respuesta de las actividades

## PRESENTACIÓN

Los ecosistemas no son entes estáticos sino que están en continuo cambio. Hay un continuo flujo de materia y energía. Además un ecosistema por sucesión ecológica puede evolucionar a otro distinto.

Al conjunto de Comunidades con caracteres parecidos que ocupan todo, o gran parte, del planeta se llaman Biomas, de una forma muy general se clasifican en acuáticos y terrestres.

El ser humano al explotar el medio natural produce cambios en él. En la mayoría de los casos estos son perjudiciales para este medio natural.

## 1. Dinámica de los ecosistemas

Los ecosistemas no son entidades estáticas, al contrario, mantienen un continuo proceso de transferencia de materia y energía. Ese flujo es ajustado o readaptado ante cualquier variación del ambiente que incida sobre ellos.

Salvo que la variación sea desproporcionada, por ejemplo por efecto de la acción del hombre, el ciclo se mantendrá estable dentro de unos parámetros máximos y mínimos de sucesión ecológica.

### Actividad 1

¿Cuál es el principal factor desestabilizante de un ecosistema?

#### Respuesta

#### 1.1. La sucesión ecológica

La tendencia de los ecosistemas es alcanzar el *clímax* o *comunidad climácica*. Se denomina así al estado teórico de máxima estabilidad y eficiencia ecológica. El proceso que se desarrolla hasta alcanzar el clímax se llama *sucesión*, y al conjunto de fases que se van atravesando desde el ecosistema inicial (todas ellas de complejidad creciente) se les denomina *serie evolutiva*.

La sucesión es resultado de la modificación del ambiente físico por causas internas o externas a la comunidad. Culmina con el establecimiento de un ecosistema biológicamente estable (se alcanza el clímax) que se perpetúa a sí mismo.

Odum definió la sucesión ecológica como un proceso ordenado de cambios direccionales de la comunidad y por tanto predecibles. Las comunidades clímax mantienen un doble equilibrio de las especies entre sí, y éstas con las propiedades ambientales; es pues la máxima meta biológica a la que una sucesión puede llegar.

Las sucesiones suelen referirse a las comunidades vegetales. Durante el clímax de estas comunidades (cuya estructura es compleja) los fenómenos de competencia en el seno de la asociación es ínfimo, manteniéndose una armonía óptima con las condiciones del suelo y la climatológica del lugar.

En las fases más tempranas de una sucesión las especies más abundantes son las denominadas oportunistas, que se reproducen a gran velocidad pero que poseen una escasa biomasa. En el proceso estas especies serán sustituidas por otras con menor tasa de reproducción y mayor biomasa.

Cuando un ecosistema se constituye inicialmente por medio de las sucesiones, a la primera comunidad que se instala en él se le denomina *pionera*. Las diferentes fases de sucesión en que puede encontrarse el ecosistema constituido son las de, *sucesión primaria* o *serie completa*, *sucesión secundaria* y *sucesión regresiva* o *disclímax*:

## Actividad 2

¿Cómo se produce una sucesión en un ecosistema?

### Respuesta

#### 1.1.1. Sucesión primaria o serie completa

Se denomina así al proceso de sucesión que se desarrolla desde una zona desnuda hasta alcanza la clímax.

#### 1.1.2. Sucesión secundaria

Se produce cuando la sucesión parte de una etapa cualquiera de la serie causado por una perturbación, sea un incendio, inundación, etc.; en este caso, transcurrido un tiempo retorna a la serie primaria completa. Por tanto, toda sucesión primaria conduce y culmina en el clímax.

#### 1.1.3. Sucesión regresiva o disclímax

Son las que llevan en sentido contrario al clímax, es decir, hacia etapas inmaduras del ecosistema. Las causas del disclímax tienen su origen en el ambiente, y muy destacadamente en la acción del hombre.

No se trata de una sucesión ecológica invertida, sino de una regresión forzosa del ecosistema por la destrucción de alguna etapa de la serie, por ejemplo a causa de un incendio forestal sin regeneramiento, que podría dar paso a la desertización.

Cuando el biotopo inicial del que parten las comunidades hacia el clímax tiene un origen acuático, a las series de sucesión se les denomina **hidroseries**. Si las series se producen sobre un terreno seco se les denominan **xeroseries**.

Años:

---0-----1-----2-----3-20-----25<>100-----150-----



Raso Pradera Arbustos Bosque Pinos Bosque caducifolio

**Sucesión de un ecosistema**

**NO**

## 1.2. Otras situaciones de las series evolutivas <sup>^</sup>

Básicamente ya se han descrito los diferentes estados que se pueden dar en una sucesión. Los siguientes términos refieren otras situaciones que se pueden dar en las series evolutivas:

### **Anteclímax**

Es una etapa permanente previa a la clímax, a causa de condiciones adversas que no permiten llegar a ésta (por ejemplo, la persistencia del viento en una determinada región sólo permite que se alcance la fase arbustiva, aunque la clímax sea el bosque).

### **Paraclímax**

Es una formación vegetal que, aunque no es la clímax correspondiente a la zona donde se desarrolla, se encuentra en un estado de equilibrio tal que se excluye una posterior evolución, por lo que alcanza casi las condiciones de una clímax.

### **Peniclímax**

Es el clímax que ha experimentado la influencia antropógena y aparece con algunas variaciones en cuanto a su composición y a la proporción entre sus distintos elementos.

### **Colonización**

Es el proceso de establecimiento de especies biológicas en un área anteriormente no ocupada, como el crecimiento de cañaverales en los márgenes de un lago en colmatación o la instalación de aves marinas en una isla volcánica.

### **Equilibrio**

Es el estado de un medio o ecosistema cuya biocenosis se mantiene sin grandes cambios durante largo tiempo, debido a que las influencias climáticas, edáficas y bióticas son muy estables y se limitan unas a otras.

### **Madurez**

Es el estado en que un ecosistema se considera desarrollado. Depende de ciertos factores, como la diversidad, la estabilidad y la productividad. El ecosistema maduro se encuentra en las etapas más avanzadas de la sucesión.

## **Actividad 3**

**Define:**

- Peniclimax:**
- Colonización:**

### **Respuestas**

## 2. Biomas

Conjunto de Comunidades con caracteres parecidos que ocupan todo, o gran parte, del planeta. Los Biomas son de dos tipos:

### 2.1. Acuáticos

Están formados por las masas de agua marinas (saladas) y epicontinentales (dulces) que ocupan más de las tres cuartas partes de la superficie del planeta, siendo, por tanto, más extenso que los Biomas terrestres (aéreo). Los biomas acuáticos fueron el origen de la vida. Los factores que condicionan estos biomas son:

#### a. Temperatura

- La oscilación de temperaturas en el medio acuático es inferior a la del medio terrestre, ya que el calor se emplea en calentar y en evaporar el agua, por lo que no se emplea para aumentarla temperatura. Por ello en superficie del agua oscila entre 2 y 3 °C, mientras que a partir de los 300 m. la temperatura es constante e igual a 2°C
- En las aguas epicontinentales hay más variación debido a que son poco profundas; pero en todo caso, su oscilación es inferior a la del medio aéreo que la rodea.

b. Gases disueltos: Proceden de la atmósfera y son fundamentalmente N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> que afectan a la respiración de los seres vivos que habitan en el agua. Hay más gases en las aguas frías que en las cálidas porque los gases se disuelven mejor en agua fría que en caliente. La cantidad de O<sub>2</sub> es mayor que la de N<sub>2</sub> porque el oxígeno es más soluble que el nitrógeno, además de que parte del oxígeno del agua procede de las plantas acuáticas (algas) que son organismos autótrofos fotosintetizadores.

c. Luz: Es muy importante porque los vegetales y algas acuáticas la necesitan para realizar la fotosíntesis y sin ellos los animales morirían.

d. **Salinidad**: o cantidad de sales disueltas por unidad de volumen de agua. **La salinidad depende de la evaporación y del aporte de agua** y por ello las aguas del océano Atlántico poseen una salinidad media (3,5%), mientras que el Mar Rojo tiene una salinidad elevada (4,5%) y el Mar Báltico una salinidad baja (2%).

El medio acuático puede ser:

## Actividad 4

¿Cuáles son los factores que condicionan los Biomas acuáticos?

### Respuesta

#### 2.1.1. Epicontinental: También llamado continental o de aguas dulces

Por la **poca cantidad de sales minerales que lleva disueltas en comparación con el marino**. **En este medio se encuadran los ríos, lagos, agua subterránea, torrentes, glaciares,...** y se caracteriza por:

- Es pobre en cloruro sódico y carbonato de magnesio.
- Es rico en carbonatos y sulfatos de calcio.
- Posee menos seres vivos que otros medios acuáticos.

**Las plantas** que podemos encontrar en este medio **están adaptadas a vivir en todas las profundidades y situaciones**, siendo su función la de **oxigenar las aguas y servir de alimento a los animales**, y así:

- Unas viven en la orilla, sin sumergirse, aprovechando la humedad del suelo.
- Otras tienen las raíces sumergidas, pero el tallo y las hojas son aéreas.
- Otras tienen hojas flotantes y las raíces en el fondo de la charca.
- Otras son plantas flotantes.

- Otras viven totalmente sumergidas, sin partes aéreas.

Entre los animales podemos encontrar están:

• Insectos:

Algunos son acuáticos toda su vida pero necesitan salir periódicamente a la superficie para respirar. Tales son los **escarabajos acuáticos** que se alimentan de plantas; el nadador de espalda o **escorpión de agua** que cazan gusanos, pececillos y larvas de insectos.

Otros pasan la fase larvaria en el agua y la fase adulta en vida aérea como los mosquitos y libélulas.

- Los mosquitos en fase larvaria tienen barbas con los que filtran el alimento y los adultos chupan la savia de plantas o la sangre de animales.
- Las libélulas (tanto larvas como adultos) y los caballitos de diablo son cazadores de otros animales.



• Caracoles: comedores de plantas y materia orgánica en descomposición, han de tomar aire de la superficie para respirar.

• Pececillos: Comen plantas y materia orgánica en descomposición, respiran por branquias con las que obtienen el oxígeno disuelto en el agua.

• Anfibios: Tienen una fase larvaria donde nadan, respiran por branquias y se

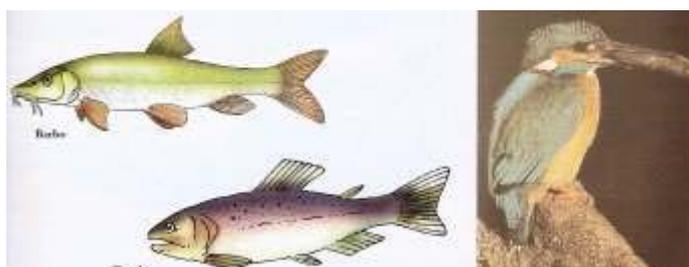
alimentan de materia orgánica en descomposición. La fase adulta andan o saltan en el medio aéreo, respiran por la piel o por pulmones y cazan a otros animales. Son anfibios: ranas, sapos, salamandras y tritones.

En el curso alto de los ríos también encontramos:

- **Peces**: trucha y barbo.
- **Aves pescadoras** (martín pescador) e **insectívoras** como el mirlo acuático.

En el curso medio y bajo las algas microscópicas invaden el río al que dan una tonalidad verdosa. La fauna en esta zona es:

- Peces como la carpa y el lucio.
- Aves pescadoras como la garza.
- Polla de agua que vive en las orillas y se alimenta de insectos
- Focha que se alimenta de plantas del fondo.
- Patos que cogen fango del fondo del que extraen animalillos y partículas alimenticias.



El bioma acuático epicontinental puede ser:

- 1- De aguas quietas o estancadas como lagos, estanques, pantanos y charcas. Comprenden tres regiones:

a.- **Zona litoral:** Se caracteriza por:

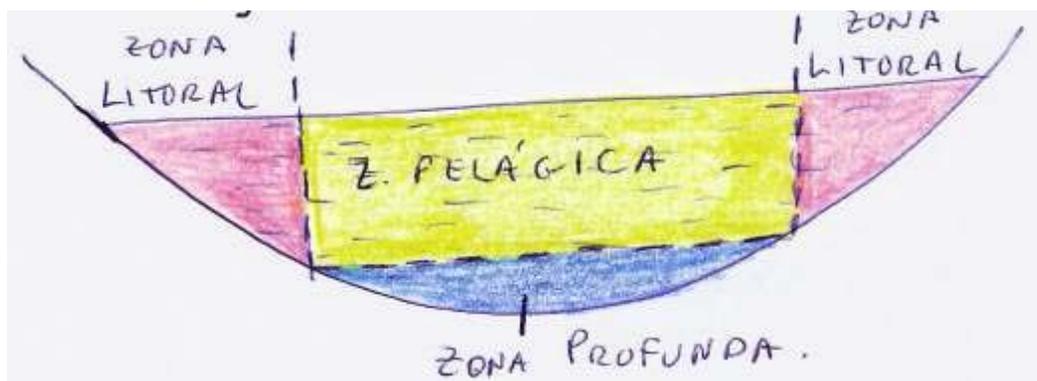
- En ella penetra la luz hasta el fondo.
- Posee abundante vegetación de juncos, carrizos, musgos,...
- Hay muchos animales como anfibios, aves, moluscos, crustáceos, insectos, gusanos...

b.- **Zona pelágica:** Está alejada de la orilla, pero en ella penetra la luz. Se caracteriza por:

- Posee luz.
- Tiene gran cantidad de aves, sobre todo zancudas y palmípedas.
- En sus aguas vive el plancton (zooplancton y fitoplancton).

c.- **Zona profunda:** Alejada de la orilla y en el fondo, se caracteriza por:

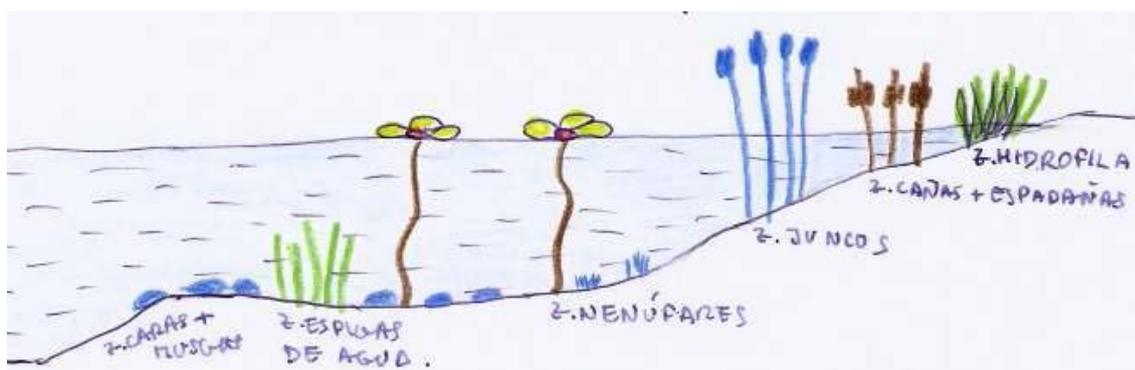
- A ella no llega la luz.
- Escasean los seres vivos tanto animales como vegetales.



2.- **Aguas corrientes de ríos, torrentes, aguas subterráneas y glaciares, cuyas aguas están en continuo movimiento poseyendo diversas regiones biológicas o zonación.**

En general en las aguas dulces la zonación o regiones biológicas son:

- a. **Zona Hidrófila:** Formada por plantas herbáceas que necesitan terrenos encharcados.
- b. **Zona de cañas y espadañas,** también llamados Cañizares formada por plantas que tienen la mitad de su cuerpo sumergido en el agua.
- c. **Zona de juncos:** Sobresalen del agua, pero tienen sus raíces incluso a 3 metros de profundidad.
- d. **Zona de nenúfares:** Desarrollan las hojas y flores en la superficie del agua pero tienen sus raíces a 3 o 4 metros de profundidad.
- e. **Zona de espigas de agua:** son plantas herbáceas sumergidas.
- f. **Zona de caras y musgos:** Son algas y musgos que forman un almohadillado hasta la zona profunda.

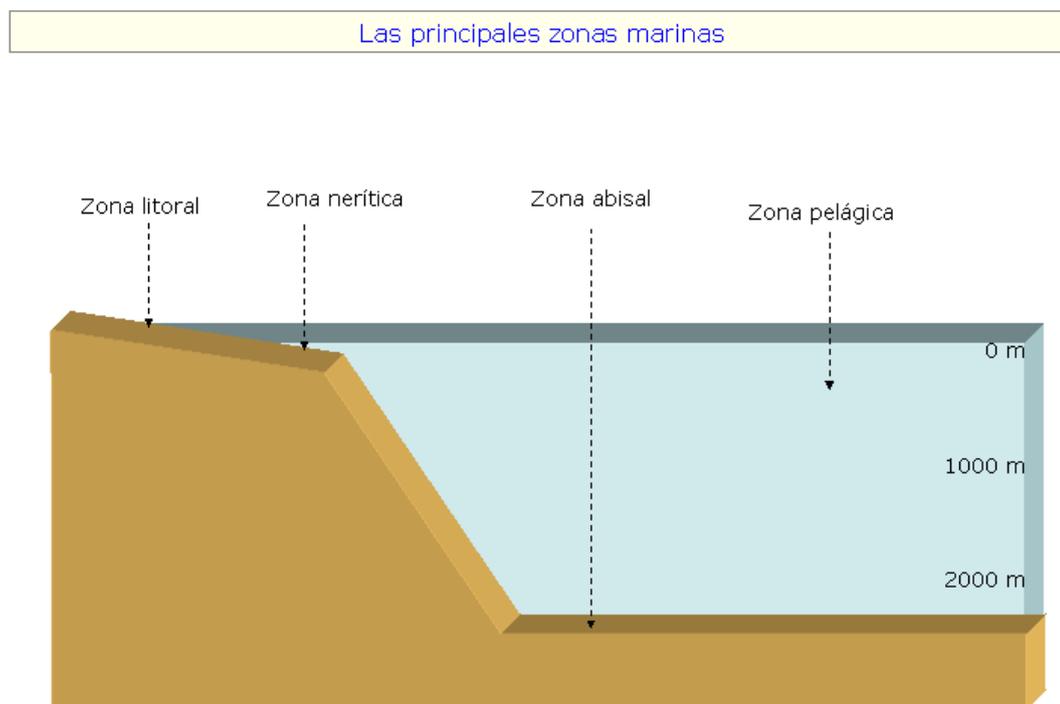


### 2.1.2. Marino

Comprende mares y océanos y es salado, como el medio interno de los seres vivos, debido a la presencia de sales como cloruros de sodio y magnesio. En la tierra este medio se da en terrenos salinos como las salinas de Montalvo (Cuenca).

El medio marino tiene una gran zonación o distribución de seres vivos según las condiciones particulares de proximidad a costa, temperatura, salinidad,... Estas zonas o biomas se clasifican en:

A- Según su profundidad:



53

**A-1.- Plataforma continental:** Es una pendiente suave que bordea a los continentes desde la superficie del mar hasta una profundidad de 200 metros. **Se caracteriza por:**

1. A ella **llega mucha luz** por lo que hay **abundancia de organismos fotosintetizadores** (algas) que sirven de refugio y alimento a muchos animales.
2. **El fondo es arenoso o rocoso.**
3. **Las aguas están en continuo movimiento** por lo que muchos de los animales **se protegen de él con conchas y mecanismos de sujeción al sustrato.** Estos animales son **crustáceos, equinodermos y moluscos.** Por la abundancia de alimentos es una **zona muy utilizada para la reproducción de peces,** por lo que hay una gran variedad de ellos, pero poco numerosos. **El conjunto de seres vivos de esta zona se denomina Bentos.**

**A-2.- Talud continental:** También llamado región batial, se extiende hasta los 2000 m de profundidad y se caracteriza por:

- a. A ella no llega la luz, por lo que no hay algas.
- b. En ella escasean los animales al no tener fuente de alimento.

**A-3.- Región abisal:** Se extiende hasta el fondo de los océanos situado a 5000 o 6000 m por término medio, aunque puede alcanzar profundidades mayores de 10 a 12 kilómetros en las grandes fosas abisales como al fosa de las Marianas. Se caracteriza por:

- a. Hay oscuridad completa, por lo que algunos animales poseen tejidos electrógenos productores de luz y grandes bocas para capturar animales que caigan de la superficie.
- b. No hay vegetación.
- c. Escasean los animales.

## **B- Según la distancia a la costa:**

**B-1- Región nerítica:** Es la capa de agua correspondiente al grosor de la plataforma continental. Se caracteriza por:

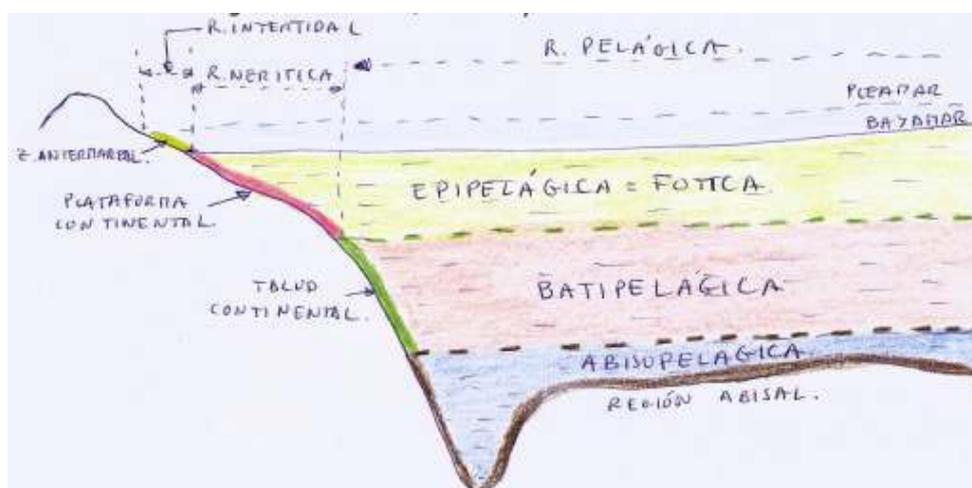
- a. A ella llega la luz.
- b. Ocupada por el plancton o conjunto de organismos microscópicos que viven flotando y que se denominan:
  - zooplancton: animales microscópicos.
  - Fitoplancton: vegetales microscópicos.
- c. El plancton es una gran fuente de alimento, por lo que hay una gran diversidad de animales nadadores que se alimentan de él.

**B-2- Región pelágica:** También llamada de alta mar, es la masa de agua situada

sobre el talud y la zona abisal. Comprende tres regiones:

- a. **Epipelágica:** Se corresponde con la **plataforma continental** y también se le llama **zona fótica** porque a ella llega la luz.
- b. **Batipelágica:** También llamada **zona batial**, se corresponde con el **talud continental**.
- c. **Abisopelágica:** Se corresponde con la zona abisal.

**B-3- Región intertidal:** es la zona correspondiente a las fluctuaciones de las mareas.



### 2.1.3. Aguas salobres

Es una masa de agua de salinidad intermedia entre la salada y la dulce debido a que hay una mezcla de ambas aguas. Se da en rías, estuarios y fiordos.

### 2.2. Terrestres

También llamado aéreo se caracteriza por:

- a. Es más pequeño que el acuático, ya que ocupa una cuarta parte de la superficie del planeta.
- b. Las temperaturas presentan grandes oscilaciones entre:

- **El día y la noche:** como en el Sahara donde por el día se alcanzan hasta 40°C y por la noche hasta -10°C.
  - **Entre las estaciones:** Así en zonas templadas hay una media de 23°C en verano y 5°C en invierno.
  - **Entre distintas regiones,** y así en el Sáhara se alcanzan 40°C mientras que en Siberia llagan a -50°C.
- c. **La humedad** o cantidad de agua en estado de vapor de la atmósfera, es determinante para los seres vivos.
- d. **El medio que rodea a los seres vivos es el aire.**
- e. **Los seres vivos tienen peores condiciones para la vida en este medio que en el acuático.**
- f. Los seres vivos de este medio proceden del medio acuático, es decir la vida comenzó en el agua y posteriormente colonizaron el medio terrestre, por lo que **los animales y plantas de este medio son muy variados tanto en forma corporal como en forma de vida** ya que se han tenido que adaptar a los distintos medio terrestres.

**Los biomas terrestres pueden ser:**

1.- **Por su profundidad:**

1.1.- **Epígeos:** son lo situados en la superficie de la Tierra.

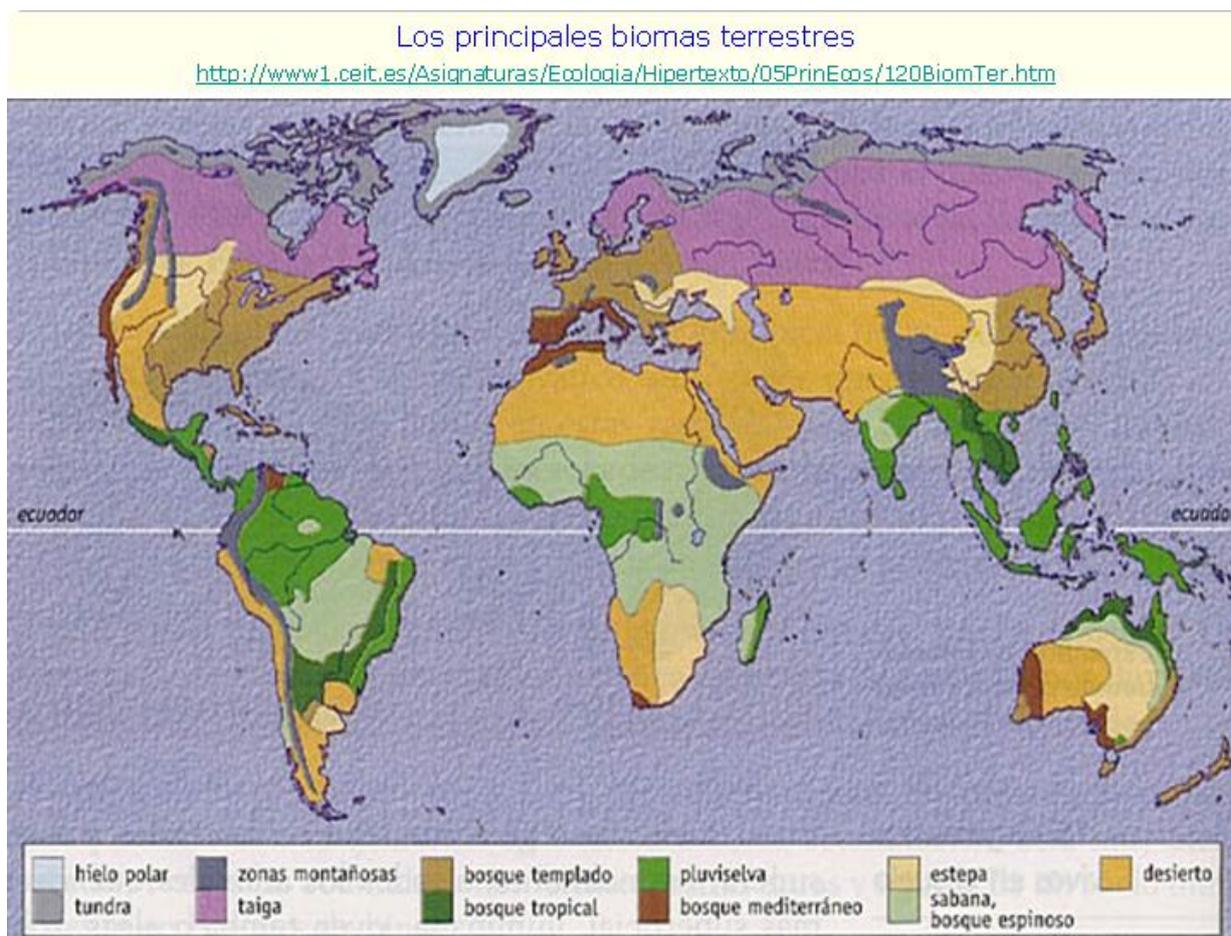
1.2.- **Hipógeos:** son los subterráneos.

## Actividad 5

**Características generales de los Biomas terrestres:**

### Respuesta

## 2.2.1. Clasificación de los biomas terrestres por la flora y fauna



### A) La tundra

Dentro de esa distribución el primer bioma sería la tundra. Al parecer, este término es ruso y significa vulgarmente turba o tierra turbosa. La tundra corresponde al paisaje abierto de las regiones circumpolares caracterizadas por escasas precipitaciones, generalmente en forma nieve, y por sufrir unas temperaturas medias muy bajas por lo que el suelo permanece helado (*permafrost*) casi todo el año. Debido a esto no existen árboles ni arbustos que puedan enraizar y la vegetación se limita a líquenes, musgos y algunas herbáceas.

Durante unas pocas semanas, que corresponden al verano, el suelo se deshuela en superficie y se originan grandes regiones pantanosas donde se forma la turba y pululan millones de insectos. La tundra es el hábitat de herbívoros como el reno, el lemming o la liebre ártica. El oso polar, el lobo ártico o el búho nival son los principales depredadores. Siberia, Laponia, norte de Canadá y Alaska poseen

buenos ejemplos de regiones tipo tundra. En el hemisferio sur no existe una banda de tundra ya que no existen tierras emergidas. Sólo se pueden encontrar medios semejantes en la Tierra del Fuego y en algunas islas oceánicas.

Ver: [tundra](#)



[www.ericksonscience.com/.../17HannahMain.html](http://www.ericksonscience.com/.../17HannahMain.html)

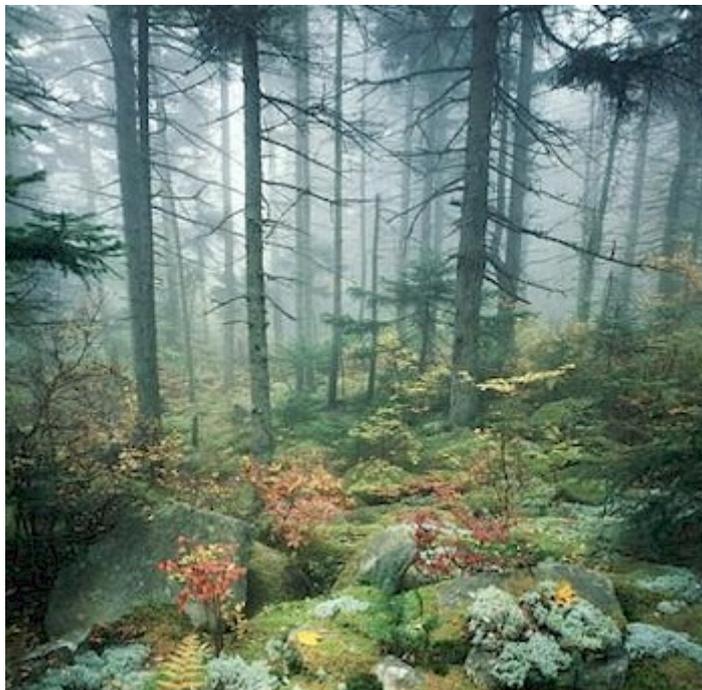
## B) La taiga

El segundo bioma corresponde a la taiga o bosque de coníferas que se extiende en el hemisferio norte por Canadá, Escandinavia y Rusia (Siberia). En el hemisferio sur, al no haber masas continentales emergidas en las latitudes correspondientes, no se encuentra cinturón de coníferas.

La taiga se caracteriza por tener unas temperaturas medias bajas y dos periodos marcados: seis meses de frío e innivación y otros seis tórridos y secos (época de los grandes incendios forestales regeneradores). Estas extremadas condiciones sólo permiten árboles de hoja perenne, aciculifolios (alerces, piceas, abetos, pinos) que no pueden permitirse el despilfarro de renovar cada año todas sus hojas. La taiga es el hábitat de los comedores de piñones como el piquituerto o la ardilla. También de

hábiles depredadores forestales como el azor, la marta o el glotón.

Ver: [taiga](#)



[www.worldexposure.com/taiga/advocacy/index.html](http://www.worldexposure.com/taiga/advocacy/index.html)

### C) El bosque caducifolio y el bosque mediterráneo

Cuando las temperaturas son más templadas y la humedad más abundante y repartida a lo largo del año, el bosque de coníferas es sustituido por el bosque caducifolio. En este bioma dominan hayas, robles, avellanos, olmos, castaños y numerosos arbustos que generan un suelo profundo y fértil. Generalmente, este bosque ha sido aclarado y talado para instalar cultivos, por lo que apenas se pueden encontrar masas representativas. Es el hábitat de una variada fauna, entre la que destacan el oso y el gato montés.

En las zonas templadas, si la pluviosidad es baja y la estación seca muy marcada, se instala otro tipo de bosque, de hoja perenne y resistente a la sequía estival. Es el bosque mediterráneo, con vegetación xerófila, dominado por la encina, el alcornoque o el roble quejigo. Se trata, también, de un ecosistema profundamente degradado

por la secular acción humana. Es el paraíso de los reptiles y hábitat de especies tan significativas como el conejo, el lince y numerosas rapaces.

Ver: [bosque de hoja caduca](#)



[www.castillalamancha.es/portallibarataria/cont...](http://www.castillalamancha.es/portallibarataria/cont...)

#### D) La pradera y la sabana

En la transición del bosque hacia el desierto, con pluviosidad muy escasa y una larga estación seca encontramos un bioma que puede tomar diferentes formas según los continentes. Se trata de la pradera, dominio de plantas herbáceas y muy escasos árboles o arbustos. Se le denomina estepa en Eurasia, pradera en Norteamérica, pampa en Sudamérica, y sabana en África aunque cada una de estas formaciones herbáceas posee sus propias peculiaridades. Son el hábitat de herbívoros corredores como el bisonte, el caballo, la cebra o el canguro y de aves, también corredoras, como la avutarda, el avestruz o el ñandú.

Ver: [sabana tropical](#)



## E) El desierto

Cuando la precipitación es sumamente escasa se presentan los desiertos, bien cálidos como los de Sahara, Arabia o Kalahari, bien fríos como el de Gobi. Los desiertos son consecuencia del sistema general de circulación atmosférico. Unos se originan en el cinturón subtropical de altas presiones, donde las masas de aire seco descienden. En este caso se encuentran el Sahara, el desierto de Arabia o el Kalahari. Otros se originan tras las grandes barreras montañosas que ejercen un papel deshumidificador. En este caso estarían el desierto de Gobi en Asia Central o la Gran Cuenca, en América del Norte.

Los desiertos son un medio muy extremado y los seres vivos han de especializarse para sobrevivir en ellos. Las plantas se han acomodado a la aridez mediante la emisión de profundas raíces, la adaptación de las partes vegetativas al ahorro del agua o desarrollando todo su ciclo vital en las horas posteriores a un chaparrón. Los animales son crepusculares y sobreviven en hondas madrigueras (escorpiones, reptiles, roedores) o bien pueden soportar varias jornadas sin beber ni alimentarse (camello, dromedario).

Ver: [desierto](#)



[www.viajeros.com/diario-2328.html](http://www.viajeros.com/diario-2328.html)

## F) La selva tropical

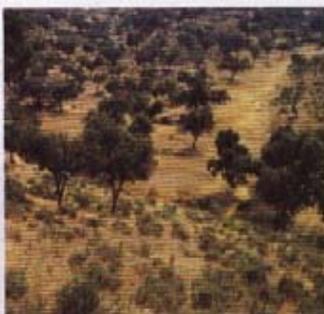
En oposición al desierto, en las regiones intertropicales donde la pluviosidad es abundante y las temperaturas elevadas pero constantes, aparece la selva virgen o bosque tropical. La vegetación es exuberante, marcadamente estratificada, con árboles muy elevados abarrotados de plantas epífitas y trepadoras. La selva es el ecosistema de mayor biodiversidad, especialmente en cuanto a invertebrados. La Amazonia, África Ecuatorial y la región Indomalaya presentan los mejores ejemplos, aunque este tipo de bosque se halla en regresión.

Las selvas tropicales son un importante engranaje en la estabilidad climática del planeta. Controlan el flujo del agua, regulan el clima y generan oxígeno, además de albergar un patrimonio genético de incalculable valor, una buena parte del cual está sin investigar todavía.

Ver: [bosque húmedo tropical](#)



[www.ua.es/.../es/memoria/1998\\_99/ix\\_12\\_45.htm](http://www.ua.es/.../es/memoria/1998_99/ix_12_45.htm)

Zonas climáticas	Biomas y sus condiciones climáticas			
F R Í A	<p><b>Desierto frío</b></p>  <p>Lluvias muy escasas. Hielo permanente.</p>	<p><b>Tundra</b></p>  <p>Lluvias escasas. La temperatura sobrepasa los 0 °C durante menos de tres meses.</p>	<p><b>Bosque de coníferas (taiga)</b></p>  <p>Lluvias escasas. Durante el verano, unos cuatros meses, las temperaturas sobrepasan los 0 °C.</p>	
	<p><b>Estepa</b></p>  <p>Lluvias irregulares. Veranos cálidos y lluviosos e inviernos fríos y secos.</p>	<p><b>Bosque mediterráneo</b></p>  <p>Lluvias irregulares. Veranos cálidos y secos e inviernos suaves y lluviosos.</p>	<p><b>Bosque caducifolio</b></p>  <p>Lluvias regulares. Ambiente húmedo.</p>	
	<p><b>Desierto cálido</b></p>  <p>Lluvias muy escasas. Días calurosos y noches frías.</p>	<p><b>Sabana</b></p>  <p>Lluvias irregulares. Corta estación lluviosa.</p>	<p><b>Bosque tropical</b></p>  <p>Lluvias irregulares. Larga estación lluviosa.</p>	<p><b>Bosque ecuatorial</b></p>  <p>Lluvias muy abundantes y regulares. Ambiente muy húmedo.</p>
C Á L I D A				

<http://www.youtube.com/watch?v=zZjWoBxm-og>

### 3. La explotación humana

El ser humano explota el medio para obtener alimento y materias primas o bien para depositar los residuos de su industria. Esa actividad humana es capaz de transformar los ecosistemas al degradar la cobertura vegetal. Los factores de degradación más importantes son las roturaciones agrícolas, los cultivos intensivos, los incendios y el sobrepastoreo. También la creciente urbanización es un elemento que origina pérdida de cubierta vegetal.

El caso más significativo y cercano para nosotros es el de la sobrexplotación del bosque mediterráneo, convertido en muchas zonas en páramos esteparios. En otras regiones del planeta, la degradación (sobrepastoreo, roturación) de las praderas, estepas y sabanas da paso al desierto. Los bosques tropicales húmedos no escapan a la acción humana. La selva tropical cubre el 7% de la superficie terrestre pero está desapareciendo a un ritmo de entre 16 a 20 millones de hectáreas anuales. También los desiertos avanzan. Cada año se pierden sin esperanzas de recuperación 6 millones de hectáreas de tierras productivas y otros 20 millones quedan seriamente dañados.

Los bosques templados no corren mejor suerte. Se estima que 45 millones de hectáreas de hallan afectadas por la *Waldsterben* o muerte forestal debido a la contaminación atmosférica causada por la lluvia ácida o el ozono troposférico. Más problemas puede acarrear el cambio climático a causa del efecto invernadero ya que el calentamiento global produciría la subida del nivel del océano y el desplazamiento de los biomas hacia los polos, lo que modificaría la situación de las zonas de cultivo y afectaría a la economía y sustento de millones de personas.

Otro factor de degradación es la contaminación de los ecosistemas terrestres por sustancias tóxicas como biocidas o residuos industriales, que alteran las redes tróficas al eliminar determinadas especies y favorecer la expansión de otras resistentes. También las aguas sufren los efectos de los vertidos orgánicos, agrícolas e industriales procedentes de las actividades humanas, ocasionando diversas alteraciones que van desde la eutrofización de las aguas hasta la desaparición de la

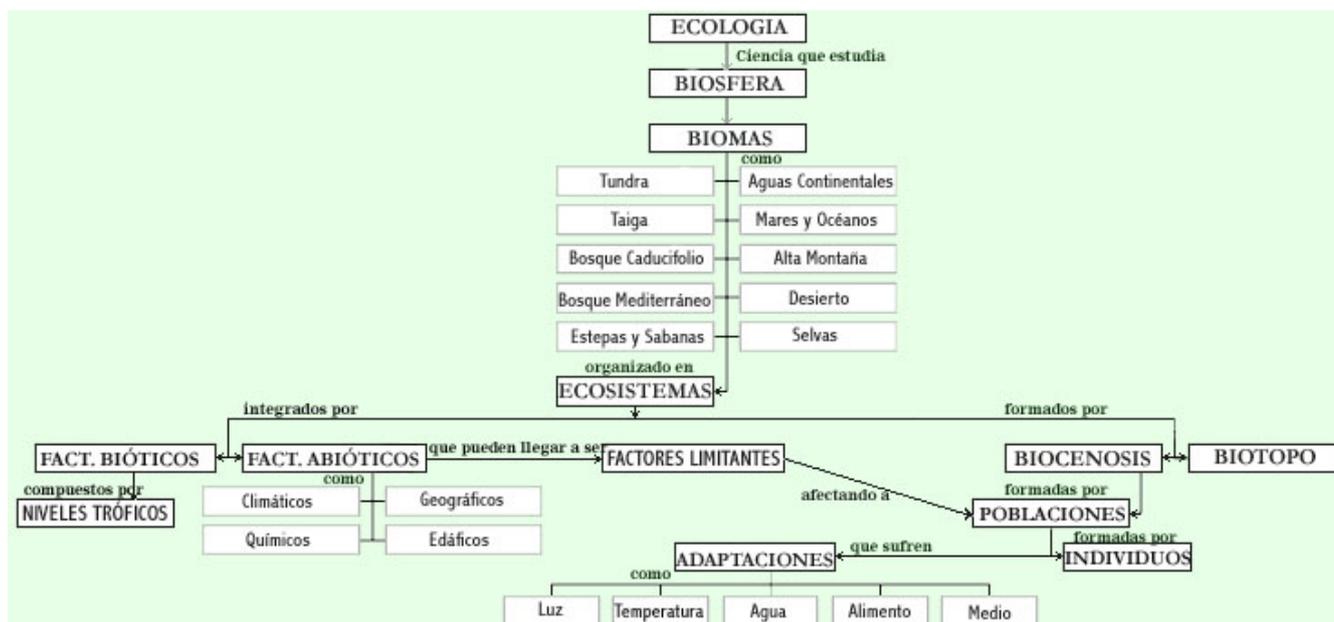
vida en los cauces. La sobrepesca, la urbanización del litoral o el vertido de sustancias tóxicas a los mares son algunos de los problemas con los que se enfrenta el medio marino. La pérdida de diversidad y la amenaza de extinción de especies (cetáceos, tortugas) son algunas de las consecuencias.



[www.sagan-gea.org/.../paginas/hoja9.html](http://www.sagan-gea.org/.../paginas/hoja9.html)

[www.almacosta.wordpress.com/.../](http://www.almacosta.wordpress.com/.../)

## ESQUEMA



## Actividad 6

¿Cuál es la influencia del hombre en los Biomas?

### Respuesta

## 4. Respuesta de las actividades

### 4.1. Respuesta de la actividad 1

La acción del hombre.

[Volver](#)

### 4.2. Respuesta de la actividad 2

Suelen estar referidas a comunidades vegetales. En un primer momento las especies más abundantes son las llamadas oportunistas que se reproducen rápidamente y poseen escasa biomasa. Al avanzar la sucesión son sustituidas por otras de menor tasa de reproducción y mayor biomasa.

[Volver](#)

### 4.3. Respuesta de la actividad 3

**Peniclimax:** Es el clímax que ha experimentado la influencia humana y aparece con algunas variaciones.

**Colonización:** Es el proceso de establecimiento de especies biológicas en un área anteriormente no ocupada.

[Volver](#)

### 4.4. Respuesta de la actividad 4

Temperatura, luz, gases disueltos y salinidad.

[Volver](#)

### 4.5. Respuesta de la actividad 5

Son más pequeños que los acuáticos, las temperaturas pueden experimentar grandes variaciones, la humedad es un factor determinante, todos los seres terrestres provienen, por evolución del medio acuático.

[Volver](#)

### 4.6. Respuesta de la actividad 6

El hombre modifica el medio natural para obtener alimento y materias primas. En este proceso modifica profundamente los Biomas provocando graves alteraciones como la desertización y la contaminación

[Volver](#)

## Bloque 11. Tema 5

# La información que recibimos

## ÍNDICE

### Introducción

#### 1. Planificamos el trabajo

1.1. ¿Qué queremos saber?

1.2. ¿De quién lo queremos saber?

1.2.1. ¿Cómo elegir entonces la muestra?

#### 2. Organizamos los datos y los representamos gráficamente

2.1. Organizamos los datos en una tabla

2.2. Representamos los datos en una gráfica

2.2.1. Diagrama de barras y polígono de frecuencias

2.2.2. Histograma y Polígono de frecuencias

2.2.3. Diagrama de sectores

2.3. Calculamos parámetros y los interpretamos

#### 3. Ejemplos de cálculos estadísticos

#### 4. Respuestas de las actividades

## PRESENTACIÓN

Muchas veces encontramos información dada en porcentajes o gráficas, sobre todo cuando el presentador de un telediario da los números de la economía o la cantidad de población afectada por algo. ¡Es normal! Pensemos por un momento como transmitiríamos esta información: “En Castilla La Mancha hay 86 grandes empresas, en las que se ha ampliado el número de trabajadores. En algunas han empleado a 21 personas, en otra a 47, en otra a 2, en otra...”. Desde luego, el pobre locutor dedicaría mucho de su tiempo a explicar a la audiencia la noticia. Un modo directo sencillo y claro de dar esta información podría ser: “Las grandes empresas de Castilla La Mancha han ampliado su plantilla en un 6'6%”. ¡Fácil! ¿No? El locutor nos dice que el número de trabajadores empleados a aumentado, y que la cantidad de trabajadores

nuevos en una empresa con 1000 trabajadores es de 66 (aproximadamente). También ayudan mucho las representaciones gráficas de datos, ya que permiten ver y entender una situación sin usar palabras, lo que supone en muchos casos un gran ahorro de tiempo y energías.

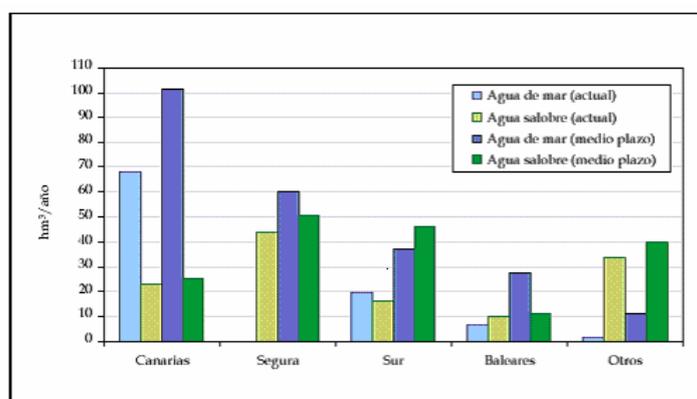
En este tema veremos cómo entender y transmitir grandes cantidades de información numérica: cómo representarla, cómo obtener valores medios y cómo decidir el grado de representatividad del valor medio obtenido en cada caso.

## Introducción

Cada día oímos noticias del tipo:



(PD/Agencia EFE).- El calentamiento global ha resquebrajado las plataformas de hielo en la Antártida y el aumento de icebergs ha alterado los sistemas ecológicos en torno a esas moles de hielo, según un estudio publicado en la revista Science.



(PD/Agencias).- El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) critica en un informe la "frenética construcción" de desalinizadoras en España y su impacto negativo en el medioambiente y el cambio climático.

Son muy importantes los **estudios estadísticos** que conducen a este tipo de informaciones, ya que basándose en estos estudios los gobiernos diseñan sus planes de gestión del medio ambiente. De hecho existe una asignatura ofertada en distintas Universidades españolas denominada "Modelos estadísticos para el medio ambiente" y empresas dedicadas a hacer estudios estadísticos sobre temas medioambientales.

Por ejemplo si se quiere conocer la población de aves en Las Tablas de Daimiel, el nivel de contaminación de los acuíferos o cómo controlar los residuos urbanos, necesitamos:

- conocer los datos objetivos
- ordenarlos
- analizarlos
- sacar conclusiones.



Pero sobre todo se necesita desarrollar un **espíritu crítico ante las distintas noticias científicas basadas en estudios estadísticos**, que se dan como "verdades absolutas". Estamos acostumbrados a que datos objetivos sean interpretados según interese a quien los muestra.

Realiza la **ACTIVIDAD 1** de las **AUTOEVALUACIONES** de este tema para ver si tienes un buen "ojo crítico" a la hora de analizar distintas informaciones.

## 1. Planificamos el trabajo

*“Mientras Javier estaba con Luís en el parque leyó en el periódico una noticia que decía “Según un estudio estadístico, el 60,6% de los castellano-manchegos opina que principal problema relacionado con el medio ambiente son los incendios forestales”. Este titular le llevo a la siguiente reflexión “¿Cómo se puede saber lo que opinan los castellano-manchegos en general si yo soy de Guadalajara y a mí no me ha preguntado nadie?”.*

Para realizar un estudio estadístico hay que tener en cuenta una serie de pasos a seguir que podemos resumir en:

### 1.1. ¿Qué queremos saber?

Muchos estudios estadísticos comienzan con una pregunta o preguntas sobre un tema concreto. En estos casos en primer lugar habrá que crear un **cuestionario**.

Por ejemplo si nos planteamos un estudio sobre “Impacto medioambiental en Castilla-La Mancha” podríamos formular la pregunta:

*“¿Qué problema relacionado con el medio ambiente le preocupa más?”*



Las respuestas a esta pregunta pueden ser:

- **abiertas:** cada persona entrevistada puede dar tantas respuestas como le apetezca.
- **abiertas pero limitadas:** cada persona entrevistada podría dar una o dos o tres o un número predeterminado de antemano de respuestas libres.
- **cerradas:** cada persona entrevistada elige una o varias opciones sobre un listado prefijado de respuestas posibles.

Habrà por tanto que decidir si se crea un **cuestionario:**

- **abierto:** cada uno puede contestar lo que quiera.
- **limitado:** con un número prefijado de posibles respuestas.
- **cerrado:** más cómodo para el entrevistado pero que puede “deformar” el estudio, ya que el listado de posibles respuestas va a depender del encuestador y su buen criterio.

Para evitar la “manipulación” en un cuestionario cerrado, siempre debería existir la opción de respuesta “**otra respuesta diferente a las propuestas**”

Al conjunto final de respuestas obtenidas le llamamos **VARIABLE ESTADÍSTICA** 

Las Variables Estadísticas pueden ser de dos tipos:

CUALITATIVAS: No son números



Ejemplos:

- Color preferido de un grupo de gente.
- Partido al que votarás en las siguientes elecciones.
- Problema relacionado con el medio ambiente que preocupa más a los castellano-manchegos.

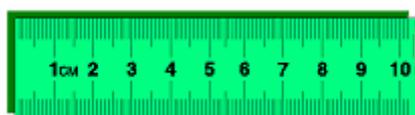
CUANTITATIVAS: Son números



Ejemplos

- Altura de un grupo de personas.
- Gasto mensual de las familias de una ciudad en hipoteca.
- Peso de los pollos que se venden en los mercados castellano-manchegos.
- ...

En el caso de que el estudio se refiera, por ejemplo, a conocer “**el tamaño en milímetros de una determinada especie de mosquito**” no será necesario un cuestionario, habrá en este caso que elegir un **sistema o aparato de medida** adecuado para llevar a cabo las mediciones necesarias.



Los datos obtenidos en este ejemplo concreto formarán una **variable cuantitativa**.

## Actividad 1

1. Califica las siguientes preguntas como abiertas o cerradas:

a) Elige un lugar para tomar un baño: Playa - Piscina

b) Indica que color o colores del arco iris te gustan.

c) Que te llevarías a una isla desierta.

c) Que te llevarías a una isla desierta, un libro o una Consola de videojuegos.

2. Clasifica las siguientes variables estadísticas en función de su tipo

a) Litros por metro cuadrado llovidos en Cuenca, en los últimos diez años.

b) Color más usado en las banderas de las ciudades de Castilla la Mancha

c) Especies animales en peligro de extinción.

d) Variación mensual del precio del tomate en la lonja de Albacete.

### Respuestas

Realiza las ACTIVIDADES 2, 3 y 4 de las **AUTOEVALUACIONES** de este tema.

## 1.2. ¿De quién lo queremos saber?

Imagínate que queremos saber cuál es el problema medioambiental que más preocupa a los vecinos de Valdepeñas. Podría ocurrir que fuese muy distinto del que pueda preocupar a los vecinos de Manzanares o a la población manchega en su conjunto.

Por esto es muy importante, una vez terminado el cuestionario o el método de recogida de datos adecuado al estudio, decidir a quién va dirigido:

- Si vamos a preguntar a todos los nacidos o nacidas en Castilla-La Mancha o en alguna población en concreto de nuestra geografía.

- Si se preguntaría a todas las personas censadas en Castilla-La Mancha (o lugar en concreto de ésta)
- Si preguntáremos a cualquier persona que esté en ese momento dado en Castilla-La Mancha (o en una determinada población manchega).

Al conjunto total de personas o de objetos de los que nos interesa conocer una determinada opinión o característica es a lo que llamaremos **POBLACIÓN**.

Sea cual sea la elección, preguntar a toda la población normalmente es imposible, así que habrá que **elegir un grupo que represente toda la población**.

El grupo elegido para que responda al cuestionario o del que se van a recoger determinados datos, es a lo que se denomina **MUESTRA**.

Cuanto mayor sea el número de personas que forman la muestra más fiable será el estudio estadístico. Y aquí es donde pueden empezar los problemas, porque si elegimos mal la muestra los resultados no serán reales.

### 1.2.1. ¿Cómo elegir entonces la muestra?

Esto es una de las partes más complejas de la estadística y hay teorías matemáticas muy complicadas al respecto.

La elección de la muestra puede ser.

- **Aleatoria:** se eligen al azar. Este método tiene como ventaja la objetividad, pero, por el contrario, es posible que la muestra no sea representativa.
- **Intencional:** el encuestador elige a los que quiere. En este caso la muestra estará caracterizada por la subjetividad de quién realiza el estudio.

En los siguientes ejemplos vemos las diferencias de los resultados obtenidos en una recogida de datos en función del modelo elegido:

1. Dato: altura, en centímetros, de las primeras diez personas que pasan por la calle:

1. Aleatorio: datos tomados en una calle cualquiera de una ciudad de Castilla La Mancha.

Datos 1: 167, 169, 165, 178, 177, 169, 181, 176, 168 y 175

2. Intencionado: datos tomados en la puerta de un pabellón polideportivo a la hora en la que salen de su entrenamiento unos jugadores de un equipo de baloncesto.

Datos 2: 174, 199, 197, 187, 206, 189, 188, 203, 188 y 178

2. Dato: color del cabello de las diez primera personas que pasan por la calle:

- Aleatorio: datos tomados en un lugar cualquiera de nuestra ciudad.

Datos 3: Moreno, Moreno, Rubio, Castaño, Moreno, Moreno, Castaño, Moreno, Rubio y Moreno.

- Intencionado: datos tomados en la puerta de un concurso de imitadoras de Marilyn Monroe e imitadores de Robert Redford.

Datos 4: Moreno, Rubio, Rubio, Rubio, Castaño, Moreno, Castaño, Rubio, Rubio, Moreno.

Como vemos, las diferencias son sustanciales, como era de esperar debido a la elección del lugar en el que realiza en cada caso la toa de datos o muestreo. Muchas veces el sentido común nos dirá cuál es la mejor manera de elegir la muestra.

## Actividad 2

1. Identifica en las siguientes situaciones si la elección de la muestra se ha hecho de forma intencional o aleatoria:

a) Preguntamos a cien personas por su número de calzado en la puerta de una zapatería.

b) Preguntamos a 30 personas si conocen a Antonio Machín, en la puerta de un centro de la tercera edad.

c) Queremos saber si en general es del gusto de la gente llevar el pelo largo y hacemos preguntas al respecto en la puerta de una peluquería.

### Respuesta

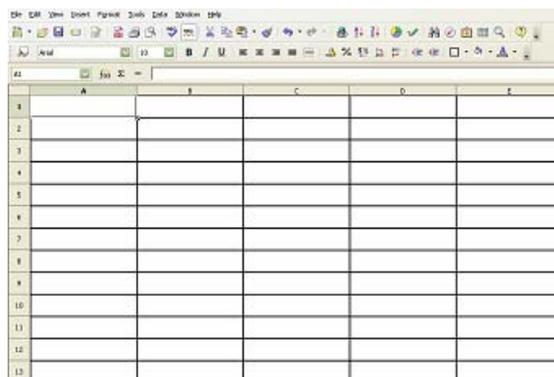
Prueba con las actividades 5 y 6 de las autoevaluaciones

## 2. Organizamos los datos y los representamos gráficamente

Una vez hemos recogido los datos debemos organizarlos para interpretarlos, ya que **el sentido de todo el proceso es la búsqueda de una información “fiable” y “objetiva” sobre un determinado tema.**

### 2.1. Organizamos los datos en una tabla

Organizar los datos en **tablas** es la opción más extendida y eficaz, sólo basta abrir cualquier modelo de hoja de cálculo o base de datos en nuestra pantalla de ordenador y observar que su formato es por defecto una tabla.



Es muy importante la organización de los datos en forma de tabla, ya que los hace más comprensibles y facilita los cálculos. Podemos organizar los datos en tablas agrupándolos, en el caso de que se trate de una gran variedad de datos cuantitativos, o simplemente contando cuantos hay de cada clase, en el caso de que se traten de datos cualitativos o cuantitativos con poca variedad. A continuación vemos las tablas que se podrían confeccionar para los datos de las alturas y el color de pelo presentados en el apartado anterior:

Altura de personas			Color de pelo		
Datos 1			Datos 3		
	Altura	Frecuencia		Color	Frecuencia
	165 – 168	3		Moreno	6
	169 – 172	2		Castaño	2
	173 – 176	2		Rubio	2
	177 – 180	2			
	181 – 184	1			
Datos 2			Datos 4		
	Altura	Frecuencia		Color	Frecuencia
	173 – 177	1		Moreno	3
	178 – 182	1		Castaño	2
	183 – 187	1		Rubio	5
	188 – 192	3			
	193 – 197	1			
	198 – 202	1			
	203 – 207	2			

**Para saber más...**

En esta página encontrarás, en la Unidad 10 “Tablas y gráficas” algunos ejemplos sencillos e interactivos:

<http://www.educarm.es/alkaragi/content/main.htm>

### Actividad 3

1. La siguiente lista de valores representa la edad de 75 personas, agrupa estos valores formando una tabla de frecuencias:

12 – 23 – 15 – 13 – 12 – 13 – 17 – 23 – 15 – 12 – 15 – 21 – 20 – 13 – 17  
 14 – 15 – 21 – 12 – 15 – 13 – 17 – 21 – 12 – 23 – 12 – 23 – 13 – 22 – 13  
 11 – 20 – 15 – 13 – 12 – 23 – 21 – 23 – 18 – 15 – 12 – 21 – 22 – 15 – 17  
 17 – 13 – 21 – 11 – 15 – 14 – 18 – 21 – 12 – 20 – 11 – 23 – 13 – 21 – 12  
 12 – 11 – 23 – 17 – 16 – 18 – 12 – 23 – 11 – 19 – 17 – 18 – 12 – 22 – 15

### Respuestas

Realiza la **ACTIVIDAD 7** de las AUTOEVALUACIONES de este tema.

### 2.2. Representamos los datos en una gráfica

Una **gráfica estadística** es la mejor forma de disponer de toda la información que se ha recogido con una simple “ojeada” y que además permite distinguir, sin dificultad alguna, que opción es la preferida por los encuestados.

La prensa diaria está llena de ejemplos (prueba y verás como en cualquier diario que tengas a mano aparece como mínimo una gráfica estadística).

Existen múltiples modelos de gráficas estadísticas, aunque los más difundidos son:

Gráfica de barras

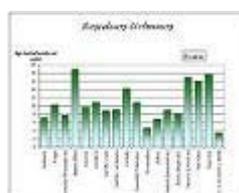
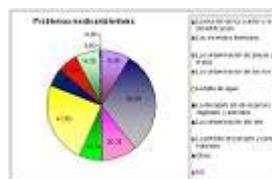


Diagrama de sectores



### 2.2.1. Diagrama de barras y polígono de frecuencias

Se utiliza para variables estadísticas que no vengan agrupadas en intervalos. En unos ejes cartesianos se representan sobre el eje de abscisas los valores de la variable y sobre el de ordenadas las frecuencias asociadas a cada valor, se levanta sobre cada valor de la variable un segmento vertical de altura igual a la frecuencia con que se ha observado dicho valor. Las frecuencias a representar pueden ser absolutas o relativas.

Uniéndolos extremos superiores de cada una de las barras obtenemos lo que se conoce como **polígono de frecuencias**.

#### Actividad 4

1. Representa la tabla de frecuencias resultante de la actividad del apartado 2.1 usando un diagrama de barras y un polígono de frecuencias.

#### Respuesta

### 2.2.2. Histograma y Polígono de frecuencias

Se utiliza para variables estadísticas expresadas en intervalos.

En unos ejes cartesianos se colocan sobre el eje de abscisas las distintas clases o intervalos en los que se han agrupado los valores de la variable y sobre cada clase se construye un rectángulo cuya base sea cada intervalo y cuya altura sea la frecuencia correspondiente a cada intervalo. En este curso tomaremos todos los intervalos con la misma amplitud.

Uniéndolos puntos medios de las bases superiores de los rectángulos que hemos obtenido dibujamos lo que se conoce como **polígono de frecuencias**.

#### Actividad 5

1. En la tabla siguiente puedes observar los alumnos de un centro de secundaria de Toledo agrupados según su altura, en centímetros, representa estos datos utilizando un histograma y su polígono de frecuencias.

Altura	[150,155)	[155,160)	[160,165)	[165,170)	[170,175)	[175,180)
Alumnos	59	78	128	214	185	121

**Respuesta**

**2.2.3. Diagrama de sectores**

Se utiliza para caracteres cualitativos y cuantitativos.

Consiste en repartir el área del círculo en sectores de tamaño proporcional a la frecuencia de cada valor que ha presentado un determinado carácter. Los grados  $x_i^\circ$  de cada sector se obtienen resolviendo la proporción:

$$\frac{360^\circ}{n} = \frac{x_i^\circ}{n_i} \square x_i^\circ = f_i \times 360^\circ = \frac{n_i}{n} 360^\circ$$

**Actividad 6**

1. La siguiente tabla recoge la distribución de los resultados obtenidos por 203 personas en una prueba de acceso para un puesto de trabajo. Representa estos resultados utilizando un diagrama de sectores.

Calificación	Apto	No Apto	En Reserva
Frecuencia	35	125	43

**Respuesta**

Realiza la **ACTIVIDAD 8**

## 2.3. Calculamos parámetros y los interpretamos

En un estudio estadístico se suele manejar una gran cantidad de información numérica. Los **parámetros estadísticos** representan una forma de transmitir toda esta información resumida en un **único valor numérico**. El más conocido es la **media aritmética**, y uno de sus usos más comunes es el cálculo de la nota media

...¡que anda que no nos alegra cuando supera el valor 5!

Los parámetros estadísticos se dividen, fundamentalmente en dos categorías: centrales y de dispersión. Los parámetros centrales son valores que permiten que nos hagamos una idea de cuales son los valores de los datos obtenidos sin necesidad de conocer estos datos. Por ejemplo, si nos dicen: *la nota media del examen de matemáticas ha sido 7'3*; podemos hacernos una idea de que, en general el examen ha resultado bien. Los parámetros de dispersión permiten establecer la fiabilidad con la que los parámetros centrales reflejan la situación de los datos. Por ejemplo, si con respecto al examen de matemáticas nos dicen: *la nota media del examen de matemáticas ha sido 7'3, y la desviación de los datos alta*; esto significa el examen se ha dado, en general bien, pero que habrá calificaciones muy buenas: nueves o dieces; y calificaciones muy bajas: treses o doses. Sin embargo, si nos dicen: *la nota media del examen de matemáticas ha sido 7'3, y la desviación de los datos baja*; esto significa que el examen se ha dado bien y además, las notas serán fundamentalmente valores cercanos al valor medio, es decir, habrán muchos ochos y seises y siete.

Veamos cuales son y cómo se obtienen algunos de estos parámetros:

Centrales:

- **Media:** se utiliza cuando los datos recogidos son valores cuantitativos, y se obtiene sumando todos los valores, y dividiendo por la cantidad de valores tomados. Los símbolos usados para este parámetro son  $\bar{x}$  o  $\mu$ .

Veamos como se calcula la media en los ejemplos siguientes:

- En un jardín hay 7 maceteros, en otro 3 y en un tercero hay 2, es decir, hay 12 maceteros en total, si queremos tener el mismo

número de maceteros en los tres jardines tendremos que poner 4 maceteros en cada uno de ellos, ya que:

$$\frac{7+3+2}{3} = 4$$

- Alturas de los Datos 1:

$$\frac{167+169+165+178+177+169+181+176+168+175}{10} = 172'5$$

La altura media en este caso es de 172'5 centímetros.

- Alturas de los Datos 2:

$$\frac{174+199+197+187+206+189+188+203+188+178}{10} = 190'9$$

Ahora, la altura media obtenida es de 190'9

- ✓ Moda: es el dato que mayor número de veces se repite o la respuesta que en una encuesta más veces ha sido recogida o seleccionada, suele usarse como símbolo *Mo*. En una colección de datos puede haber más de una moda. Veamos los ejemplos:
  - ✓ Alturas en Datos 1: 169
  - ✓ Alturas en Datos 2: 188
  - ✓ Color de pelo en Datos 3: Mo=Moreno
  - ✓ Color de pelo en Datos 4: Mo=Rubio

De dispersión:

- Rango: es la diferencia entre los valores mayor y menor en una colección de datos. Por ejemplo:
  - En el caso de los maceteros del primer ejemplo de cálculo de la media, el rango es 5, ya que:  $7 - 2 = 5$
  - Alturas de Datos 1:  $Rango = 181 - 165 = 16$
  - Alturas de Datos 2:  $Rango = 206 - 174 = 32$

- Varianza: sirve para identificar si los datos están cercanos a la media o no, se calcula sumando los valores que se obtienen de elevar al cuadrado la diferencia de cada dato con la media, y dividiendo este valor entre el número de datos, para representar este parámetro se utilizan los símbolos  $s^2$  y  $\sigma^2$ . Veamos los ejemplos:

  - Alturas en Datos 1:

	Datos 1	(Dato – Media)	(Dato – Media) <sup>2</sup>
	167	-5,5	30,25
	169	-3,5	12,25
	165	-7,5	56,25
	178	5,5	30,25
	177	4,5	20,25
	169	-3,5	12,25
	181	8,5	72,25
	176	3,5	12,25
	168	-4,5	20,25
	175	2,5	6,25
Total:	1725		272,5
Media:	172,5		
<u>Varianza:</u>	27,25		

- Alturas en Datos 2:

	Datos 2	(Dato – Media)	(Dato – Media) <sup>2</sup>
	174	-16,9	285,61
	199	8,1	65,61
	197	6,1	37,21
	187	-3,9	15,21
	206	15,1	228,01
	189	-1,9	3,61
	188	-2,9	8,41
	203	12,1	146,41
	188	-2,9	8,41
	178	-12,9	166,41
Total:	1909		964,9
Media:	190,9		
<u>Varianza:</u>	96,49		

A la vista de estos resultados podemos decir que los datos correspondientes a la segunda captura están más dispersos con respecto al valor de la media. No obstante, como vemos, son valores

muy altos, a pesar de ser relativamente pocos los valores usados.

- Desviación típica: da un valor de las diferencias de los valores con respecto a la media que se obtiene haciendo la raíz cuadrada de la varianza, lo que hace que el valor sea más comprensible y manejable que el obtenido con la propia varianza, por eso es más utilizado, los símbolos que representan este parámetro son  $s$  y  $\sigma$ . Veamos la desviación que se obtiene en los ejemplos.
  - Alturas en Datos 1:  $s = \sqrt{27'25} = 5'22$
  - Alturas en Datos 2:  $s = \sqrt{96'49} = 9'82$

Podemos ahora concluir que la desviación de los valores de Datos 2 casi duplica a la desviación de los valores de Datos 1, es decir, los valores están mucho más dispersos en la segunda colección de datos.

Una de las utilidades de las medidas de dispersión es comparar datos de dos variables referidas a un mismo concepto. Para ello usamos el **Coefficiente de Variación**, que se calcula según la fórmula  $C.V. = \frac{\text{desviación típica}}{\text{media}}$  (en tanto por ciento).

En los ejemplos que estamos desarrollando en este tema tenemos:

- Alturas en Datos 1:  $CV = \frac{5'22}{172'5} = 0,01386$ , por ciento será el 1'38%.
- Alturas en Datos 2:  $CV = \frac{9'82}{190'9} = 0,0514$ , lo que por ciento será el 5'14%.

Observamos que el CV de la segunda lista de valores es algo menos de cuatro veces superior que el CV de la primera lista.

El siguiente ejemplo te ayudará a terminar de comprender el significado. Para entender esta medida lo mejor es leer lo siguiente.

**Ejemplo:**

Se recogen datos sobre las temperaturas máxima y mínima en dos determinadas regiones.

	TEMP. MAX.	TEMP. MIN.
1ª REGIÓN	40°	20°
2ª REGIÓN	32°	28°

- a) En la primera región la máxima es 40° C y la mínima 20° C, por tanto la temperatura **media** es 30° C y la **desviación típica** de 10° C. El **coeficiente de variación** es  $C.V. = \frac{10}{30} = 0,3333... = 33$
- b) En la otra región la máxima es 32° C y la mínima 28° C, por tanto la temperatura **media** será también de 30° C pero con una **desviación típica** de 2° C. El **coeficiente de variación** es  $C.V. = \frac{2}{30} = 0,06666... = 6,7$

Claramente las temperaturas de la primera región son “más dispersas” que las de la segunda. Este dato es importante, ya que si sólo calculamos la temperatura media, diríamos que las dos regiones presentan temperaturas similares, pero la situación real es bien distinta en una y otra región.

En estos ejemplos hemos aplicado el CV a la comparación de una misma variable en dos listas de datos distintas, su importancia sin embargo reside en que permite comparar la dispersión entre listas de valores de dos variables diferentes, que podrían tener unidades diferentes, así, podríamos concluir, para acabar este tema, que los datos que presentan una mayor dispersión corresponden a las temperaturas recogidas en la primera región, mientras que los datos que presentan una menor dispersión se corresponden con la primera de las listas que recogía las alturas de las primeras diez personas que pasasen por un lugar elegido al azar, en una ciudad cualquiera de Castilla La Mancha.

Una sugerencia es que “investigues” (si es que tienes una) en tu calculadora científica e intentes localizar los símbolos de los parámetros estadísticos dibujados en la carcasa o entre las opciones que te proporciona la tecla **mode** en la pantalla.

### Actividad 7

1. La siguiente tabla contiene datos acerca de la cantidad de nuevos usuarios adultos en las bibliotecas de Castilla La Mancha, en los años que se indican. Calcula la media, la desviación típica y el coeficiente de variación.

Año	2003	2004	2005	2006	2007
Nuevos usuarios	42715	42713	40336	53433	46714

2. En la siguiente tabla se ofrecen datos acerca de la cantidad de nuevos usuarios infantiles en las bibliotecas de Castilla La Mancha, en los años que se indican. Calcula la media, la desviación típica y el coeficiente de variación.

Año	2003	2004	2005	2006	2007
Nuevos usuarios	28559	26585	25457	29516	31857

3. En la siguiente tabla se ofrecen datos acerca de la cantidad total de puestos de lectura en las bibliotecas de Castilla La Mancha, en los años que se indican. Calcula la media, la desviación típica y el coeficiente de variación.

Año	2003	2004	2005	2006	2007
Puestos de lectura	23839	24692	25110	25634	27014

4. Compara la dispersión de los resultados de las actividades anteriores, utilizando en cada caso el parámetro adecuado.

### Respuestas

Realiza las **ACTIVIDADES 9, 10 Y 11**

#### **Para saber más...**

Si quieres tener una información completa sobre las estadísticas oficiales sobre la situación medioambiental tanto a nivel castellano-manchego como de todo el territorio español, puedes visitar las siguientes páginas:

- Estadísticas de la Consejería de Medio Ambiente  
<http://www.jccm.es/medioambiente/estadisticas/estadisticas.htm>
- Estadísticas del Ministerio de Medio Ambiente  
[http://www.mma.es/portal/secciones/info\\_estadistica\\_ambiental/estadisticas\\_info/](http://www.mma.es/portal/secciones/info_estadistica_ambiental/estadisticas_info/)
- Instituto Nacional de Estadística  
[http://www.ine.es/inebmenu/menu1\\_ent.htm](http://www.ine.es/inebmenu/menu1_ent.htm)

### 3. Ejemplos de cálculos estadísticos

TABLA QUE SE CONSTRUYE PARA REALIZAR LOS CÁLCULOS ESTADÍSTICOS

1	2	3	4	5	6
INTERVALOS $L_{i-1} - L_i$	VALORES O MARCA DE CLASE	FRECUENCIAS ABSOLUTAS	FRECUENCIAS ABSOLUTAS ACUMULADAS	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$
	$x_1$	$n_1$	$N_1$	$x_1 n_1$	$x_1^2 n_1$
	$x_2$	$n_2$	$N_2$	$x_2 n_2$	$x_2^2 n_2$
	$x_3$	$n_3$	$N_3$	.	.
	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.
	$x_k$	$n_k$	$N_k = n$	$x_k n_k$	$x_k^2 n_k$
		$n$		$\sum x_i \cdot n_i$	$\sum x_i^2 n_i$

Para el cálculo de la media aritmética se utiliza la columna 5.

Para el cálculo de la moda se utiliza la columna 3.

Para el cálculo de la mediana se utiliza la columna 4.

Para el cálculo del recorrido se utiliza la columna 2

Para el cálculo de la varianza y de la desviación típica se utilizan las columnas 6 y 5.

**Ejemplo:** Se ha realiza una encuesta a 30 personas sobre el número de veces a la semana que comen pescado, obteniendo los siguientes resultados:

4, 5, 1, 2, 3, 1, 4, 3, 2, 3, 5, 4, 1, 0, 0, 0, 2, 3, 4, 0, 1, 3, 1, 1, 3, 0, 2, 0, 2, 3

Calcula el número medio de veces que se come pescado a la semana, el número más frecuente, el valor mediano, el recorrido de los datos, la varianza y la desviación típica.

Realiza el diagrama de barras, el polígono de frecuencias y el diagrama de sectores de los datos anteriores.

**Solución:**

En primer lugar calculamos la tabla de todas las cosas que nos van pidiendo y posteriormente realizamos las operaciones necesarias para obtener las medidas que nos han pedido.

VALORES DE LA VARIABLE ( $x_i$ )	FRECUENCIAS ABSOLUTAS ( $n_i$ )	FRECUENCIAS ABSOLUTAS ACUMULADAS ( $N_i$ )	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$
0	6	6	0	0
1	6	12	6	6
2	5	17	10	20
3	7	24	21	63
4	4	28	16	64
5	2	30	10	50
	30		63	203

Una vez realizada la tabla estoy en condiciones de calcular las medidas pedidas:

**Media:**  $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{n} = \frac{63}{30} = 2'1$

**Moda:**  $Mo = 3$

**Mediana:**  $n/2 = 15$ , luego  $Me = 2$

**Recorrido:**  $Re = 5-0$

**Varianza y Desviación típica:**

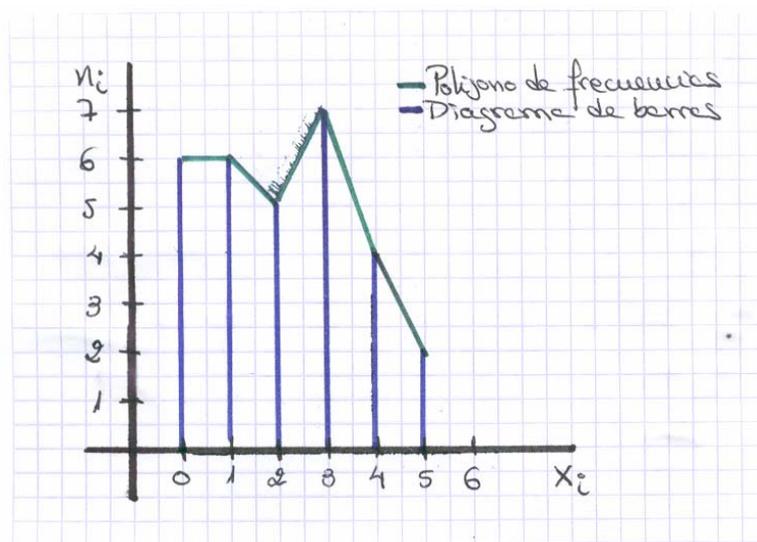
$$S^2 = \frac{1}{n} \sum x_i^2 n_i - \bar{x}^2 = \frac{203}{30} - (2'1)^2 = 6'7666 - 4'41 = 2'3566$$

$$S = +\sqrt{S^2} = +\sqrt{2'3566} = 1'5351$$

Una vez calculadas las medidas realizamos los gráficos.

El diagrama de barras y el polígono de frecuencias se representan en el mismo gráfico:

### Diagrama de barras y polígono de frecuencias:



### Diagrama de sectores:

Para dibujar el diagrama de sectores necesitamos realizar unas operaciones antes, en nuestro caso como los valores de la variable son seis, tenemos que realizar seis operaciones:

$$\frac{360^\circ}{n} = \frac{x_i^\circ}{n_i} \quad x_i^\circ = f_i \times 360^\circ = \frac{n_i}{n} 360^\circ$$

$$1^{\text{a}}.- \frac{360^\circ}{30} = \frac{x_1^\circ}{6} \Rightarrow x_1^\circ = \frac{6}{30} 360^\circ = 72^\circ$$

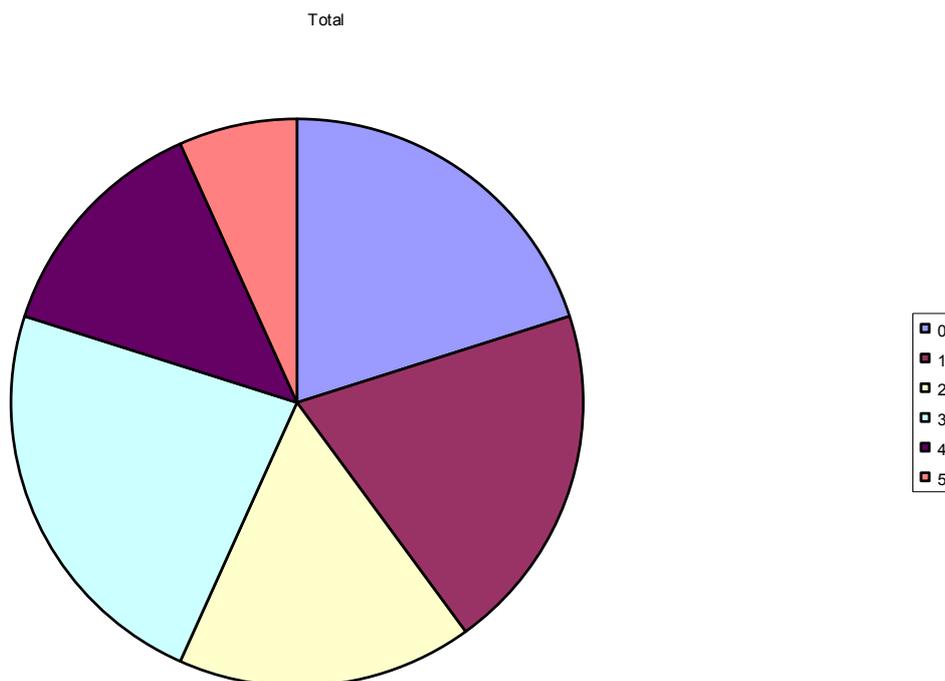
$$2^{\text{a}}.- \frac{360^\circ}{30} = \frac{x_2^\circ}{5} \Rightarrow x_2^\circ = \frac{5}{30} 360^\circ = 60^\circ$$

$$3^{\text{a}}.- \frac{360^\circ}{30} = \frac{x_3^\circ}{5} \Rightarrow x_3^\circ = \frac{5}{30} 360^\circ = 60^\circ$$

$$4^{\text{a}}.- \frac{360^\circ}{30} = \frac{x_4^\circ}{7} \Rightarrow x_4^\circ = \frac{7}{30} 360^\circ = 84^\circ$$

$$5^{\text{a}}.- \frac{360^\circ}{30} = \frac{x_5^\circ}{4} \Rightarrow x_5^\circ = \frac{4}{30} 360^\circ = 48^\circ$$

$$6^{\text{a}}.- \frac{360^\circ}{30} = \frac{x_6^\circ}{2} \Rightarrow x_6^\circ = \frac{2}{30} 360^\circ = 24^\circ$$



**Ejemplo:** Se ha realiza una encuesta obteniendo los siguientes resultados:

35, 65, 33, 71, 46, 57, 39, 50, 70, 66, 54, 38, 57, 48, 39, 69, 54, 37, 46, 62, 37,  
46, 55, 72, 36, 64, 53, 47, 53, 43

Calcula la media, la moda, la mediana, el recorrido, la varianza y la desviación típica.

Realiza el histograma, el polígono de frecuencias y el diagrama de sectores de los datos anteriores.

**Solución:**

En primer lugar calculamos la tabla de todas las cosas que nos van pidiendo y posteriormente realizamos las operaciones necesarias para obtener las medidas que nos han pedido.

INTERVALOS $L_{i-1} - L_i$	MARCA DE CLASE $(x_i)$	FRECUENCIAS ABSOLUTAS $(n_i)$	FRECUENCIAS ABSOLUTAS ACUMULADAS $(N_i)$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$
[33,43)	38	8	8	304	11552
[43,53)	48	7	15	336	16128
[53,63)	58	8	23	464	26912
[63,73)	68	7	30	476	32368
		30		1580	86960

Una vez realizada la tabla estoy en condiciones de calcular las medidas pedidas:

**Media:**  $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{n} = \frac{1580}{30} = 52'6666$

**Moda:**  $Mo^1 = 38; Mo^2 = 48$

**Mediana:**  $n/2 = 15$ , luego  $Me = (58+48)/2 = 53$

**Recorrido:**  $Re = 68-38 = 30$

**Varianza y Desviación típica:**

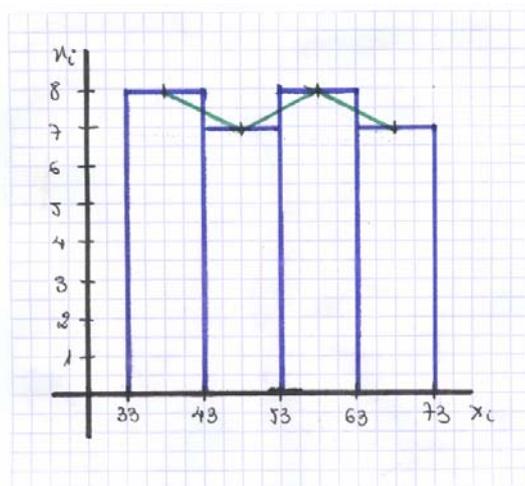
$$S^2 = \frac{1}{n} \sum x_i^2 n_i - \bar{x}^2 = \frac{86960}{30} - (52'6666)^2 = 2898'6666 - 2773'7707 = 124'8959$$

$$S = +\sqrt{S^2} = +\sqrt{124'8959} = 11'1756$$

Una vez calculadas las medidas realizamos los gráficos.

El histograma y el polígono de frecuencias se representan en el mismo gráfico:

### Histograma y polígono de frecuencias:



### Diagrama de sectores:

Para dibujar el diagrama de sectores necesitamos realizar unas operaciones antes, en nuestro caso como los valores de la variable son seis, tenemos que realizar seis operaciones:

$$\frac{360^\circ}{n} = \frac{x_i^\circ}{n_i} \quad x_i^\circ = f_i \times 360^\circ = \frac{n_i}{n} 360^\circ$$

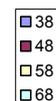
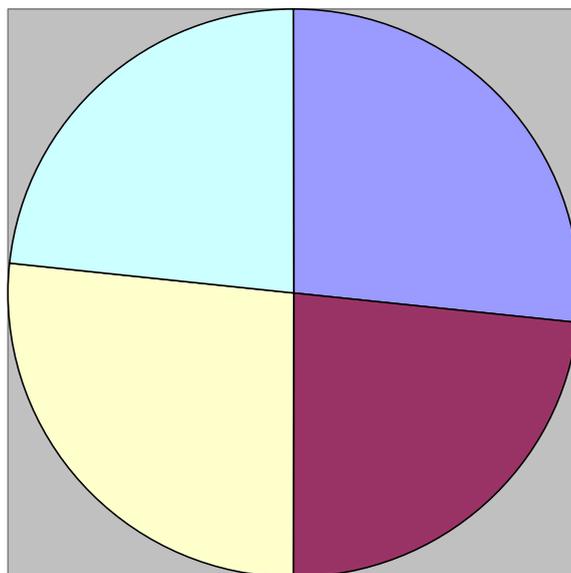
$$1^{\text{a}}.- \frac{360^\circ}{30} = \frac{x_1^\circ}{8} \Rightarrow x_1^\circ = \frac{8}{30} 360^\circ = 96^\circ$$

$$2^{\text{a}}.- \frac{360^\circ}{30} = \frac{x_2^\circ}{7} \Rightarrow x_2^\circ = \frac{7}{30} 360^\circ = 84^\circ$$

$$3^{\text{a}}.- \frac{360^\circ}{30} = \frac{x_3^\circ}{8} \Rightarrow x_3^\circ = \frac{8}{30} 360^\circ = 96^\circ$$

$$4^{\text{a}}.- \frac{360^\circ}{30} = \frac{x_4^\circ}{7} \Rightarrow x_4^\circ = \frac{7}{30} 360^\circ = 84^\circ$$

Total



## 4. Respuestas de las actividades

### 4.1 Respuesta de la actividad 1

- a) cerrada b) abierta c) abierta d) cerrada
- a) cuantitativa b) cualitativa c) cualitativa d) cuantitativa.

[Volver](#)

### 4.2 Respuesta de la actividad 2

- aleatorio b) intencionado c) intencionado

[Volver](#)

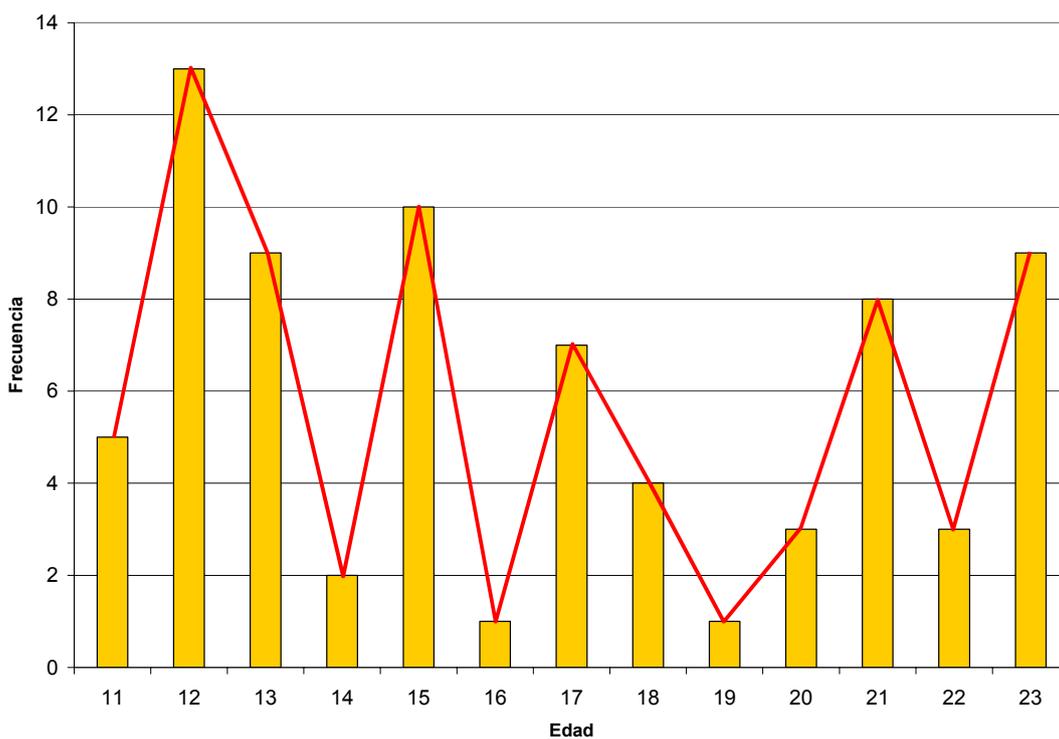
### 4.3 Respuesta de la actividad 3

Edad	Frecuencia
11	5
12	13
13	9
14	2

15	10
16	1
17	7
18	4
19	1
20	3
21	8
22	3
23	9

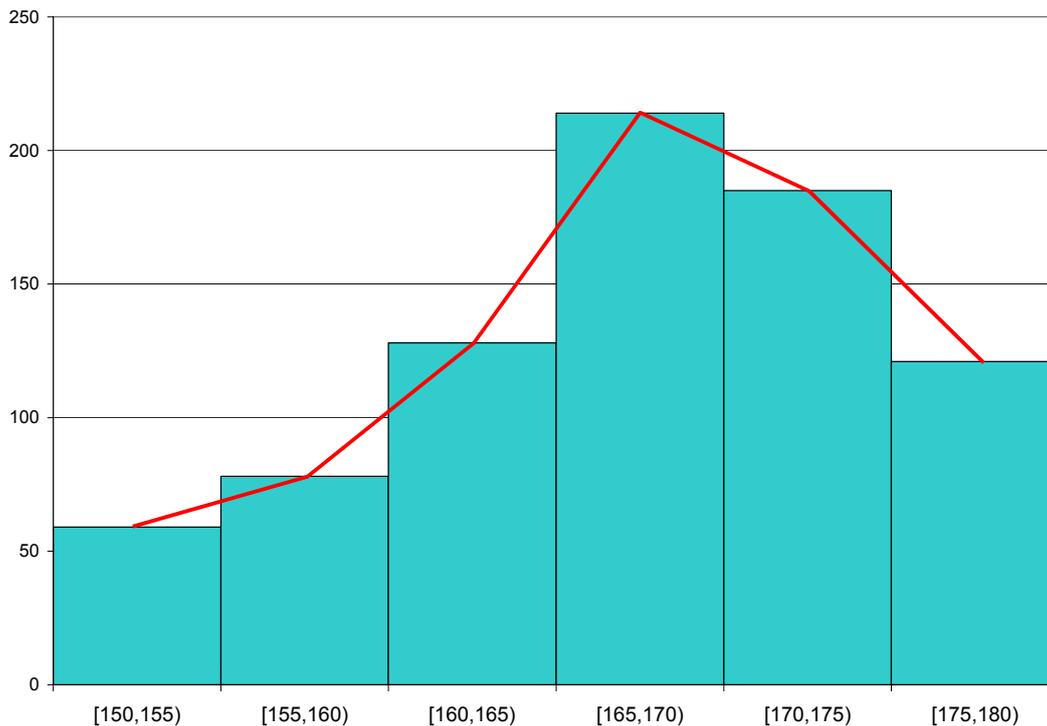
[Volver](#)

#### 4.4 Respuesta de la actividad 4



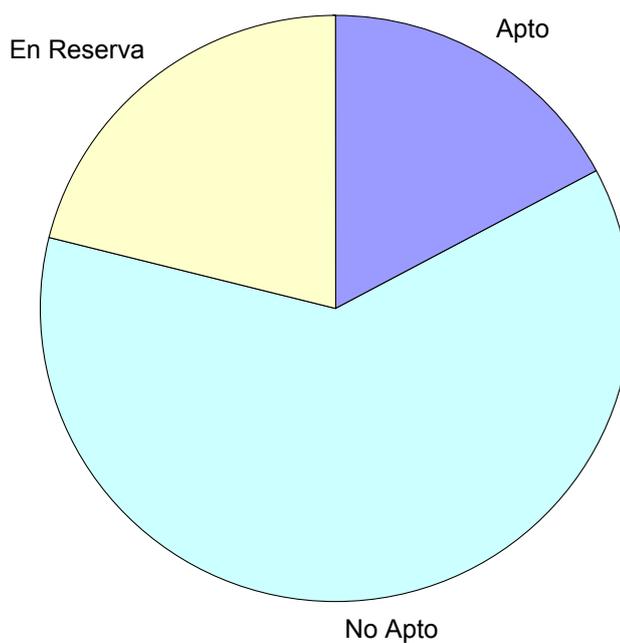
[Volver](#)

### 4.5 Respuesta de la actividad 5



[Volver](#)

### 4.6 Respuesta de la actividad 6



[Volver](#)

#### 4.7 Respuesta de la actividad 7

1. Media=45182'2; DT=4606'33; CV=10'2%

2. Media=28394'8; DT=2243'96; CV=7'9%

3. Media=25257'8; DT=1056'47; CV=4'18%

4. La dispersión de los datos de nuevos usuarios adultos e infantiles se puede comparar utilizando la DT o el CV, en este caso se observa que los datos correspondientes a los adultos tienen una mayor dispersión. Para comparar la dispersión de la cantidad total de puestos con las otras dos listas de datos debemos utilizar el CV, observándose en este caso que éste último indicativo es el que presenta menor dispersión. En conclusión, el número de puestos de lectura es más estable en el tiempo que el número de nuevos usuarios infantiles y mucho más estable que el número de nuevos usuarios adultos.

[Volver](#)

## Ámbito Científico y Tecnológico. Bloque 11

# Tareas y Exámenes

### ÍNDICE

#### 1. Autoevaluaciones

1.1. Autoevaluación del Tema 3

1.2. Autoevaluación del Tema 4

1.3. Autoevaluación del Tema 5

#### 2. Tareas

2.1. Tarea 1 del Tema 3

2.2. Tarea 2 del Tema 3

2.3. Tarea 1 del Tema 4

2.4. Tarea 2 del Tema 4

2.5. Tareas 1 del Tema 5

## 1. Autoevaluaciones

### 1.1. Autoevaluación del Tema 3

**1) Uno de estos seres vivos es un consumidor secundario:**

- a) lobo;
- b) ciervo;
- c) ratón;
- d) buitre.

**2) El conjunto de seres vivos de la misma especie que habitan en un ecosistema se llama:**

- a) biotopo;
- b) comunidad;
- c) población;
- d) ecosistema.

**3) Todos los seres vivos que habitan en un ecosistema constituyen...**

- a) un biotopo;
- b) una comunidad;
- c) una población;
- d) un ecosistema.

**4) Los consumidores terciarios como las hienas se llaman también...**

- a) productores;
- b) descomponedores;
- c) depredadores;
- d) superdepredadores.

**5) El medio ambiente físico-químico de un ecosistema se llama:**

- a) biocenosis;
- b) ecosistema;
- c) biotopo;
- d) comunidad.

**6) Los productores son:**

- a) los herbívoros;
- b) los vegetales;
- c) los depredadores;
- d) los descomponedores.

**7) Los organismos encargados en toda cadena trófica de transformar la materia orgánica en inorgánica son los...**

- a) los herbívoros;
- b) los vegetales;
- c) los depredadores;
- d) los descomponedores.

**8) Una de estas fuentes de carbono no puede ser utilizada por los seres vivos:**

- a) El CO<sub>2</sub> atmosférico;
- b) los carbonatos disueltos en las aguas;
- c) el carbono contenido en los compuestos orgánicos;
- d) el carbono contenido en las rocas calizas.

**9) ¿Mediante qué mecanismo biológico devuelven al medio los seres vivos parte del carbono asimilado en forma de CO<sub>2</sub>?**

- a) Por la combustión;
- b) por la respiración;
- c) por la fotosíntesis.
- d) Ninguna de las tres.

**10) ¿Mediante qué mecanismo biológico los productores captan el CO<sub>2</sub> y lo incorporan en los compuestos orgánicos?**

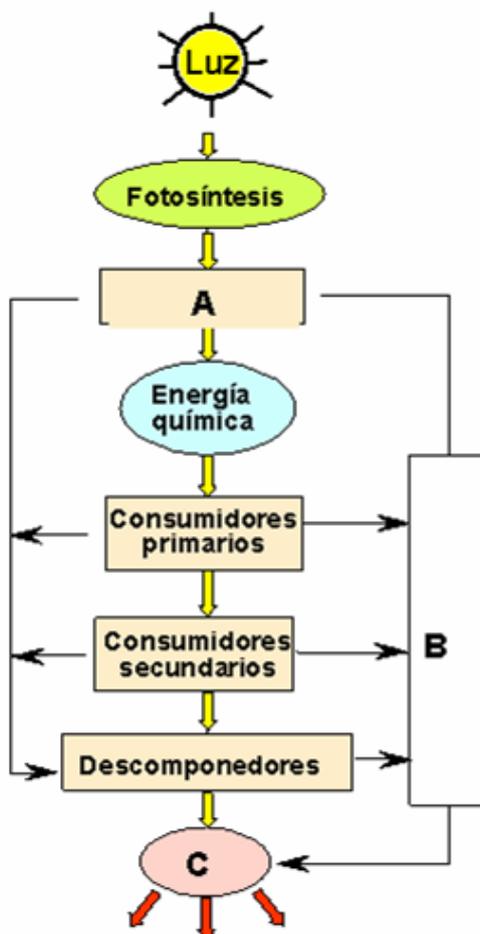
- a) Por la combustión;
- b) por la respiración;
- c) por la fotosíntesis;
- d) Ninguna de las tres.

**11) ¿Qué organismos son capaces de utilizar los compuestos inorgánicos de nitrógeno para fabricar compuestos orgánicos?**

- a) Los vegetales;
- b) los animales;
- c) los hongos;
- d) los consumidores primarios.

12) Completa el ciclo de la energía representado en la figura indicando qué es lo que falta en la casilla A.

- a) la combustión;
- b) la respiración;
- c) los productores.
- d) Ninguno de los tres.



## 1.2. Autoevaluación del Tema 4

**1) ¿Qué ecosistema se caracteriza por tener entre sus grandes árboles las hayas, los robles y los castaños?**

- a) La tundra;
- b) el bosque mediterráneo;
- c) la taiga;
- d) el bosque templado o caducifolio.

**2) ¿Qué ecosistemas predominan en España?**

- a) La tundra y la taiga;
- b) el bosque mediterráneo y el bosque templado o caducifolio;
- c) la taiga y la sabana;
- d) los desiertos y la tundra.

**3) ¿Qué ecosistema es el ecosistema típico que se ve en los documentales de naturaleza en el que predominan los grandes herbívoros: cebras, jirafas, etc. y los grandes depredadores: leones, guepardos, etc.?**

- a) La tundra;
- b) el bosque tropical;
- c) la sabana;
- d) la taiga.

**4) Los grandes bosques de coníferas de Siberia y del norte de Canadá constituyen el ecosistema llamado:**

- a) La tundra;
- b) el bosque tropical;
- c) la sabana;
- d) la taiga.

**5) ¿Qué ecosistema se caracteriza por tener temperaturas muy bajas todo el año y deshielo sólo durante el corto verano?**

- a) La tundra;
- b) el bosque tropical;
- c) la sabana;
- d) la taiga.

**6) ¿Qué ecosistema se caracteriza por tener entre sus grandes árboles la encina, el pino y el alcornoque?**

- a) La tundra;
- b) el bosque mediterráneo;
- c) la taiga;
- d) el bosque templado o caducifolio.

**7) En un experimento se soltó una pareja de conejos, macho y hembra, en una isla. Cada pareja puede tener por término medio en condiciones ideales 6 crías al año de las que sobreviven 4 y mueren 2. Todos los animales están maduros sexualmente y pueden criar al año. ¿Cuál de los datos que faltan (a, b, c y d) en la tabla de la figura es el correcto?**

- a)  $a=9$ .
- b)  $b=27$ .
- c)  $c=54$ .
- d)  $d=81$ .

Años	Nº de individuos	Nº de parejas	Nacen	Mueren	Total
1 <sup>er</sup> año	2	1	6	2	6
2 <sup>o</sup> año	6	3	18	6	<u>a</u>
3 <sup>er</sup> año	18	9	<u>b</u>	18	54
4 <sup>o</sup> año	54	27	162	<u>c</u>	162
5 <sup>o</sup> año	162	81	486	162	<u>d</u>

### 1.3. Autoevaluación del Tema 5

1. **¿Cuál de las siguientes informaciones te parece claramente manipulada o errónea?**

- Según un estudio estadístico, realizado a dos personas en un club náutico, se determina que a todos los españoles les encanta el buceo deportivo.
- Según un estudio estadístico, realizado por una compañía eléctrica, se sabe que los andaluces no aprecian que haya contaminación generada por las centrales térmicas en nuestro territorio.
- Un estudio estadístico determina que el cien por cien de los encuestados respiran cada día.
- Todas las opciones anteriores son estudios manipulados o sin sentido.

2. **Se quiere conocer la cantidad de CO<sub>2</sub> que hay en el aire en una determinada población. ¿Cuál sería la opción más adecuada para llevar a cabo este estudio?**

- Crear un cuestionario abierto preguntando por la cantidad de CO<sub>2</sub> que hay en el aire

- b. Crear un cuestionario cerrado con las respuestas:  $20 \text{ mg/m}^3$ ,  $10 \text{ mg/m}^3$  y otra cantidad.
- c. Instalar un aparato medidor en algún punto de la ciudad que registre los datos de cantidad de  $\text{CO}_2$  que hay en el aire a lo largo de un periodo determinado de tiempo.

**3. Indica si las siguientes variables aleatorias son cualitativas o cuantitativas:**

- A. Energía aportada por distintas marcas de muesli:
  - a. Cualitativa
  - b. Cuantitativa
  
- B. Sistema de calefacción utilizado en el invierno por familias de Madrid
  - a. Cualitativa
  - b. Cuantitativa
  
- C. Volumen de basura generado por las familias de una barriada de Toledo
  - a. Cualitativa
  - b. Cuantitativa
  
- D. Soluciones al problema de la contaminación de las aguas
  - a. Cualitativa
  - b. Cuantitativa

**4. Se quiere estudiar el nivel de contaminación del agua de un determinado río. Elige la opción más adecuada para elegir la muestra:**

- a. Se cogería una muestra de agua al azar de cualquier zona del cauce del río.
- b. Se tomarían varias muestras de agua al azar de distintas zonas a lo largo del cauce del río y en distintos periodos de tiempo.
- c. Se tomaría una muestra de agua al lado de una fábrica que vierte sus residuos directamente al cauce del río.
- d. Se tomaría una muestra de agua en el lugar de nacimiento del río.

**5. Estás realizando un estudio estadístico para conocer la satisfacción de la gente del barrio con el nuevo polideportivo. ¿Qué forma de elegir la muestra crees que es mejor?**

- a. Preguntar a 50 personas que estén en el polideportivo.
- b. Preguntar a 50 personas de tus amistades.
- c. Elegir al azar 50 números de teléfono de casas del barrio, llamar y preguntar.
- d. Preguntar a 50 personas que estén por la mañana comprando en el mercado.

**6. Anotamos el nombre de las distintas especies animales que se encuentran en el parque y resulta la siguiente variable:**



*paloma, gorrión, gato, perro, koi, ardilla, hormiga, mosquito, mosca, araña, cigüeña, goldfish, mirlo, avispa, rana, lagartija, salamanchesa, gusano, ratón, topo, urraca, golondrina, libélula, carpa, niños, grillo, escarabajo, cochinilla, pato, cisne*

Señala entre las siguientes tablas de frecuencias la opción correcta:

a.

Clase de animal	Frecuencia
Aves	8
Peces	1
Mamíferos	7
Reptiles	3
Anfibios	2
Invertebrados	9
Tamaño de la muestra	30

b.

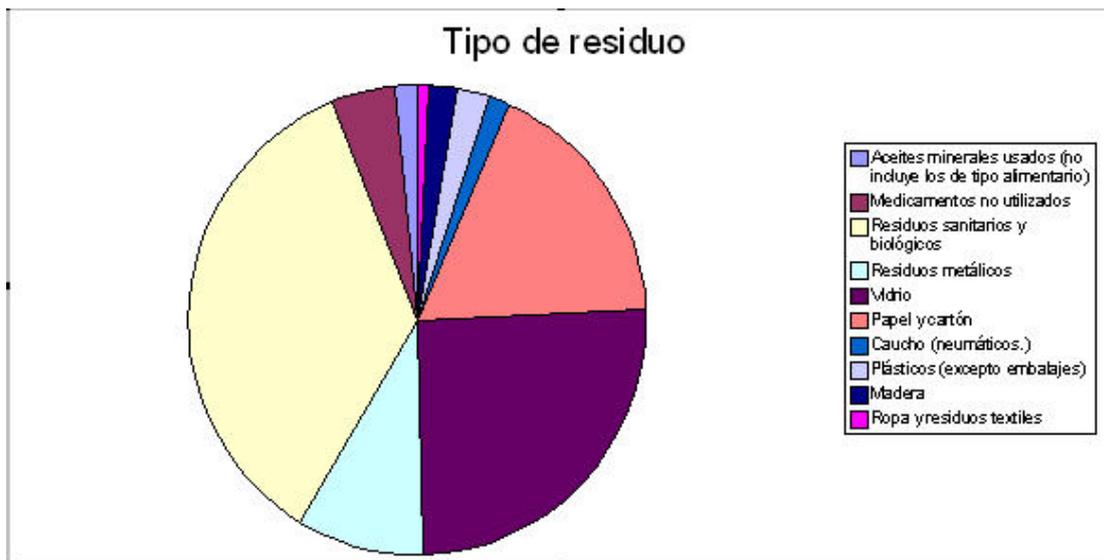
Clase de animal	Frecuencia
Aves	8
Peces	3
Mamíferos	6
Reptiles	2
Anfibios	1
Invertebrados	10
Tamaño de la muestra	30

7. ¿Qué gráfica representa los datos mostrados en la tabla siguiente?:

**Residuos urbanos recogidos clasificados en Toneladas Castilla-La Mancha durante el año 2006.**

Aceites minerales usados (no incluye los de tipo alimentario)	14650
Medicamentos no utilizados	610
Residuos sanitarios y biológicos	136640
Residuos metálicos	29934
Vidrio	54861
Papel y cartón	82252
Caucho (neumáticos.)	5209
Plásticos (excepto embalajes)	7521
Madera	6635
Ropa y residuos textiles	803

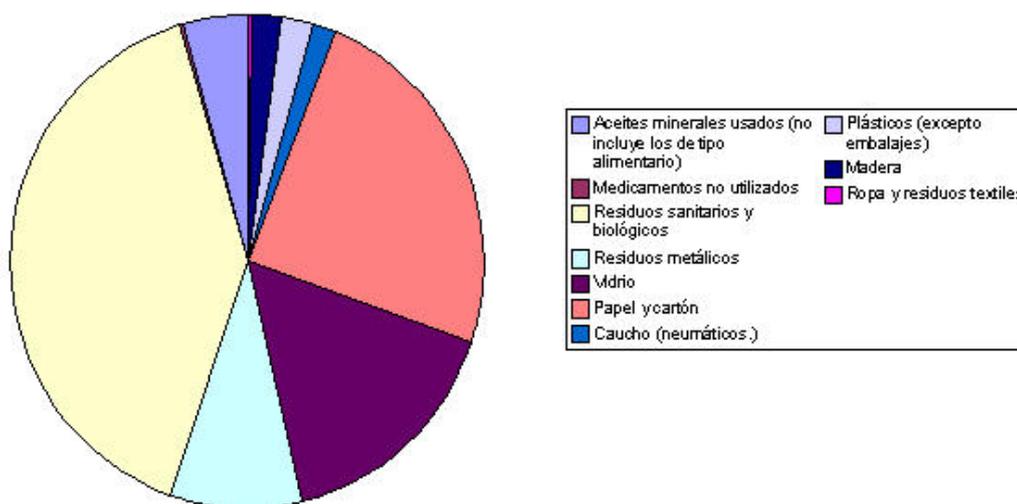
a.



b.



**Tipo de residuo**



c.

8. En un determinado paraje se ha medido la altura de 10 olivos, siendo sus alturas 3,5 m; 3,8 m; 3,4 m; 3,1 m; 3,6 m; 3,8 m; 3 m; 3,7 m; 2,8 m; 3,3 m. La altura media de los diez olivos del paraje es de:

- a. 3 m
- b. 3,4 m
- c. 4 m

9. Se realiza una encuesta a 100 personas preguntando si separan o no los residuos para reciclarlos, siendo los resultados los recogidos en esta tabla:

	Nº de respuestas
Siempre, clasificando en las categorías: orgánica, vidrio, envases y papel.	10
Siempre, pero sólo papel y vidrio.	15
Casi siempre el papel	23
Casi siempre el vidrio	18
Normalmente no	16
Nunca	10
Otras opciones	8

La Moda es:

- a. Casi siempre el papel.
- b. Siempre, clasificando en las categorías: orgánica, vidrio, envases y papel.
- c. Casi siempre el vidrio.

10. En una recogida de datos sobre los metros cuadrados ocupados por las distintas zonas verdes en dos localidades datos:

Localidad 1

	m <sup>2</sup> zona verde
Zona1	780
Zona2	1080
Zona3	2200
Zona4	2800
Zona5	5600
Zona6	950
Zona7	4200
Zona8	2600
Zona9	4100
Zona10	3500

Localidad 2

	m <sup>2</sup> zona verde
Zona1	4500
Zona2	600
Zona3	1800
Zona4	5400
Zona5	1000
Zona6	700
Zona7	1900
Zona8	6100

¿Cuál de las dos localidades presenta una distribución de zonas verdes más “dispersa”? (Haría falta calcular el coeficiente de variación de los metros cuadrados destinados a zona verde de ambas localidades)

- La localidad 1
- La localidad 2
- Ambas por igual

## 2. Tareas

### 2.1. Tarea 1 del Tema 3

1.- Define ecosistema

2.- Define cadena trófica y pon un ejemplo

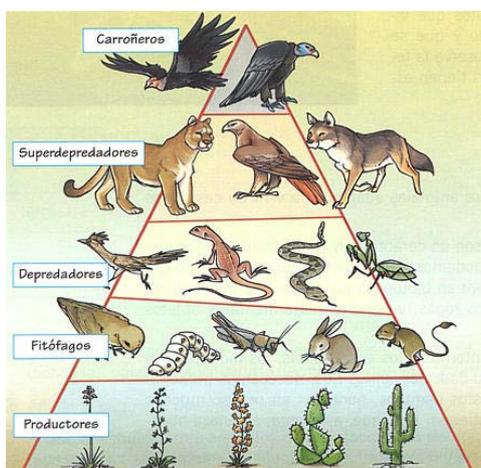
3.- Enumera los factores abióticos

4.- Indica que función tienen los descomponedores en el ciclo de la materia

5.- Explica la fotosíntesis

6.- ¿Por qué la energía no se recicla en los sistemas?

7.- Indica que representa el siguiente gráfico y explícalo:



8.- Define biomasa.

## 2.2. Tarea 2 del Tema 3

1.- A continuación te ofrecemos una serie de seres vivos con los que debes elaborar al menos tres cadenas tróficas:

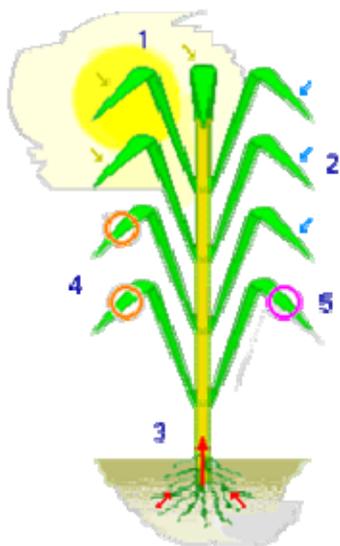
autillos / cabra montesa / conejo / escarabajos / gato montés / bellota /  
hierba / ardilla / lobo / sapos / tubérculos y raíces

Cadena 1:

Cadena 2:

Cadena 3:

2.- A la vista de la imagen de un vegetal verde fotosintético describe por dónde adquieren y circulan las diversas sustancias imprescindibles para su alimentación los vegetales y los productos que fabrican:



Hojas: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

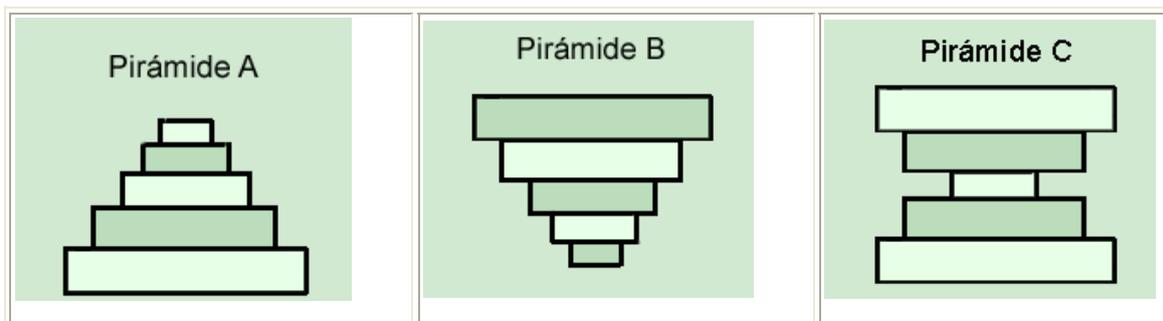
Tallo: \_\_\_\_\_

Raíz: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

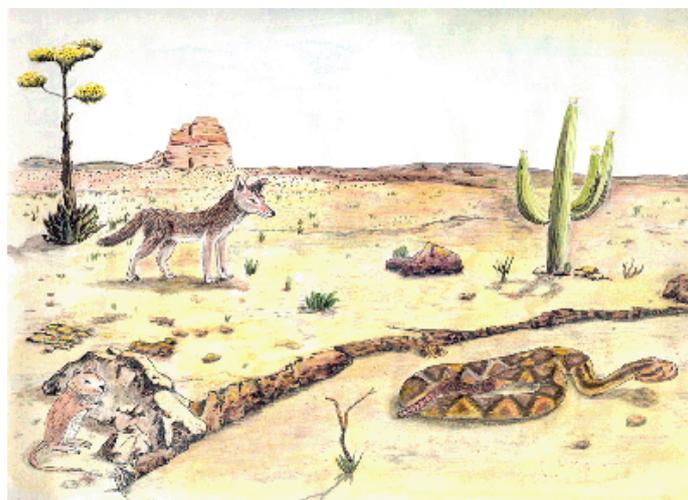
agua	dióxido de carbono	fosfatos y nitratos	luz	oxígeno	savia
elaborada (azúcares)		sodio			

3.- En la siguiente cadena trófica se produce una transferencia de biomasa de un nivel a otro. Elige la pirámide trófica que representará mejor esa transferencia.

\*En la base del gráfico se representan a los productores y en escalones superiores a los consumidores de diversos órdenes.



4.- Mira el dibujo y haz una lista con los seres vivos que aparecen clasificándolos según su nivel trófico:



SER VIVO	NIVEL TRÓFICO	¿A QUIÉN COME?
	productores	....
	consumidores primarios	
	consumidores secundarios	
	consumidores terciarios	

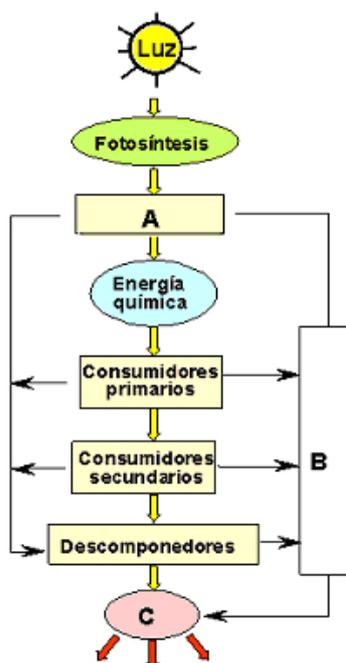
Completa las siguientes frases:

a.- Los individuos de una misma especie que ocupan el mismo hábitat son una...\_\_\_\_\_

b.- El conjunto de todas las poblaciones en su biotopo se llama...\_\_\_\_\_

c.- El espacio donde vive una población se llama...\_\_\_\_\_

5.- Completa el flujo de la energía representado en la figura indicando qué es lo que falta en la casilla C.

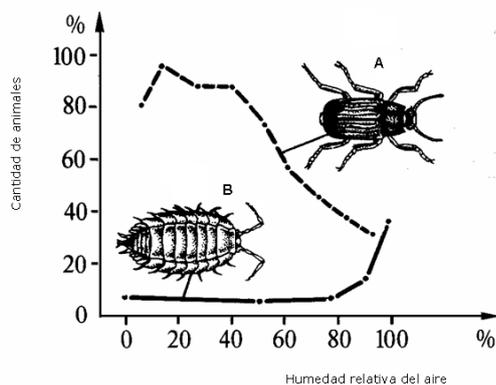


6.- La masa de todos los organismos que constituyen la biocenosis de un ecosistema es la...

- a) producción primaria;
- b) la productividad;
- c) la producción secundaria;
- d) la biomasa

7.- ¿Cuál no es un ecosistema? a) los animales b) un río; c) un bosque; d) un desierto.

8.- Viendo la gráfica podremos decir que...



- a) a A lo encontraremos preferentemente en un ambiente húmedo;
- b) a B lo encontraremos preferentemente en un ambiente seco;
- c) a B lo encontraremos preferentemente en un ambiente húmedo;
- d) a ambos los encontraremos en ambientes secos.

9.- Imagina y sitúa en su estrato correcto a los siguientes seres vivos de una biocenosis: (muchos seres vivos pueden pasar de un estrato a otro de la biocenosis y encontrarse en más de uno):

<b>Estrato</b>		<b>Estrato</b>	<b>Estrato</b>	<b>Estrato</b>
<b>subterráneo</b>	<b>Suelo</b>	<b>herbáceo</b>	<b>arbustivo</b>	<b>arbóreo</b>

Conejos:	Lagartijas:	Bacterias:
Jaras:	Raíces:	Tubérculos:
Insectos subterráneos:	Lombrices:	Pulgones:
Hojarasca:	Arañas:	Aves:

Ratones:	Zorros:	Matorrales:
Encinas:	Setas:	Ardillas:
Zarzas:	Tomillos:	Orquídeas:
Gramíneas:	Rapaces:	Jabalíes:
Hongos parásitos de árboles:		

10.- Señala entre estos grupos de seres vivos los que son población:

	Colmena o panal.
	Granja.
	Zoológico.
	Bosque caducifolio.
	Rebaño de ovejas.
	Encinar.

## 2.3. Tarea 1 del Tema 4

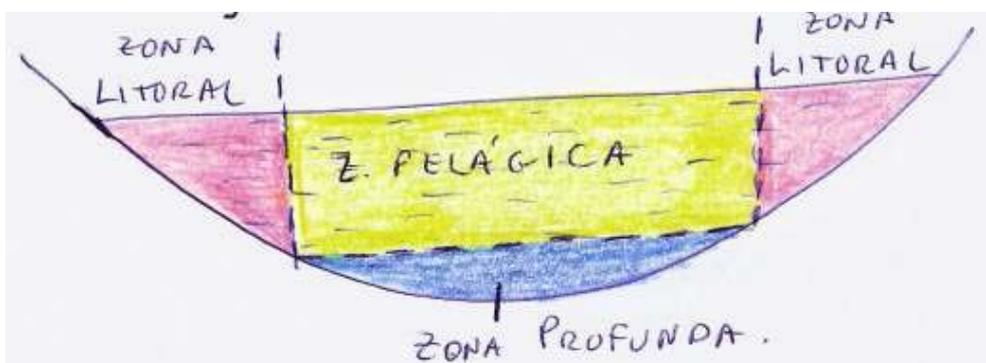
1.- Indica los tipos de biomas y sus características que se dan en Europa y América del Sur.



2.- Explica detalladamente la sucesión ecológica.

3.- Busca información sobre el parque natural de Cabañeros e indica que tipo de bioma es y sus características.

4.- Explica las características de cada una de las zonas de este lago:



5.-

1.- Veranos calurosos e inviernos suaves. Precipitaciones medias.		
2.- Clima extremo, verano caluroso e invierno suave. Estación lluviosa y seca.		
3.- Templado, de latitud media y clima oceánico.		
4.- Nieves perpetuas. Verano de 10 ° C máximo. 24 h luz y 24 h oscuridad.		
5.- Precipitaciones de menos de 125 mm/año. 40° C en el día y 0°C en la noche.		
6.- Bajas temperaturas invernales. Mucho hielo en invierno. Verano cálido.		
7.- Agua salada. Diverso en temperaturas y corrientes. Poco movimiento.		
8.- Temperatura de 27°C de media al año. Lluvias permanentes de 2000-4000mm/año.		
9.- Agua dulce de mucho movimiento.		

**2.4. Tarea 2 del Tema 4**

Haz un estudio detallado del Parque Nacional de Cabañeros como ecosistema



## 2.5. Tareas 1 del Tema 5

### ESTUDIO ESTADÍSTICO

#### Primera parte

Después de todo lo que hemos revisado os proponemos que os convirtáis en **encuestadores** por un día.

- Debéis elegir un tema relacionado con el **medio ambiente**. Determinar el tipo de estudio a realizar: una pregunta de opinión, la toma de datos sobre un determinado fenómeno, etc.
- Decidir a qué población va dirigido, **seleccionar una muestra** (justificando con qué criterios) de esta población con un número razonable de elementos o individuos
- Realizar un **cuestionario**.
- Simular o **realizar realmente el cuestionario** (si es de opinión puedes recurrir al foro).
- Una vez recogidos los datos **realizar una gráfica estadística** que muestre claramente los resultados y un breve comentario sobre los mismos. ¿Cuál ha sido la respuesta o el dato de **moda**?



Si no recuerdas cómo realizar una gráfica estadística puedes volver al tema y repasarlo.

Todo esto lo enviáis en un archivo al tutor. ¡Quién sabe, a lo mejor es tan interesante que resulta noticia de cabecera del telediario!

**Segunda parte**



**¿Somos conscientes de la gran cantidad de residuos que generamos cada día?**

Para tener una respuesta cuantitativa a esta pregunta te proponemos que durante una semana **anotes el número de envases de plástico** (bandejas en las que nos venden la verdura, fruta, carne,... en un supermercado, botellas desechables de bebidas), latas y tetra bricks que tiras o tiráis en tu hogar a la basura. Puedes ayudarte de la siguiente tabla:

Nº de día	Nº de envases
Primer día	
Segundo día	
Tercer día	
Cuarto día	
Quinto día	
Sexto día	
Séptimo día	



- Una vez recogidos los datos, calcula el **número medio de envases** que se tiran al día en tu hogar. Dependiendo del número de habitantes que haya normalmente en casa, puedes calcular la cantidad de envases que se tiran a la basura cada día por persona.
- Calcula la **desviación típica y el coeficiente de variación**. ¿Se aprecian grandes diferencias de un día a otro con respecto a la media o todos los días se desecha una cantidad similar?
- Realiza una **gráfica del tipo diagrama de barras** con los datos obtenidos. Coméntala.

Todos estos apartados los respondes en un archivo (tabla, media, desviación típica, coeficiente de variación, gráfica y comentarios) y los envías al tutor. ¡Qué usted “recuente” bien y que los demás le ayuden!

## Ámbito Científico y Tecnológico. Bloque 11

# Soluciones Tareas y Exámenes

### ÍNDICE

#### 1. Soluciones Autoevaluaciones

1.1. Soluciones Autoevaluación del Tema 1

1.2. Soluciones Autoevaluación del Tema 2

1.3. Soluciones Autoevaluación del Tema 3

## 1. Autoevaluaciones

### 1.1. Autoevaluación del Tema 1

**1) Uno de estos seres vivos es un consumidor secundario:**

a) lobo;

b) ciervo;

c) ratón;

d) buitre.

**2) El conjunto de seres vivos de la misma especie que habitan en un ecosistema se llama:**

a) biotopo;

b) comunidad;

c) población;

d) ecosistema.

**3) Todos los seres vivos que habitan en un ecosistema constituyen...**

- a) un biotopo;
- b) una comunidad;**
- c) una población;
- d) un ecosistema.

**4) Los consumidores terciarios como las hienas se llaman también...**

- a) productores;
- b) descomponedores;
- c) depredadores;
- d) superdepredadores.**

**5) El medio ambiente físico-químico de un ecosistema se llama:**

- a) biocenosis;
- b) ecosistema;
- c) biotopo;**
- d) comunidad.

**6) Los productores son:**

- a) los herbívoros;
- b) los vegetales;**
- c) los depredadores;
- d) los descomponedores.

**7) Los organismos encargados en toda cadena trófica de transformar la materia orgánica en inorgánica son los...**

- a) los herbívoros;
- b) los vegetales;
- c) los depredadores;
- d) los descomponedores.**

**8) Una de estas fuentes de carbono no puede ser utilizada por los seres vivos:**

- a) El CO<sub>2</sub> atmosférico;
- b) los carbonatos disueltos en las aguas;
- c) el carbono contenido en los compuestos orgánicos;
- d) el carbono contenido en las rocas calizas.**

**9) ¿Mediante qué mecanismo biológico devuelven al medio los seres vivos parte del carbono asimilado en forma de CO<sub>2</sub>?**

- a) Por la combustión;
- b) por la respiración;**
- c) por la fotosíntesis.
- d) Ninguna de las tres.

**10) ¿Mediante qué mecanismo biológico los productores captan el CO<sub>2</sub> y lo incorporan en los compuestos orgánicos?**

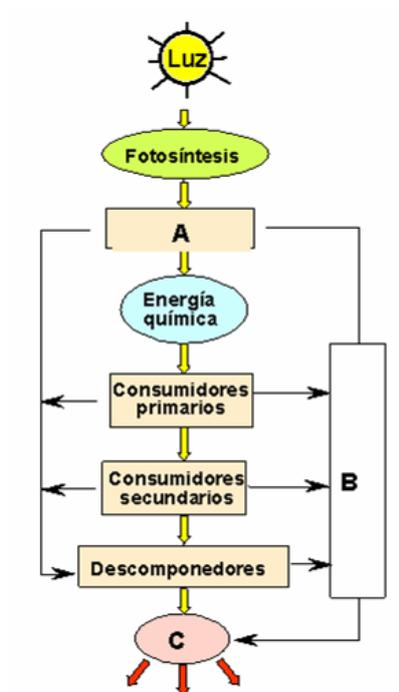
- a) Por la combustión;
- b) por la respiración;
- c) por la fotosíntesis.**
- d) Ninguna de las tres.

**11) ¿Qué organismos son capaces de utilizar los compuestos inorgánicos de nitrógeno para fabricar compuestos orgánicos?**

- a) los vegetales;**
- b) los animales;
- c) los hongos;
- d) los consumidores primarios.

12) Completa el ciclo de la energía representado en la figura indicando qué es lo que falta en la casilla A.

- a) la combustión;
- b) la respiración;
- c) los productores.
- d) Ninguno de los tres.



## 1.2. Autoevaluación del Tema 2

1) ¿Qué ecosistema se caracteriza por tener entre sus grandes árboles las hayas, los robles y los castaños?

- a) La tundra;
- b) el bosque mediterráneo;
- c) la taiga;
- d) el bosque templado o caducifolio.

2) ¿Qué ecosistemas predominan en España?

- a) La tundra y la taiga;
- b) el bosque mediterráneo y el bosque templado o caducifolio;
- c) la taiga y la sabana;
- d) los desiertos y la tundra.

3) ¿Qué ecosistema es el ecosistema típico que se ve en los documentales de naturaleza en el que predominan los grandes herbívoros: cebras, jirafas, etc. y los grandes depredadores: leones, guepardos, etc.?

- a) La tundra;
- b) el bosque tropical;
- c) la sabana;
- d) la taiga.

**4) Los grandes bosques de coníferas de Siberia y del norte de Canadá constituyen el ecosistema llamado:**

- a) La tundra;
- b) el bosque tropical;
- c) la sabana;
- d) la taiga.**

**5) ¿Qué ecosistema se caracteriza por tener temperaturas muy bajas todo el año y deshielo sólo durante el corto verano?**

- a) La tundra;**
- b) el bosque tropical;
- c) la sabana;
- d) la taiga.

**6) ¿Qué ecosistema se caracteriza por tener entre sus grandes árboles la encina, el pino y el alcornoque?**

- a) La tundra;
- b) el bosque mediterráneo;**
- c) la taiga;
- d) el bosque templado o caducifolio.

**7) En un experimento se soltó una pareja de conejos, macho y hembra, en una isla. Cada pareja puede tener por término medio en condiciones ideales 6 crías al año de las que sobreviven 4 y mueren 2. Todos los animales están maduros sexualmente y pueden criar al año. ¿Cuál de los datos que faltan (a, b, c y d) en la tabla de la figura es el correcto?**

- a)  $a=9$ .
- b)  $b=27$ .
- c)  $c=54$ .**
- d)  $d=81$ .

Años	Nº de individuos	Nº de parejas	Nacen	Mueren	Total
1 <sup>er</sup> año	2	1	6	2	6
2 <sup>o</sup> año	6	3	18	6	<u>a</u>
3 <sup>er</sup> año	18	9	<u>b</u>	18	54
4 <sup>o</sup> año	54	27	162	<u>c</u>	162
5 <sup>o</sup> año	162	81	486	162	<u>d</u>

### 1.3. Autoevaluación del Tema 3

**1. ¿Cuál de las siguientes informaciones te parece claramente manipulada o errónea?**

- a. Según un estudio estadístico, realizado a dos personas en un club náutico, se determina que a todos los españoles les encanta el buceo deportivo.
- b. Según un estudio estadístico, realizado por una compañía eléctrica, se sabe que los andaluces no aprecian que haya contaminación generada por las centrales térmicas en nuestro territorio.
- c. Un estudio estadístico determina que el cien por cien de los encuestados respiran cada día.
- d. (\*) Todas las opciones anteriores son estudios manipulados o sin sentido.

**2. Se quiere conocer la cantidad de CO<sub>2</sub> que hay en el aire en una determinada población. ¿Cuál sería la opción más adecuada para llevar a cabo este estudio?**

- a. Crear un cuestionario abierto preguntando por la cantidad de CO<sub>2</sub> que hay en el aire
- b. Crear un cuestionario cerrado con las respuestas: 20 mg/m<sup>3</sup>, 10 mg/m<sup>3</sup> y otra cantidad.
- c. (\*) Instalar un aparato medidor en algún punto de la ciudad que registre los datos de cantidad de CO<sub>2</sub> que hay en el aire a lo largo de un periodo determinado de tiempo.

**3. Indica si las siguientes variables aleatorias son cualitativas o cuantitativas:**

A. Energía aportada por distintas marcas de muesli:

- a. Cualitativa
- b. (\*)Cuantitativa

B. Sistema de calefacción utilizado en el invierno por familias de Madrid

- a. (\*)Cualitativa
- b. Cuantitativa

C. Volumen de basura generado por las familias de una barriada de Toledo

- a. Cualitativa
- b. (\*)Cuantitativa

D. Soluciones al problema de la contaminación de las aguas

- a. (\*)Cualitativa
- b. Cuantitativa

**4. Se quiere estudiar el nivel de contaminación del agua de un determinado río. Elige la opción más adecuada para elegir la muestra:**

- a. Se cogería una muestra de agua al azar de cualquier zona del cauce del río.
- b. (\*) Se tomarían varias muestras de agua al azar de distintas zonas a lo largo del cauce del río y en distintos períodos de tiempo.
- c. Se tomaría una muestra de agua al lado de una fábrica que vierte sus residuos directamente al cauce del río.
- d. Se tomaría una muestra de agua en el lugar de nacimiento del río.

**5. Estás realizando un estudio estadístico para conocer la satisfacción de la gente del barrio con el nuevo polideportivo. ¿Qué forma de elegir la muestra crees que es mejor?**

- a. Preguntar a 50 personas que estén en el polideportivo.
- b. Preguntar a 50 personas de tus amistades.
- c. (\*) Elegir al azar 50 números de teléfono de casas del barrio, llamar y preguntar.
- d. Preguntar a 50 personas que estén por la mañana comprando en el mercado.

**6. Anotamos el nombre de las distintas especies animales que se encuentran en el parque y resulta la siguiente variable:**



paloma, gorrión, gato, perro, koi, ardilla, hormiga, mosquito, mosca, araña, cigüeña, goldfish, mirlo, avispa, rana, lagartija, salamandresa, gusano, ratón, topo, urraca, golondrina, libélula, carpa, niños, grillo, escarabajo, cochinilla, pato, cisne

Señala entre las siguientes tablas de frecuencias la opción correcta:

- a.
- b. (\*)

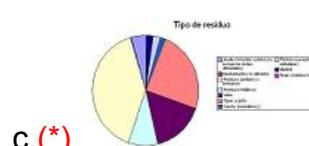
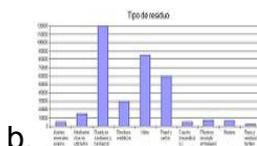
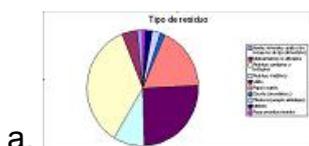
Clase de animal	Frecuencia
Aves	8
Peces	1
Mamíferos	7
Reptiles	3
Anfibios	2
Invertebrados	9
Tamaño de la muestra	30

Clase de animal	Frecuencia
Aves	8
Peces	3
Mamíferos	6
Reptiles	2
Anfibios	1
Invertebrados	10
Tamaño de la muestra	30

7. ¿Qué gráfica representa los datos mostrados en la tabla siguiente?:

**Residuos urbanos recogidos clasificados en Toneladas Castilla-La Mancha durante el año 2006.**

Aceites minerales usados (no incluye los de tipo alimentario)	14650
Medicamentos no utilizados	610
Residuos sanitarios y biológicos	136640
Residuos metálicos	29934
Vidrio	54861
Papel y cartón	82252
Caucho (neumáticos.)	5209
Plásticos (excepto embalajes)	7521
Madera	6635
Ropa y residuos textiles	803



8. En un determinado paraje se ha medido la altura de 10 olivos, siendo sus alturas 3,5 m; 3 m; 2,8 m; 3,4 m; 3,1 m; 2,6 m; 3,8 m; 3 m; 2,7 m; 2,8 m; 3,3 m. La altura media de los diez olivos del paraje es de:

- d. 3 m
- e. (\*)3,4 m
- f. 4 m

9. Se realiza una encuesta a 100 personas preguntando si separan o no los residuos para reciclarlos, siendo los resultados los recogidos en esta tabla:

	Nº de respuestas
Siempre, clasificando en las categorías: orgánica, vidrio, envases y papel.	10
Siempre, pero sólo papel y vidrio.	15
Casi siempre el papel	23
Casi siempre el vidrio	18
Normalmente no	16
Nunca	10
Otras opciones	8

La Moda es:

- a. (\*)Casi siempre el papel.
- b. Siempre, clasificando en las categorías: orgánica, vidrio, envases y papel.
- c. Casi siempre el vidrio.

10. En una recogida de datos sobre los metros cuadrados ocupados por las distintas zonas verdes en dos localidades datos:

Localidad 1

Localidad 2

	m <sup>2</sup> zona verde
Zona1	780
Zona2	1080
Zona3	2200
Zona4	2800
Zona5	5600
Zona6	950
Zona7	4200
Zona8	2600
Zona9	4100
Zona10	3500

	m <sup>2</sup> zona verde
Zona1	4500
Zona2	600
Zona3	1800
Zona4	5400
Zona5	1000
Zona6	700
Zona7	1900
Zona8	6100

¿Cuál de las dos localidades presenta una distribución de zonas verdes más “dispersa”? (Haría falta calcular el coeficiente de variación de los metros cuadrados destinados a zona verde de ambas localidades)

- La localidad 1
- (\*) La localidad 2
- Ambas por igual

## Bloque 12. Tema 6

# Probabilidad

### ÍNDICE

1. Tipos de experimentos
  - 1.1. Experimentos deterministas
  - 1.2. Experimentos aleatorios
2. Teoría de probabilidades
3. Tipos de sucesos
  - 3.1. Suceso elemental
  - 3.2. Suceso compuesto
  - 3.3. Suceso seguro
  - 3.4. Suceso imposible
  - 3.5. Sucesos compatibles
  - 3.6. Sucesos incompatibles
  - 3.7. Sucesos independientes
  - 3.8. Sucesos dependientes
  - 3.9. Suceso contrario
  - 3.10. Ejemplos
4. Espacio de sucesos
5. Unión de sucesos
  - 5.1. Propiedades de la unión de sucesos
6. Intersección de sucesos
  - 6.1. Propiedades de la intersección de sucesos
7. Diferencia de sucesos
8. Sucesos contrarios
  - 8.1. Propiedades
9. Axiomas y Propiedades de la probabilidad
  - 9.1. Axiomas de la probabilidad
  - 9.2. Propiedades de la probabilidad
10. Regla de Laplace
11. Probabilidad de la unión de sucesos
12. Diagramas de árbol
13. Respuestas de las actividades

Cuando un caballero andante, como el ingenioso hidalgo Don Quijote de la Mancha, llegaba a un cruce de caminos, y no tenía predilección por ninguna de las posibles direcciones, dejaba sueltas las riendas de Rocinante y era el caballo quién, al azar, elegía el camino por el que seguirían sus aventuras. Pues bien, esto es un experimento aleatorio, y la elección del camino, un suceso.

Si complicado es el estudio de cualquier situación desde un punto de vista matemático, tanto más será el estudio de experimentos en los que pueden ocurrir muchas cosas, y no sabemos de antemano cuál de ellas va a ocurrir. Del estudio de experimentos con el lanzamiento de un dado o de la extracción de una carta de una baraja, se encarga la probabilidad. Y continuamente hacemos uso de ella en nuestra vida cotidiana cuando decimos cosas como “*¡Es muy difícil que me toque la lotería!*”, o “*¡Esta tarde llueve seguro!*”. Lo que realmente queremos decir es que la probabilidad de que nos toque la lotería es muy baja, o que la probabilidad de que llueva es muy alta. más aún cuando todos sabemos que, a pesar de todo, la lotería nos puede tocar, y que es posible que esta tarde no llueva.

En este tema nos aproximaremos al estudio de los experimentos aleatorios, aprenderemos a asignar probabilidades a cada uno de los caminos que pudo elegir Rocinante y a reconocer las características y relaciones fundamentales de los diferentes tipos de sucesos.

## 1. Tipos de experimentos

### 1.1. Experimentos deterministas

Son los experimentos de los que podemos predecir el resultado antes de que se realicen.

#### Ejemplo

Si dejamos caer una piedra desde una ventana sabemos, sin lugar a dudas, que la pelota bajará. Si la arrojamamos hacia arriba, sabemos que subirá durante un determinado intervalo de tiempo; pero después bajará.

## 1.2. Experimentos aleatorios

Son aquellos en los que no se puede predecir el resultado, ya que éste depende del **azar**.

### Ejemplos

Si lanzamos una moneda no sabemos de antemano si saldrá cara o cruz.

Si lanzamos un dado tampoco podemos determinar el resultado que vamos a obtener.

### Actividad 1

1. Distingue el tipo de experimento que corresponde a cada uno de los siguientes:

- a) Lanzamos un dado común y anotamos el resultado.
- b) Llenamos una botella con agua y, sin cerrarla la ponemos boca abajo, anotando lo que le ocurre al agua.
- c) Lanzamos una pelota hacia arriba y anotamos si vuelve a caer o no.
- d) lanzamos una pelota a una canasta de baloncesto desde la línea de tiros libres y anotamos si hemos enceestado o no.

### Respuestas

## 2. Teoría de probabilidades

La teoría de probabilidades se ocupa de asignar un cierto número a cada posible resultado que pueda ocurrir en un experimento **aleatorio**, con el fin de cuantificar dichos resultados y saber si un suceso es más probable que otro. Con este fin, introduciremos algunas definiciones:

**Suceso**: es cada uno de los resultados posibles de una experiencia aleatoria.  
Por ejemplo:

- En la experiencia aleatoria “lanzar una moneda”, un suceso es “salir cara”.
- En la experiencia aleatoria “lanzar un dado”, un suceso es “salir un número par”.

**Espacio muestral:** es el conjunto de todos los posibles resultados de una experiencia aleatoria, lo representaremos por E (o bien por la letra griega  $\Omega$ ). Por ejemplo:

- En la experiencia aleatoria “lanzar una moneda”, el espacio muestral es  $E = \{C, X\}$ .
- En la experiencia aleatoria “lanzar un dado”, el espacio muestral es  $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ .

**Suceso** aleatorio es cualquier subconjunto del espacio muestral. Por ejemplo, sucesos aleatorios al experimento “lanzar un dado” serían:

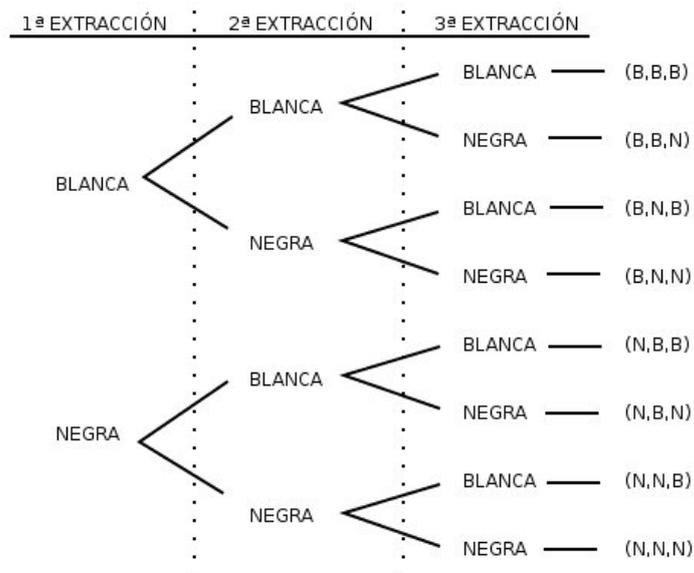
- salir par: ya que  $\{2,4,6\} \subseteq \{1,2,3,4,5,6\}$
- obtener múltiplo de 3: al ser  $\{3,6\} \subseteq \{1,2,3,4,5,6\}$
- sacar 5: puesto que  $\{5\} \subseteq \{1,2,3,4,5,6\}$

### Ejemplo

Una bolsa contiene bolas blancas y negras. Se extraen sucesivamente tres bolas. Calcular:

**1.** El espacio muestral: podemos obtenerlo utilizando un diagrama de árbol, elemento que más adelante describiremos con mayor detalle, pero que ahora es suficientemente ilustrativo del experimento que tratamos:





Resultando:

$$E = \{(b,b,b); (b,b,n); (b,n,b); (b,n,n); (n,b,b); (n,b,n); (n,n,b); (n,n,n)\}$$

2. El suceso A = {extraer tres bolas del mismo color}.

$$B = \{(b,b,b); (n,n,n)\}$$

3. El suceso A = {extraer al menos una bola blanca}.

$$B = \{(b,b,b); (b,b,n); (b,n,b); (n,b,b); (b,n,n); (n,b,n); (n,n,b)\}$$

4. El suceso A = {extraer una sola bola negra}.

$$A = \{(b,b,n); (b,n,b); (n,b,b)\}$$

## Actividad 2

1. En una urna hay 2 bolas blancas y 3 negras. Escribe el espacio muestral asociado a los experimentos: a) extraer una bola, b) extraer dos bolas.

2. En el experimento sacar dos cartas de una baraja española de 40 cartas, escribe dos posibles resultados para que ocurran los sucesos siguientes:

- a) Salir dos figuras
- b) Salir un oro y un basto
- c) Salir una figura y un oro

3. En el experimento lanzar un dado hemos obtenido como resultado un 3. Indica cuáles de los siguiente sucesos se han realizado:

- a) Salir un número impar
- b)  $A=\{2,3\}$
- c) Salir un número mayor que 4

### Respuestas

## 3. Tipos de sucesos

3.1. *Suceso elemental*.- es cada uno de los elementos que forman parte del espacio muestral.

Por ejemplo al tirar un dado un suceso elemental es sacar 5.

3.2. *Suceso compuesto*.- es cualquier subconjunto del espacio muestral.

Por ejemplo al tirar un dado un suceso sería que saliera par, otro, obtener múltiplo de 3.

3.3. *Suceso seguro, E*.- está formado por todos los posibles resultados (es decir, por el espacio muestral).

Por ejemplo al tirar un dado un dado obtener una puntuación que sea menor que 7.

3.4. *Suceso imposible*,  $\emptyset$ , .-es el que no tiene ningún elemento.

Por ejemplo al tirar un dado obtener una puntuación igual a 7.

3.5. *Sucesos compatibles*.- Dos sucesos, A y B, son compatibles cuando tienen algún suceso elemental común.

Si A es sacar puntuación par al tirar un dado y B es obtener múltiplo de 3, A y B son compatibles porque el 6 es un suceso elemental común.

3.6. *Sucesos incompatibles*.- Dos sucesos, A y B, son incompatibles cuando no tienen ningún elemento en común.

Si A es sacar puntuación par al tirar un dado y B es obtener múltiplo de 5, A y B son incompatibles.

NO

3.7. ~~Sucesos independientes~~.- Dos sucesos, A y B, son independientes cuando la probabilidad de que suceda A no se ve afectada porque haya sucedido o no B.

Al lanzar dos dados los resultados son independientes.

3.8. ~~Sucesos dependientes~~.- Dos sucesos, A y B, son dependientes cuando la probabilidad de que suceda A se ve afectada porque haya sucedido o no B.

Extraer dos cartas de una baraja, sin reposición, son sucesos dependientes.

3.9. *Suceso contrario*.- El suceso contrario a A es otro suceso que se realiza cuando no se realiza A., Se denota por  $\bar{A}$ .

Son sucesos contrarios sacar par e impar al lanzar un dado.

3.10. *Ejemplos*.- En los siguientes ejemplos utilizaremos una baraja española, es decir, una baraja de 40 cartas, para ilustrar los conceptos definidos en los apartados precedentes.

- Experimento: “sacar una carta de una baraja española”; en este caso el espacio muestral será:  $E = \{\text{las 40 cartas de la baraja}\}$

- ✓ Suceso: *“salir el as de bastos”*

Es en este caso el suceso es elemental, ya que incluye a un único elemento del espacio muestral.

- ✓ Suceso  $A$ : *“salir el as de oros o la sota de bastos”*

Suceso  $B$ : *“salir un as”*

Suceso  $C$ : *“salir una carta de copas”*

Ahora los tres sucesos son compuestos, ya que todos constan de más de un elemento del espacio muestral.

Además los sucesos  $A$  y  $B$  son compatibles, ya que ambos pueden ocurrir a la vez si la carta extraída es el as de oros. También los sucesos  $B$  y  $C$  son compatibles, ya que ocurrirán los dos si la carta que sale es el as de copas, sin embargo, los sucesos  $A$  y  $C$  son incompatibles, ya que no pueden suceder a la vez, sea cual sea la carta que salga.

El suceso contrario al suceso  $B$  será *“no salir un as”*, y se denotará de la forma:  $\bar{B}$ ; igualmente podemos decir que el suceso contrario del suceso  $C$  es:  $\bar{C}$  = *“no salir una carta de copas”*.

- Suceso seguro es: *“cualquier carta”*; y Suceso imposible es: *“ninguna carta”*, aunque en este caso podríamos poner como ejemplo cualquier resultado que no pudiera darse al extraer una carta de la baraja.
- Experimento: realizar una extracción de la baraja, anotar el resultado y volver a introducir la carta en la baraja, realizar entonces una segunda extracción y anotar el resultado. En este caso el espacio muestral está formado por parejas de cartas.
  - Suceso  $A$ : *“salir el as de bastos en la primera extracción”*
  - Suceso  $B$ : *“salir el as de bastos en la segunda extracción”*

Los sucesos  $A$  y  $B$  son independientes, ya que la carta que salga en la segunda extracción no depende del resultado obtenido en la primera, puesto que el resultado únicamente se anota y la carta vuelve a ponerse en el mazo.

- Experimento: realizar una extracción de la baraja, y a continuación realizar una segunda extracción y anotar el resultado de ambas. En este caso el espacio muestral está formado por parejas de cartas, pero notar que los dos elementos de la pareja deben ser distintos.
- Suceso  $A$ : “salir el as de bastos en la primera extracción”  
Suceso  $B$ : “salir el as de bastos en la segunda extracción”

Los sucesos son dependientes, ya que si ocurre  $A$ , es decir, sale el as de bastos en la primera extracción, no puede ocurrir el suceso  $B$ , porque esa carta no estaría en el mazo, mientras que si el suceso  $A$  no ocurre, entonces puede ocurrir  $B$ .

### Actividad 3

1. De una baraja española de 40 cartas extraemos una carta, indica si en cada uno de los apartados siguientes aparecen sucesos compatibles o no:

- $A=\{\text{Salir una figura}\}$  ,  $B=\{\text{Salir un oro}\}$
- $A=\{\text{Salir el as de bastos}\}$ ,  $B=\{\text{Salir el as de copas}\}$
- $A=\{\text{Salir una copa}\}$ ,  $B=\{\text{Salir el siete de copas}\}$

2. En el experimento de lanzar un dado y anotar su resultado, escribe el suceso contrario a:  $A=\{\text{Sacar un número par menor que 5}\}$ ;  $B=\{1,2,6\}$ ;  $C=\{3\}$

~~3. En una urna tenemos 3 bolas blancas y dos bolas rojas. Identifica la dependencia o independencia de sucesos en cada uno de los experimentos siguientes:~~

a) Experimento sin reemplazamiento: sacamos una bola, la dejamos fuera y sacamos otra. Sucesos:  $A=\{\text{Roja en la primera extracción}\}$   $B=\{\text{Blanca en la segunda extracción}\}$ .

b) Experimento con reemplazamiento: sacamos una bola, anotamos su color, volvemos a meterla en la urna y sacamos otra. Sucesos:  $A=\{\text{Roja en la primera extracción}\}$   $B=\{\text{Blanca en la segunda extracción}\}$ .

### Respuestas

## 4. Espacio de sucesos

**Espacio de sucesos, S**, es el conjunto de todos los sucesos aleatorios.

Si tiramos una moneda el espacio de sucesos está formado por:

$$S = \{\emptyset, \{C\}, \{X\}, \{C,X\}\}.$$

Observamos que el primer elemento es el **suceso imposible** y el último el **suceso seguro**.

~~Si E tiene un número finito de elementos, n, de elementos el número de sucesos de E es  $2^n$ .~~

Una moneda  $E = \{C, X\}$ .

$$\text{Número de sucesos} = 2^2 = 4$$

Dos monedas  $E = \{(C,C); (C,X); (X,C); (X,X)\}$ .

$$\text{Número de sucesos} = 2^4 = 16$$

Un dado  $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ .

$$\text{Número de sucesos} = 2^6 = 64$$

## Actividad 4

1. Escribe el espacio de sucesos asociado a la extracción de dos bolas de una urna que tiene una bola roja y dos bolas blancas.

### Respuesta

## 5. Unión de sucesos

La **unión de sucesos**,  $A \cup B$ , es el suceso formado por todos los elementos de A y de B.

Es decir, el suceso  $A \cup B$  se verifica cuando ocurre uno de los dos, A o B, o ambos.

$A \cup B$  se lee como "A o B".

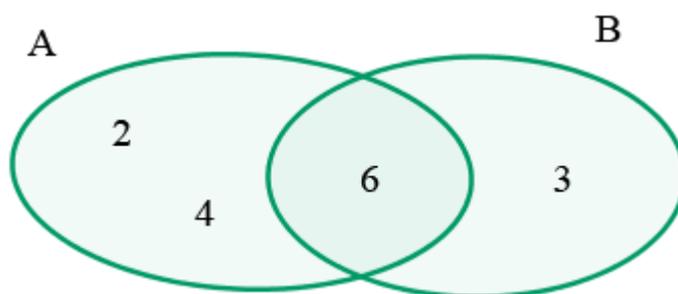
### Ejemplo

Consideramos el experimento que consiste en lanzar un dado, si A = "sacar par" y B = "sacar múltiplo de 3". Calcular  $A \cup B$ .

$$A = \{2, 4, 6\}$$

$$B = \{3, 6\}$$

$$A \cup B = \{2, 3, 4, 6\}$$



NO

## 5.1. Propiedades de la unión de sucesos

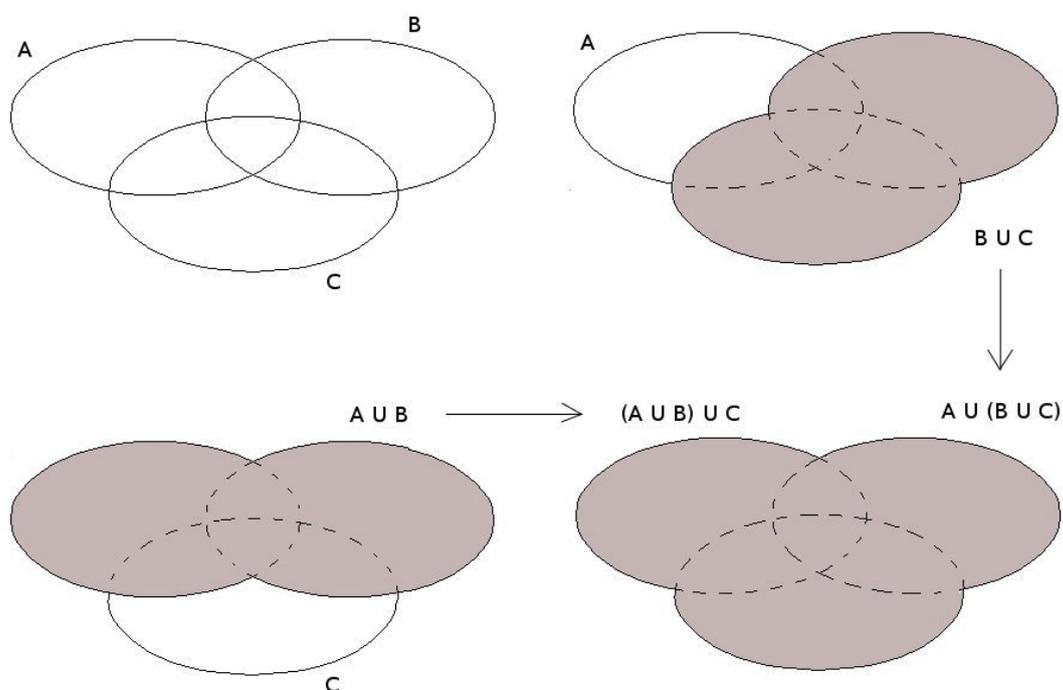
Conmutativa

$$A \cup B = B \cup A$$

Asociativa

$$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$$

La imagen siguiente ilustra esta propiedad:



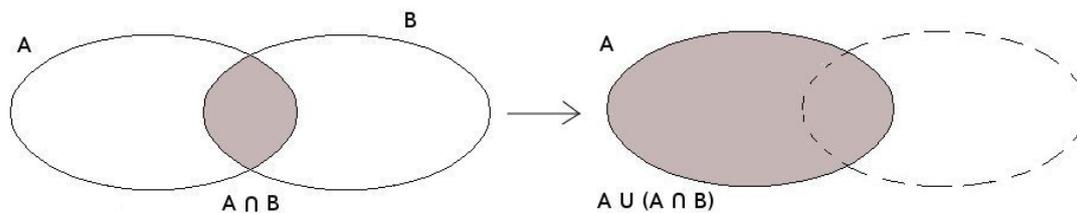
Idempotente

$$A \cup A = A$$

Simplificación

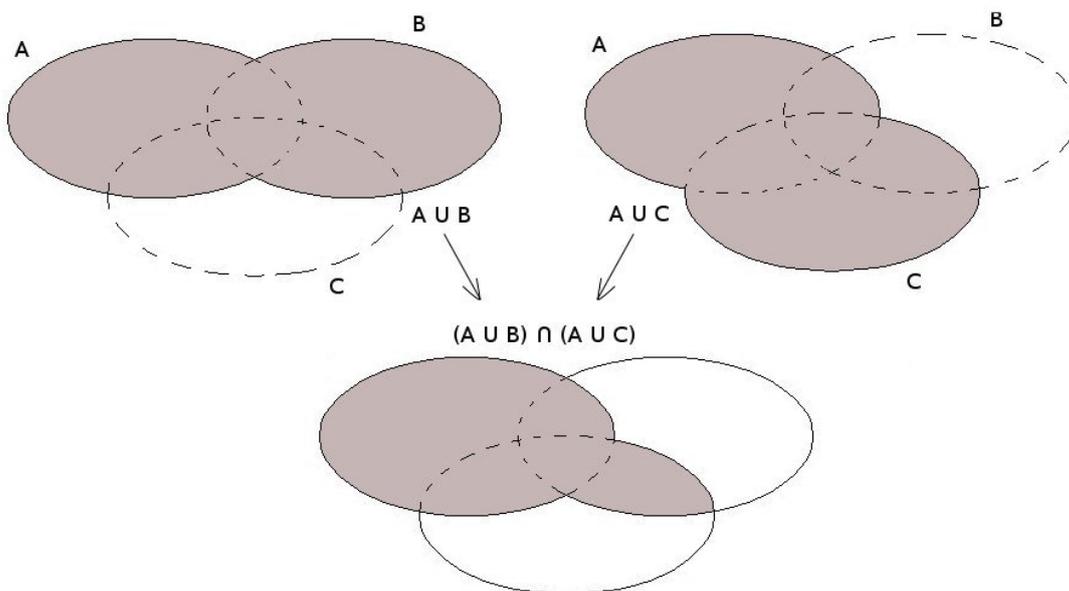
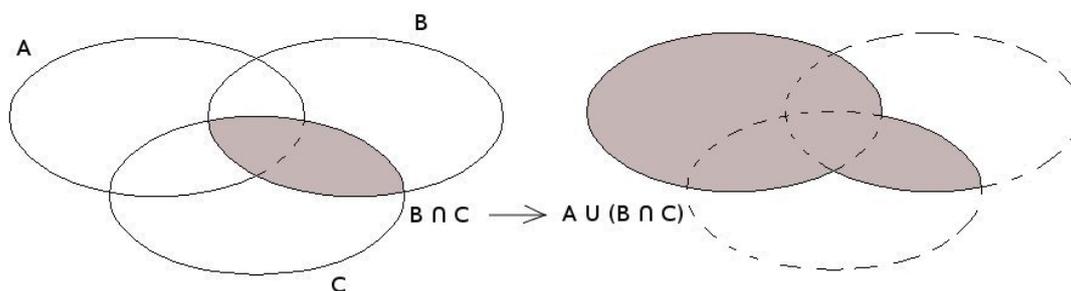
$$A \cup (A \cap B) = A$$

Tal y como vemos en la imagen siguiente:



Distributiva

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$



Elemento neutro

$$A \cup \emptyset = A$$

Absorción

$$A \cup E = A$$

## Actividad 5

1. De una baraja española de 40 cartas se extrae una carta. Escribe un resultado posible sabiendo que se verifica el suceso:

- a)  $\{\text{Salir 3 de bastos}\} \cup \{\text{Salir caballo}\} \cup \{\text{Salir as}\}$
- b)  $\{\text{Salir copa}\} \cup \{\text{Salir el tres de oros}\}$

2. Dados los conjuntos  $A=\{a,b,c,d,e\}$  y  $B=\{a,c,e,f,g,h\}$ , represéntalos usando un diagrama de Venn.

### Respuesta

## 6. Intersección de sucesos

La **intersección de sucesos**,  $A \cap B$ , es el suceso formado por todos los elementos que son, a la vez, de A y B.

Es decir, el suceso  $A \cap B$  se verifica cuando ocurren simultáneamente A y B.

$A \cap B$  se lee como "A y B".

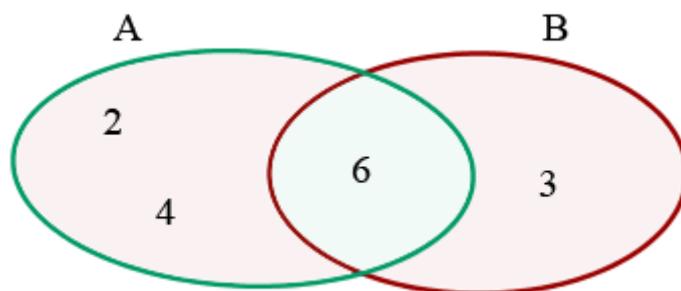
Ejemplo

Consideramos el experimento que consiste en lanzar un dado, si  $A = \text{"sacar par"}$  y  $B = \text{"sacar múltiplo de 3"}$ . Calcular  $A \cap B$ .

$$A = \{2, 4, 6\}$$

$$B = \{3, 6\}$$

$$A \cap B = \{6\}$$



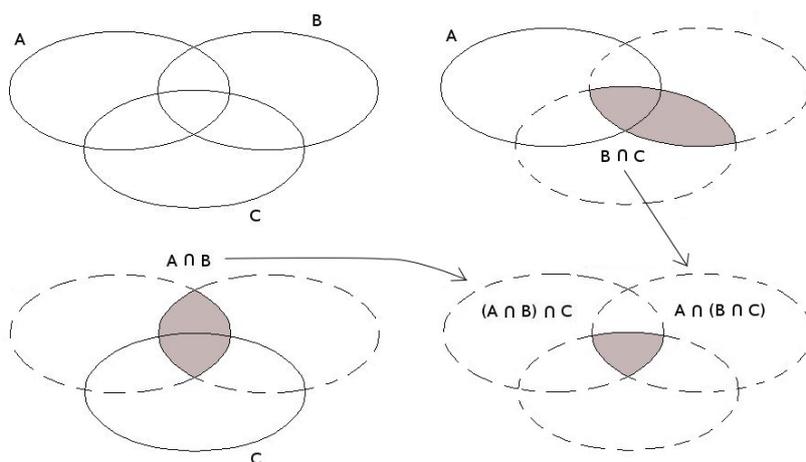
## N O 6.1. Propiedades de la intersección de sucesos

Conmutativa

$$A \cap B = B \cap A$$

Asociativa

$$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$$

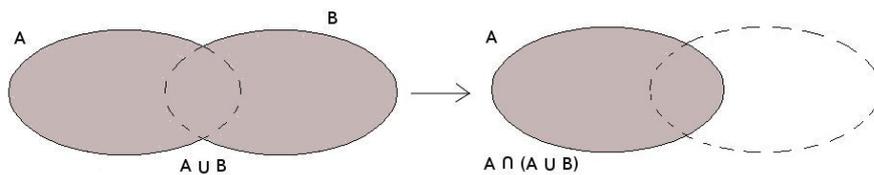


Idempotente

$$A \cap A = A$$

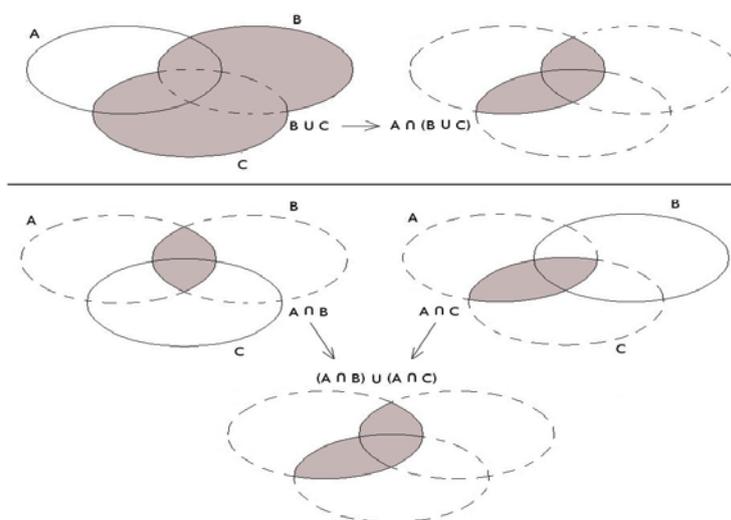
Simplificación

$$A \cap (A \cup B) = A$$



Distributiva

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$



Elemento neutro

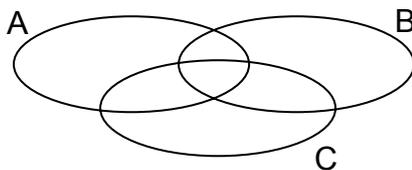
$$A \cap E = A$$

Absorción

$$A \cap \emptyset = \emptyset$$

### Actividad 6

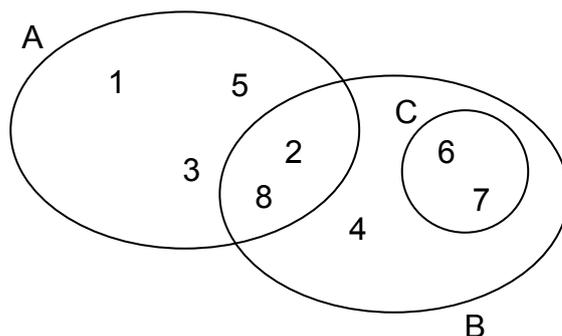
1. Resuelve gráficamente la operación de conjuntos:  $[(A \cap B \cap C) \cup A] \cap B$



2. De una baraja española de 40 cartas se extrae una carta. Escribe un resultado posible sabiendo que se verifica el suceso:

- a)  $\{\text{Salir bastos}\} \cap \{\text{Salir caballo}\}$
- b)  $\{\text{Salir copa}\} \cap (\{\text{Salir el tres de oros}\} \cup \{\text{Salir un cinco}\})$

3. Dada la imagen siguiente, calcula a)  $A \cap B$  b)  $A \cap C$  c)  $B \cap C$



### Respuestas

## 7. Diferencia de sucesos

La **diferencia de sucesos**,  $A - B$ , es el suceso formado por todos los elementos de A que no son de B.

Es decir, la **diferencia de los sucesos** A y B se verifica cuando lo hace A y no B.

$A - B$  se lee como "**A menos B**".

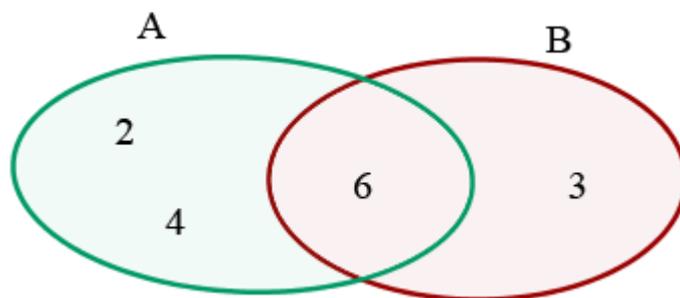
Ejemplo

Consideramos el experimento que consiste en lanzar un dado, si  $A = \{\text{sacar par}\}$  y  $B = \{\text{sacar múltiplo de 3}\}$ . Calcular  $A - B$ .

$$A = \{2, 4, 6\}$$

$$B = \{3, 6\}$$

$$A - B = \{2, 4\}$$

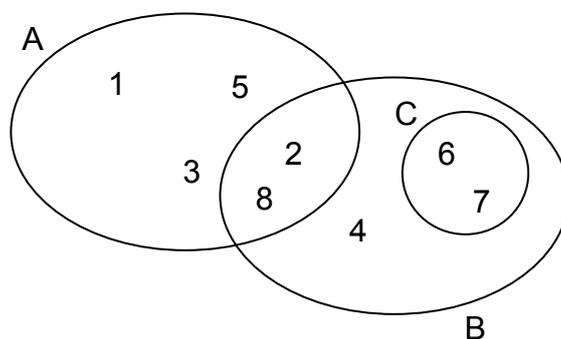


### Actividad 7

1. De una baraja española de 40 cartas se extrae una carta. Escribe un resultado posible sabiendo que se verifica el suceso:

- a) {Salir bastos} - {Salir caballo}
- b) {Salir copa} - {Salir una figura}

2. Dada la situación de la imagen, calcula: a)  $A - B$  b)  $B - C$  c)  $(A \cap (B - C))$



### Respuestas

## 8. Sucesos contrarios

El suceso  $\bar{A} = E - A$  se llama **suceso contrario** o complementario de A.

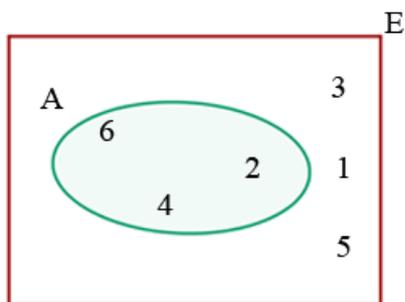
Es decir, se verifica siempre y cuando no se verifique A.

### Ejemplo

Consideramos el experimento que consiste en lanzar un dado, si  $A =$  "sacar par". Calcular  $\bar{A}$ .

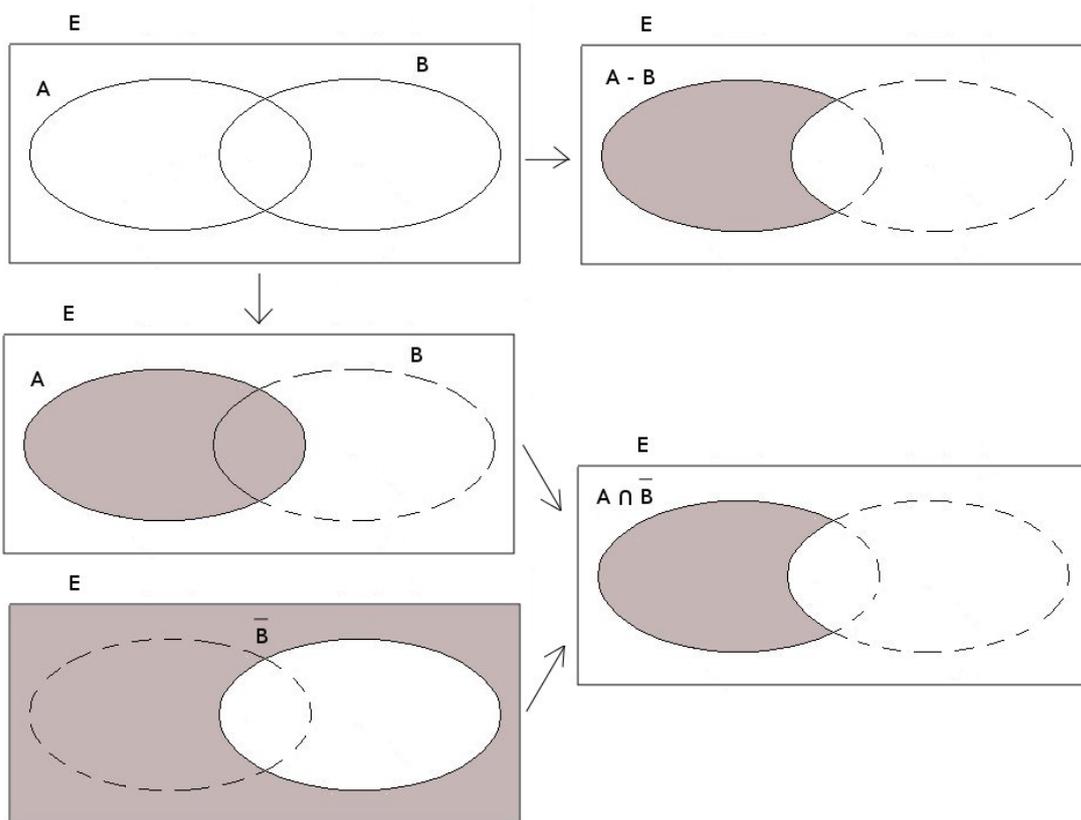
$$A = \{2, 4, 6\}$$

$$\bar{A} = \{1, 3, 5\}$$



### 8.1. Propiedades

$$A - B = A \cap \bar{B}$$



$$\overline{(\bar{A})} = A$$

$$\bar{\bar{E}} = \emptyset$$

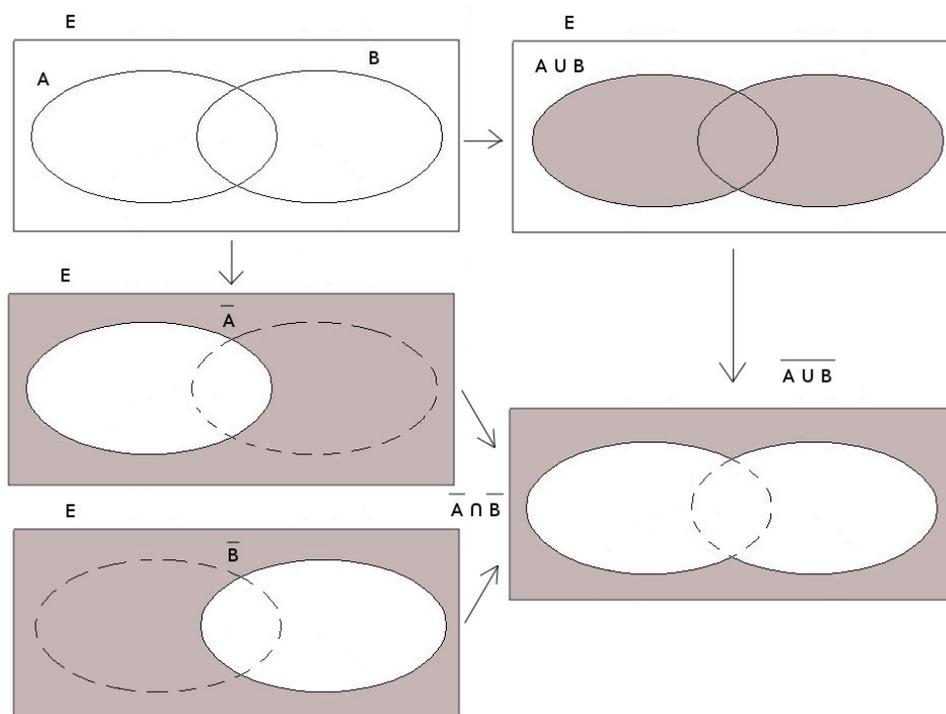
$$\bar{\emptyset} = E$$

$$A \cup \bar{A} = E$$

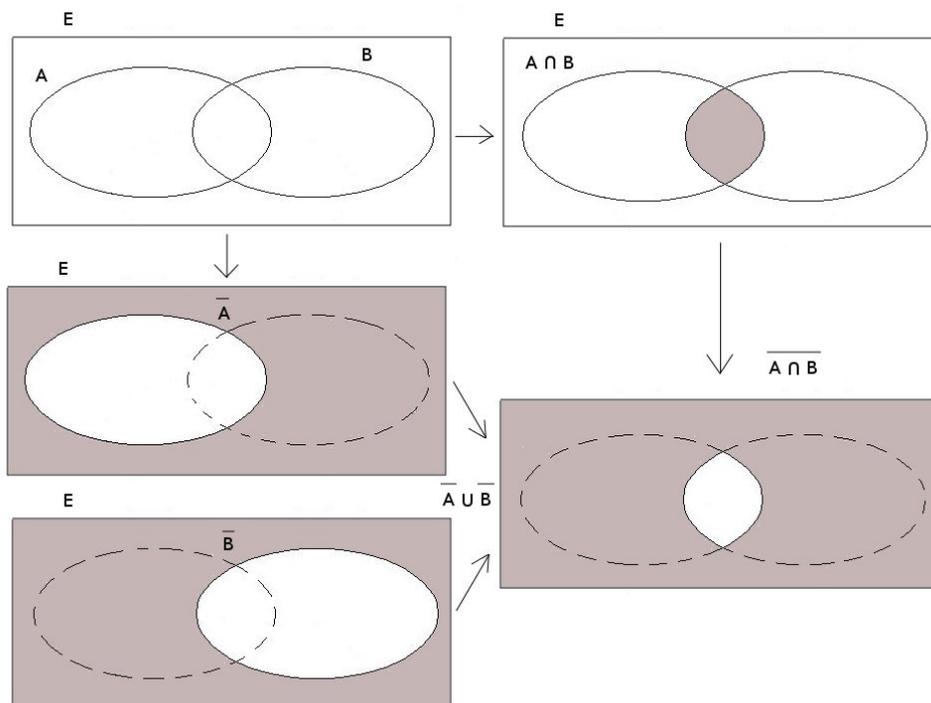
$$A \cap \bar{A} = \emptyset$$

Leyes de Morgan

$$\overline{(A \cup B)} = \bar{A} \cap \bar{B}$$



$$\overline{(A \cap B)} = \bar{A} \cup \bar{B}$$



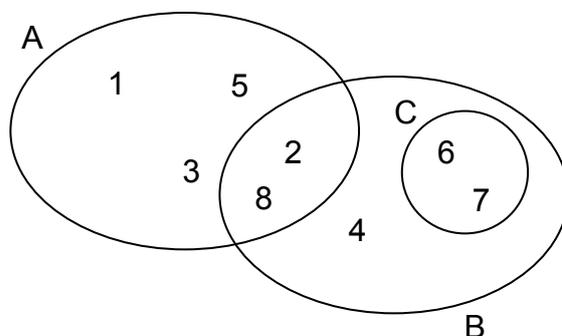
### Actividad 8

1. En una urna hay dos bola blancas y tres negras, se relizan dos extracciones, dado el suceso  $A = \{(B,B), (B,N)\}$  indica si en cada una de las siguientes situaciones ocurre A o su contrario.

- a) Sale una bola blanca y después una negra
- b) Salen dos bolas negras

2. ~~Dada la situación de la~~ imagen siguiente, calcula: a)  $\overline{A \cap B}$  b)  $\overline{A - B} \cup C$

c)  $(A \cap \overline{B}) \cap C$



### Respuestas

## 9. Axiomas y Propiedades de la probabilidad

### 9.1. Axiomas de la probabilidad

1. La probabilidad es positiva y menor o igual que 1.

$$0 \leq p(A) \leq 1$$

2. La probabilidad del suceso seguro es 1.

$$p(E) = 1$$

3. Si A y B son incompatibles, es decir  $A \cap B = \emptyset$  entonces:

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B)$$

### 9.2. Propiedades de la probabilidad

1 La suma de las probabilidades de un suceso y su contrario vale 1, por tanto la probabilidad del suceso contrario es:

$$p(\bar{A}) = 1 - p(A)$$

2 Probabilidad del suceso imposible es cero.

$$p(\emptyset) = 0$$

3 La probabilidad de la unión de dos sucesos es la suma de sus probabilidades restándole la probabilidad de su intersección.

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$$

4 Si un suceso está incluido en otro, su probabilidad es menor o igual a la de éste.

$$\text{Si } A \subset B, \text{ entonces } p(A) \leq p(B)$$

5 Si  $A_1, A_2, \dots, A_k$  son incompatibles dos a dos entonces:

$$P(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_k) = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_k)$$

**6** Si el espacio muestral E es finito y un suceso es  $S = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  entonces:

$$P(S) = P(x_1) + P(x_2) + \dots + P(x_n)$$

Por ejemplo la probabilidad de sacar par, al tirar un dado, es:

$$P(\text{par}) = P(2) + P(4) + P(6)$$

### Actividad 9

1. En una baraja española de 40 cartas, sean los sucesos  $A = \{\text{Salir una figura}\}$ ,  $B = \{\text{Salir un oro}\}$  y  $C = \{\text{Salir un As}\}$ . Sabemos que  $P(A) = 0'3$ , que  $P(B) = 0'25$ ,  $P(C) = 0'1$ ,  $P(A \cap B) = 0'075$ ,  $P(A \cap C) = 0$  y  $P(B \cap C) = 0'025$ . Si extraemos una carta, calcula :

- $P(\{\text{Salir una figura}\} \cup \{\text{Salir un As}\})$
- $P(\{\text{Salir una figura}\} \cup \{\text{Salir un oro}\})$
- $P(\{\text{Salir un As}\} \cup \{\text{Salir un oro}\})$

### Respuesta

## 10. Regla de Laplace

En este apartado veremos como se asignan probabilidades a sucesos de ciertos experimentos, ten en cuenta que cuando se hace un experimento aleatorio se pueden dar dos situaciones:

- Que conozcamos de antemano, o a priori, los resultados que pueden darse: por ejemplo en el caso del lanzamiento de una moneda, experimento en el que sólo puede obtenerse cara o cruz. En estos casos se dice que la asignación de probabilidades se realiza “a priori”.
- Que desconozcamos a priori los resultados que pueden darse: por ejemplo, en el experimento “contar los coches que echan gasolina en una determinada estación de servicio de 9 a 10 de la mañana”,

evidentemente no sabemos de antemano cuantos valores pueden darse, ya que pueden ser tres coches, cuatro o treinta. Para asignar probabilidades en estos experimentos es preciso tomar muchos datos, diciéndose que la asignación de probabilidades se realiza a posteriori.

En este nos referiremos a la asignación de probabilidades “a priori”, utilizando una regla que lleva el nombre del matemático francés Pierre Simon Laplace, así si realizamos un experimento aleatorio en el que hay  $n$  sucesos elementales, todos igualmente probables, **equiprobables**, entonces si  $A$  es un suceso, la **probabilidad** de que ocurra el suceso  $A$  es:

$$P(A) = \frac{\text{número de casos favorables a A}}{\text{número de casos posibles}}$$

### Ejemplos

Hallar la probabilidad de que al lanzar dos monedas al aire salgan dos caras.

Casos posibles: {cc, cx, xc, xx}.

Casos favorables: 1.

$$P(2 \text{ caras}) = \frac{1}{4}$$

En una baraja de 40 cartas, hallar la  $P$  (as) y  $P$  (copas).

Casos posibles: 40.

Casos favorables de ases: 4.

$$P(\text{as}) = \frac{4}{40} = \frac{1}{10}$$

Casos favorables de copas: 10.

$$P(\text{copas}) = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$$

Calcular la probabilidad de que al echar un dado al aire, salga:

**1** Un número par.

Casos posibles: {1, 2, 3, 4, 5, 6}.

Casos favorables: {2, 4, 6}.

$$P(\text{par}) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

**2** Un múltiplo de tres.

Casos favorables: {3, 6}.

$$P(3) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

**2** Un múltiplo de tres.

Casos favorables: {3, 6}.

$$P(3) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

**3** Mayor que 4.

Casos favorables: {5, 6}.

$$P(> 4) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

### Actividad 10

1. En una urna hay tres bolas rojas, dos verdes y cinco blancas. Se saca una bola anotando el color de la bola extraída. Determina la probabilidad de los sucesos: {Salir roja}, {Salir verde} y {Salir blanca}.

2. De una baraja española de 40 cartas se extrae una carta, determinan la probabilidad de los sucesos  $A=\{\text{Salir una figura de copas}\}$ ,  $B= \{\text{Salir un tres}\}$  y  $C=\{\text{Salir una sota}\}$ . Calcula también  $P(B^c)$ .

### Respuestas

## 11. Probabilidad de la unión de sucesos

**Probabilidad de la unión de sucesos incompatibles:** La probabilidad de la unión de sucesos incompatibles, es decir tales que  $A \cap B = \emptyset$ , es la suma de las probabilidades.

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B)$$

Ejemplo: Calcular la probabilidad de obtener un 2 ó un 5 al lanzar un dado.

$$P(2 \cup 5) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

**Probabilidad de la unión de sucesos compatibles:** La probabilidad de la unión de sucesos compatibles, es decir tales que  $A \cap B \neq \emptyset$ , es la suma de las probabilidades menos la probabilidad del suceso intersección:

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$$

Además la probabilidad de la unión de tres sucesos es:

$$p(A \cup B \cup C) = p(A) + p(B) + p(C) - p(A \cap B) - p(A \cap C) - p(B \cap C) + p(A \cap B \cap C)$$

Ejemplo : Calcular la probabilidad de obtener un múltiplo de 2 ó un 6 al lanzar un dado.

$$P(2 \cup 6) = \frac{3}{6} + \frac{1}{6} - \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

## Actividad 11

1. Lanzamos dos dados y sumamos sus resultados. Dados los sucesos  $A=\{\text{salir más de 5}\}$ ,  $B=\{\text{salir un número par}\}$  y  $C=\{\text{salir 2}\}$ , determina:

- |                  |                  |                  |    |
|------------------|------------------|------------------|----|
| a) $P(A)$        | b) $P(B)$        | c) $P(C)$        |    |
| d) $P(A \cup B)$ | e) $P(B \cup C)$ | f) $P(A \cup C)$ | g) |

$P(A \cup B \cup C)$

2. De una baraja española de 40 cartas se extrae una carta, dados los sucesos  $A=\{\text{Salir una figura}\}$ ,  $B= \{\text{Salir un tres}\}$  y  $C=\{\text{Salir la sota de oros}\}$ .

Calcula:

- $P(A \cup B)$
- $P(A \cup C)$
- $P(A \cup B \cup C)$

### Respuestas

## 12. Diagramas de árbol

Para la construcción de un **diagrama en árbol** se partirá poniendo una **rama** para cada una de las **posibilidades**, acompañada de su **probabilidad**.

En el **final** de cada **rama parcial** se constituye a su vez, un **nudo** del cual parten nuevas **ramas**, según las **posibilidades** del siguiente paso, salvo si el nudo representa un posible final del experimento (**nudo final**).

Hay que tener en cuenta: que la **suma de probabilidades** de las **ramas** de cada **nudo** ha de dar **1**.

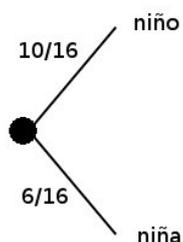
Ejemplos

Una clase consta de seis niñas y 10 niños. Si se escoge un comité de tres al azar, hallar la probabilidad de:

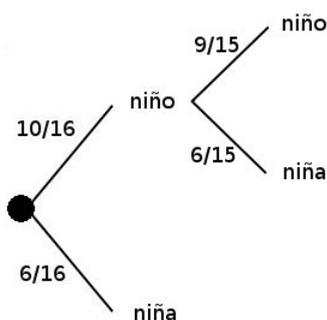
1. Seleccionar tres niños.
2. Seleccionar exactamente dos niños y una niña.
3. Seleccionar exactamente dos niñas y un niño.
4. Seleccionar tres niñas.

Solución: para obtener las probabilidades pedidas, utilizaremos un diagrama de árbol etiquetado con probabilidades. Lo construiremos paso a paso:

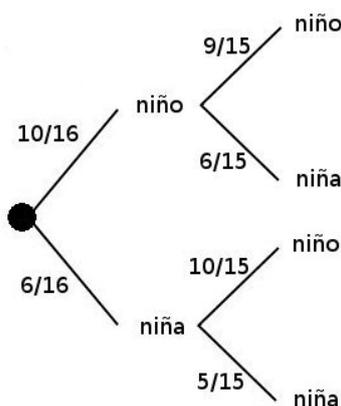
- En primer lugar anotamos la probabilidad de que al escoger por primera vez la elección sea un niño o una niña, siendo, según la Regla de Laplace  $\frac{10}{16}$  la probabilidad de elegir un niño y  $\frac{6}{16}$  la de que sea niña, escribiéndolo en forma de diagrama será:



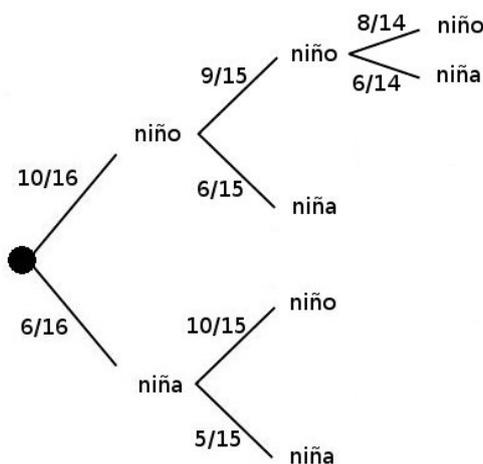
- Ahora la situación es distinta en función de la elección que se ha hecho en primer lugar, puesto que en el caso de haber elegido niño en la primera selección, quedarán 15 alumnos, de los que 9 serán niños y 6 niñas, las probabilidades en forma de diagrama se escribirán entonces así:



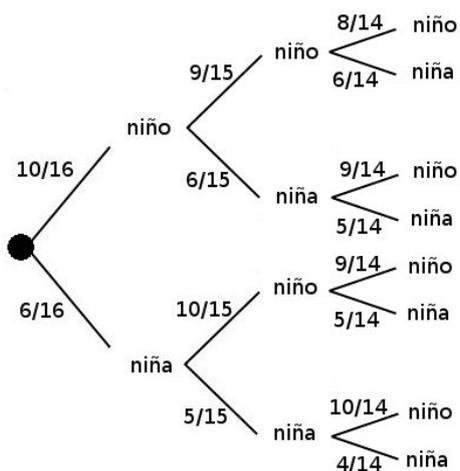
- Sin embargo, si en la primera elección se eligió niña, la situación será que hay 15 alumnos, de los que 10 serán niños y 5 niñas, por lo que las probabilidades para la segunda elección al azar serán diferentes. Así completamos el diagrama con las opciones que faltan para la segunda elección:



- Llegamos así a cuatro posibles situaciones diferentes para realizar la tercera elección, supongamos que la secuencia de elecciones ha sido niño-niño, es decir, estamos en la hoja superior del diagrama de árbol que estamos construyendo, la situación será que hay 14 alumnos de los que 8 son niños y 6 niñas, el árbol se completa entonces como vemos:



- Razonando del mismo modo en las hojas restantes podemos completar el diagrama de árbol que nos ayudará a responder a las cuestiones planteadas en este ejercicio, y que queda así:



Podemos ahora contestar a los diferentes apartados:

$$3. p(3 \text{ niños}) = \frac{10}{16} \cdot \frac{9}{15} \cdot \frac{8}{14} = 0.214$$

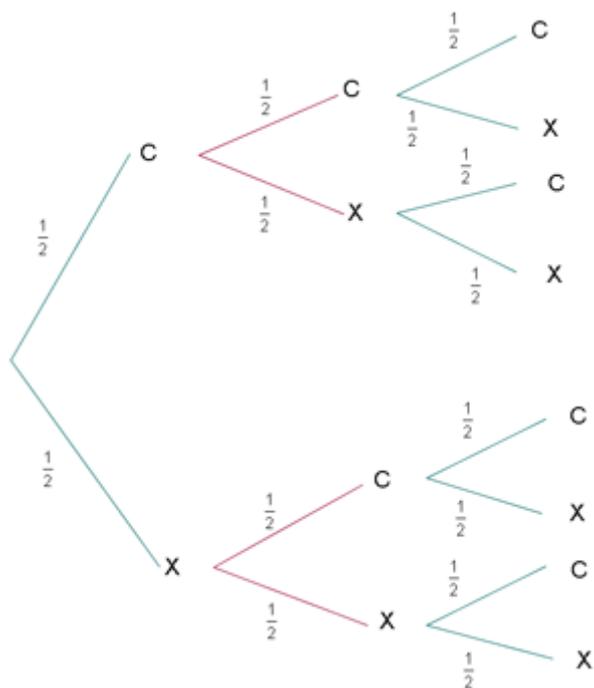
$$4. p(2 \text{ niños y una niña}) = \frac{10}{16} \cdot \frac{9}{15} \cdot \frac{6}{14} + \frac{10}{16} \cdot \frac{6}{15} \cdot \frac{9}{14} + \frac{6}{16} \cdot \frac{10}{15} \cdot \frac{9}{14} = 0.482$$

$$5. p(2 \text{ niñas y un niño}) = \frac{10}{16} \cdot \frac{6}{15} \cdot \frac{5}{14} + \frac{6}{16} \cdot \frac{10}{15} \cdot \frac{5}{14} + \frac{6}{16} \cdot \frac{5}{15} \cdot \frac{10}{14} = 0.268$$

$$6. p(\text{tres niñas}) = \frac{6}{16} \cdot \frac{5}{15} \cdot \frac{4}{14} = 0.0357$$

Calcular la **probabilidad** de que al arrojar al aire tres monedas, salgan:

Tres caras.



$$P(3C) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

Consulta: [http://www.vitutor.com/pro/2/a\\_1.html](http://www.vitutor.com/pro/2/a_1.html)

### Actividad 12

1. En una urna hay dos bolas rojas y tres verdes. Se realizan tres extracciones sin reemplazamiento (sin meter la bola que se saca). Realiza el desarrollo del correspondiente diagrama de árbol y calcula la probabilidad de que salgan dos rojas y una verde.

### Respuestas

## 13. Respuestas de las actividades

### 13.1. Respuesta de la actividad 1

1. a) aleatorio b) determinista c) determinista d) aleatorio

[Volver](#)

### 13.2. Respuesta de la actividad 2

1. Si llamamos B=Sale blanca y N=Sale negra, será:

a)  $E=\{B,N\}$  b)  $E=\{(B,B),(B,N),(N,B),(N,N)\}$

2. a) Salen la sota de espadas y el caballo de bastos.

Salen el rey de oros y el rey de bastos

b) Salen el as de oros y el as de bastos

Salen el siete de oros y la sota de bastos

c) Salen el as de oros y el caballo de espadas

Sale el caballo de oros y otra carta cualquiera.

3. a) Si b) Si c) No

[Volver](#)

### 13.3. Respuesta de la actividad 3

1. a) Si b) No c) Si

2.  $\bar{A}=\{1,3,5,6\}$ ;  $\bar{B}=\{3,4,5\}$ ;  $\bar{C}=\{1,2,4,5,6\}$

3. a) La probabilidad de que B ocurra depende de si A ha ocurrido o no, ya que si A ocurre, es más fácil que ocurra B en la segunda que si A no ha ocurrido.

b) En este caso B no depende de A, porque tanto si A ocurre como si no, la urna tiene la misma configuración en la segunda extracción.

[Volver](#)

### 13.4. Respuesta de la actividad 4

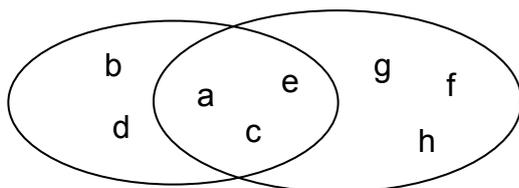
$$E = \{(R,B), (B,B), (B,R)\}$$

[Volver](#)

### 13.5. Respuesta de la actividad 5

1. a) As de oros b) Caballo de copas

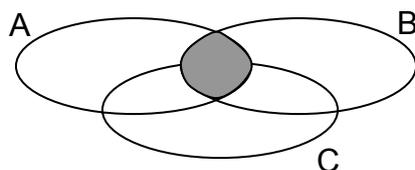
2.



[Volver](#)

### 3.6. Respuesta de la actividad 6

1.  $A \cap B$



2. a) Caballo de bastos b) cinco de copas

3. a)  $\{2,8\}$  b)  $\emptyset$  c) C

[Volver](#)

### 13.7. Respuesta de la actividad 7

1. a) Rey de bastos b) tres de copas

2. a)  $\{1,3,5\}$  b)  $\{2,4,8\}$  c)  $\{2,8\}$

[Volver](#)

### 13.8. Respuesta de la actividad 8

1. a) A b) contrario de A  
 2. a)  $\emptyset$  b) B c)  $\emptyset$

[Volver](#)

### 13.9. Respuesta de la actividad 9

- a) 0'4 b) 0'475 c) 0'325

[Volver](#)

### 13.10. Respuesta de la actividad 10

1.  $P(\{\text{Salir roja}\}) = \frac{3}{10}$ ;  $P(\{\text{Salir verde}\}) = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ ;  $P(\{\text{Salir blanca}\}) = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$   
 2.  $P(A) = 0'075$ ;  $P(B) = 0'1$ ;  $P(C) = 0'1$ ;  $P(B^c) = 0'9$

[Volver](#)

### 13.11. Respuesta de la actividad 11

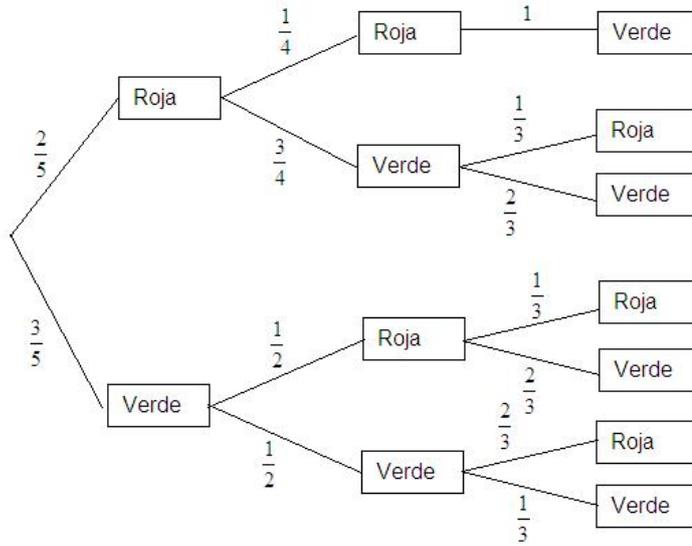
1. a)  $P(A) = \frac{26}{36} = 0'72$  b)  $P(B) = \frac{18}{36} = 0'5$  c)  $P(C) = \frac{1}{36} = 0'027$   
 d)  $P(A \cup B) = \frac{26}{36} + \frac{18}{36} - \frac{14}{36} = \frac{30}{36} = 0'83$  e)  $P(B \cup C) = \frac{18}{36} + \frac{1}{36} - \frac{1}{36} = 0'5$   
 f)  $P(A \cup C) = \frac{26}{36} + \frac{1}{36} = \frac{27}{36} = 0'75$  g)

$$P(A \cup B \cup C) = \frac{26}{36} + \frac{18}{36} + \frac{1}{36} - \frac{14}{36} - \frac{1}{36} = 0'83$$

2. a) 0'4 b) 0'375 c) 0'4

[Volver](#)

### 13.12. Respuesta de la actividad 12



$$P(\{\text{dos rojas y una verde}\}) = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot 1 + \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{3} + \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} = 0'36$$

[Volver](#)

## Bloque 12. Tema 7

# Trabajo. Potencia. Energía y Calor

### ÍNDICE

1. Trabajo
2. Potencia
3. Energía
  - 3.1. Energía Potencial (  $E_p$  )
  - 3.2. Energía Cinética (  $E_c$  )
  - 3.3. Energía Mecánica (  $E_m$  )
4. Principio de la conservación de la energía
5. Demostraciones de algunas características físicas
6. Temperatura y calor
  - 6.1. La temperatura
  - 6.2. Calor
7. Respuestas de las actividades

Abordamos en este tema el estudio de la energía desde una perspectiva amplia, que engloba no solo contenidos habituales de carácter mecánico sino también los aspectos relacionados con el calor y la temperatura:

La palabra trabajo puede tener en física un significado distinto al de la vida cotidiana.

Por ejemplo, una persona que sostenga largo tiempo en alto una pesada maleta, sin moverla, no realiza trabajo desde el punto de vista físico. Pero reclamaría una remuneración por esa tarea, ¿no crees?

La rapidez con que se realiza un trabajo se define con una magnitud llamada **potencia**.

**La energía** no es nada material, no puede verse ni tocarse. **Es una propiedad que tienen algunos cuerpos gracias a la cual pueden producir trabajos que se consume a medida que ese trabajo se produce.**

Cuando se le comunica calor a un cuerpo aumenta su temperatura, lo

comprobamos todos los días al cocinar. También podemos quitar calor de un cuerpo, bajar su temperatura, lo que ocurre dentro de un frigorífico. Ahora bien, ¿qué sucede cuando se ponen en contacto dos cuerpos con temperatura diferente? ¿Qué hace entonces el calor? ¿Cuál es la situación final?

## 1. Trabajo

Cuando al ejercer una fuerza sobre un cuerpo, ésta produce un desplazamiento sobre el cuerpo, decimos que dicha fuerza ha realizado un trabajo. Si no se produce desplazamiento, no hay trabajo. Por ejemplo, una persona que está empujando un cuerpo pesado, si no lo mueve, no está realizando trabajo. Realiza un gran esfuerzo, pero trabajo no.

El trabajo se representa por la letra "W". Obtenemos así una nueva ecuación física:

$$W = F \cdot e$$

La unidad de trabajo en el Sistema Internacional es:

$$[W] = N \cdot m = \text{Julio (J)}$$

En el Sistema C.G.S. es:

$$[W] = D \cdot \text{cm} = \text{Ergio (E)}$$

La relación entre el ergio y el julio es:

$$1 \text{ J} = N \cdot m = 10^5 \text{ D} \cdot 100 \text{ cm} = 10^7 \text{ D} \cdot \text{cm}$$

Su ecuación de dimensiones será:

$$[W] = M L^2 T^{-2}$$

### Actividad 1

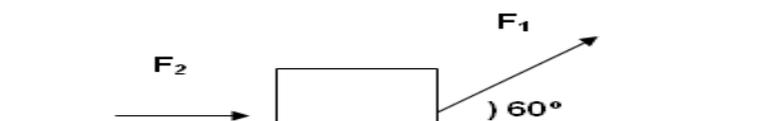
¿En cual de las siguientes situaciones se realiza trabajo?

- a) Empujamos con fuerza la pared de la habitación.
- b) Levantamos un paquete del suelo.
- c) Empujamos el coche hasta el garaje.
- d) Estudiamos.

### Respuestas

Cuando se aplica una fuerza a un cuerpo y ésta no tiene la misma dirección que la del movimiento, dicha fuerza hay que descomponerla. A esta fuerza se le llama fuerza aplicada y a la que proviene de la descomposición, que tiene la misma dirección que la del movimiento, fuerza eficaz. Ejemplo:

El trabajo realizado por  $F_1$  y  $F_2$  en un tiempo concreto:

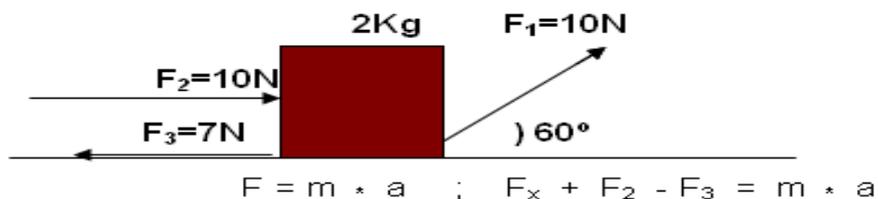


$$W_1 = F_{\text{eficaz}} \cdot e = F_x \cdot e = F_1 \cos 60 \cdot e$$

$$W_2 = F_2 \cdot e$$

Los trabajos que provienen de fuerzas que van a favor del movimiento son positivos; y los que provienen de fuerzas que van en contra del movimiento son negativos.

**Ejemplo 1. Calcular el trabajo realizado por cada fuerza en 5 segundos.**



$$F_x = F_1 \cos 60 = 10 \cdot 0,5 = 5 \text{ N.}$$

$$F = 5 + 10 - 7 = 2 \cdot a \quad ; \quad 8 = 2 \cdot a \quad ; \quad a = 8/2 = 4 \text{ m/sg}^2$$

El espacio recorrido en esos 5 se. Será:

$$e = v_0 t + 1/2 a t^2 \quad ; \quad e = 0 \cdot t + 1/2 \cdot 4 \cdot 5^2 \quad ;$$

$$e = 50 \text{ m.}$$

El trabajo realizado por cada fuerza es:

$$W_1 = F_x \cdot e = 5 \cdot 50 = 250 \text{ J.}$$

$$W_2 = F_2 \cdot e = 10 \cdot 50 = 500 \text{ J.}$$

$$W_3 = -F_3 \cdot e = -7 \cdot 50 = -350 \text{ J.}$$

Para calcular el trabajo total ( $W_t$ ) basta con sumar todos los trabajos:

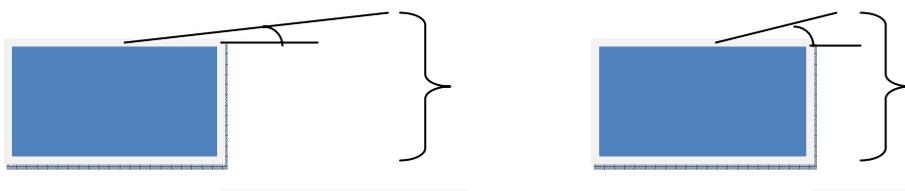
$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 = 250 + 500 - 350 = 400 \text{ J.}$$

O también:

$$W_t = F \cdot e = 8 \cdot 50 = 400 \text{ J.}$$

## Actividad 2

1. Para arrastrar un objeto atamos una cuerda al mismo y tiramos del otro extremo. ¿Depende el esfuerzo a realizar de la longitud de la cuerda?



2. Una grúa eleva un coche de mas 800 Kg hasta una altura de 20 metros. ¿Que trabajo realiza? Toma la gravedad como  $10\text{m/s}^2$

### Respuestas

La fuerza de rozamiento, también realiza trabajo.

Ejemplo 1. Sobre un cuerpo de 2 Kg., inicialmente en reposo, actúan las siguientes fuerzas:



Calcular el trabajo que realiza cada fuerza en 3 sg .

$$F = m \cdot a \quad ; \quad F_1 - F_r = m \cdot a$$

$$16 - 4 = 2 \cdot a \quad ; \quad a = 6 \text{ m / sg}^2$$

El espacio recorrido en esos tres sg. es:

$$e = 1/2 * 6 * 3^2 = 27 \text{ m.}$$

$$W_1 = F_1 * e = 16 * 27 = 432 \text{ J}$$

$$W_r = -F_r * e = -4 * 27 = -108 \text{ J}$$

**Ejemplo 2. Un coche que marcha a una velocidad de 36 km / h por una carretera horizontal se deja en punto muerto. Si su masa es de 600 kg. y el coeficiente de rozamiento ( $\mu$ ) es 0 ' 5 , calcular el trabajo que realiza la fuerza de rozamiento hasta que se para el coche .**

$$F = m * a ; -F_r = m * a$$

(Tomando  $g=10\text{m/s}^2$ )

$$F_r = \mu * m * g = 0 ' 5 * 600 * 10 = 3.000 \text{ N.}$$

$$-F_r = m * a ; a = -F_r / m ; a = -3.000 / 600 ;$$

$$a = -5 \text{ m / sg}^2$$

El tiempo que tarda en pararse será:  $36 \text{ km / h} = 10 \text{ m/ sg}$  .

$$v_f = v_o + a t ; 0 = 10 - 5 t ; t = 2 \text{ sg} .$$

El espacio recorrido en ese tiempo será:

$$e = 10 * 2 - 1/2 * 5 * 2^2 ; e = 20 - 10 = 10\text{m.}$$

$$W_r = -F_r * e = -3.000 * 10 = -30.000 \text{ J.}$$

## 2. Potencia

Imagínate que dos personas suben tres cajas de 10 Kg. cada una, a una mesa de 1 m de alta . Una de ellas lo hace subiendo las tres cajas a la vez, y la otra, de una en una . ¿Cual de las dos realiza más trabajo?

$$\text{Persona ( 1 ) : } W_t = m * g * e = 30 * 10 * 1 = 300 \text{ J .}$$

$$\text{Persona ( 2 ) : } W_{\text{caja}} = m * g * e = 10 * 10 * 1 = 100 \text{ J .}$$

$$W_t = 3 W_{\text{caja}} = 3 * 100 = 300 \text{ J .}$$

Como vemos, el trabajo realizado por cada persona es el mismo. Lo que pasa es que la persona que subió las tres cajas a la vez, ha empleado menos tiempo que la que las subió de una en una, es decir, es más potente.

Nos sale así, una nueva magnitud física, llamada Potencia. **La potencia** nos indica la rapidez con que se realiza un trabajo; **es el trabajo que se realiza por unidad de tiempo. Se representa por le letra " P". Su fórmula es:**

$$P = W / t$$

La unidad de potencia en el sistema internacional es el **Vatio ( w )** . Otra unidad de potencia muy utilizada en la vida cotidiana es el **caballo de vapor ( cv )** :

$$1 \text{ cv} = 735 \text{ w.}$$

Su ecuación de dimensiones es:

$$[ P ] = M L^2 T^{-3}$$

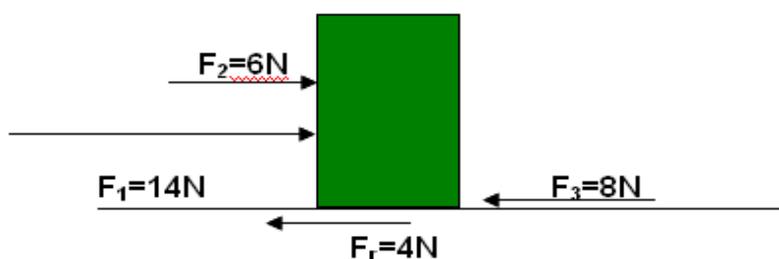
**Ejemplo 1: Dos grúas suben un cuerpo de 100 Kg. a una altura de 20 m. La primera tarda 40 sg. y la segunda 50 sg. Calcular la potencia que desarrolla cada grúa.**

$$P = (F \cdot e) / t = (m \cdot g \cdot e) / t$$

$$P_1 = (100 \cdot 10 \cdot 20) / 40 \text{ ----- } P_1 = 500 \text{ w.}$$

$$P_2 = (100 \cdot 10 \cdot 20) / 50 \text{ ----- } P_2 = 400 \text{ w.}$$

**Ejemplo 2: Sobre un cuerpo de 2Kg., inicialmente en reposo, actúan las siguientes fuerzas:**



Sabiendo que la fuerza de rozamiento vale 4 N. , calcular la potencia que desarrolla cada fuerza en 10 sg.

$$F = m \cdot a \quad ; \quad F_1 + F_2 - F_3 - F_r = m \cdot a$$

$$14 + 6 - 8 - 4 = 2 \cdot a \quad ; \quad a = 4 \text{ m / sg}^2$$

El espacio recorrido en esos 10 sg. es :

$$e = 1 / 2 \cdot 4 \cdot 10^2 = 200 \text{ m.}$$

El trabajo realizado por cada fuerza es :

$$W_1 = F_1 \cdot e = 14 \cdot 200 = 2.800 \text{ J.}$$

$$W_2 = F_2 \cdot e = 6 \cdot 200 = 1.200 \text{ J.}$$

$$W_3 = -F_3 \cdot e = -8 \cdot 200 = -1.600 \text{ J.}$$

$$W_r = -F_r \cdot e = -4 \cdot 200 = -800 \text{ J.}$$

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 + W_r = 2.800 + 1.200 - 1.600 - 800 = 1.600 \text{ J.}$$

$$\text{o también : } W_t = F \cdot e = 8 \cdot 200 = 1.600 \text{ J.}$$

La potencia realizada por cada fuerza en ese tiempo será:

$$P = W / t$$

$$P_1 = 2.800 / 10 = 280 \text{ w.}$$

$$P_2 = 1.200 / 10 = 120 \text{ w.}$$

$$P_3 = -1.600 / 10 = -160 \text{ w.}$$

$$P_4 = -800 / 10 = -80 \text{ w.}$$

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_r = 280 + 120 - 160 - 80 = 160 \text{ w.}$$

$$\text{o también : } P_t = W_t / t = 1.600 / 10 = 160 \text{ w.}$$

### Actividad 3

1. Un saco de ladrillos de 200 Kg tiene que llevarse desde el suelo hasta el quinto piso (20 m) de una obra en construcción. Un obrero realiza esta tarea en media hora, y una grúa en 2 minutos. ¿Qué trabajo realiza la grúa? ¿y el obrero?

Calcula la potencia en cada uno de los dos casos.

2. En Gran Bretaña existe una unidad de potencia un tanto rara pero cuyo uso se ha extendido gracias al pasado poderío industrial de ese país: Es el caballo de vapor (CV), su equivalencia ya la conoces. Expresa las potencias halladas en el ejemplo anterior en caballos de vapor.

### Respuestas

### 3. Energía

Es la capacidad que tienen los cuerpos de producir trabajo. Por lo tanto, las unidades de energía son las mismas que las de trabajo. Así, la unidad de energía en el sistema internacional es el Julio.

Hay muchos tipos de energías como por ejemplo: energía solar, eléctrica, luminosa, eólica, térmica, nuclear, etc. Nosotros vamos a estudiar tres tipos de energías que son, la energía potencial, la energía cinética y la energía mecánica.

#### 3.1. Energía Potencial ( $E_p$ )

Es la que posee un cuerpo por el hecho de ocupar un lugar en el espacio, es decir, por tener una cierta altura.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

**Ejemplo 1. Calcula la energía potencial que tiene un cuerpo de 8 Kg. que se encuentra a 50 m. de altura.**

$$E_p = 8 \cdot 10 \cdot 50 = 4.000 \text{ J.}$$

**Ejemplo 2. Un cuerpo que se encuentra a 20 m. de altura tiene una  $E_p$  de 1.000 J. Calcular cual es su masa.**

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad 1.000 = m \cdot 10 \cdot 20$$

$$m = 5 \text{ kg.}$$

**Ejemplo 3. Completa la siguiente tabla.**

Masa (Kg)	Altura (m)	Energía potencial (J)	Trabajo que produce (J)
20	5		
4		500	
	10		20000

Se trata de completar la tabla con los datos que poseemos y usando las ecuaciones de la energía potencial y del trabajo.

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad W = F \cdot e \quad F = m \cdot g \quad \text{teniendo en cuenta que el espacio es la altura.} \quad \mathbf{W = m \cdot g \cdot h = E_p}$$

Masa (Kg)	Altura (m)	Energía potencial (J)	Trabajo que produce (J)
20	5	1000	1000
4	12,5	500	500
200	10	20 000	20 000

- $E_p = 20 \cdot 10 \cdot 5 = 1000 \text{ J} = W$
- $500 = 4 \cdot 10 \cdot h \quad h = 500 / 40 = 12.5 \quad E_p = W = 500 \text{ J}$
- $20\,000 = m \cdot 10 \cdot 10 = E_p \quad m = 20000/100 = 200 \text{ Kg} \quad E_p = W = 20\,000 \text{ J}$

#### Actividad 4

Calcula la energía potencial de una avioneta de 1500 Kg que vuela a 700 m de altura.

#### Respuestas

### 3.2. Energía Cinética ( $E_c$ )

Es la que posee un cuerpo por el hecho de tener una velocidad

$$E_c = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

**Ejemplo1.** Calcula la energía cinética que tiene un coche de 600 kg , que lleva una velocidad de 20 m / sg .

$$E_c = 1/2 \cdot 600 \cdot 20^2 = 120.000 \text{ J.}$$

**Ejemplo 2. Un cuerpo de 10 Kg. tiene una  $E_c$  de 4.500 J , calcula su velocidad .**

$$E_c = 1/2 \cdot m \cdot v^2 \text{ ----- } 4.500 = 1/2 \cdot 10 \cdot v^2$$

$$V^2 = 900 \quad ; \quad v = 30 \text{ m /sg}$$

**Ejemplo 3. Un coche de 1000 Kg marcha a una velocidad de 108 Km/h ¿Cuál es su energía cinética?**

En primer lugar debemos pasar la velocidad a unidades del sistema internacional, es decir en m/s.

$$\frac{108 \text{ Km}}{1 \text{ hora}} = \frac{108.000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 300 \text{ m/s}$$



$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad E_c = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (300)^2 = 45.000.000 \text{ J} = 45.000 \text{ KJ}$$

**Ejemplo 4. Completa la siguiente tabla.**

Masa (Kg)	Velocidad (m/s)	Energía cinética (J)
10	20	
	10	2000
5		2250

Solución: Se trata de completar la tabla aplicando la formula de la energía cinética.

- $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$        $E_c = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (20)^2 = 2000 \text{ J}$

- $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$        $m = 2E_c / v^2$        $m = 40 \text{ Kg}$

- $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$        $v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}}$        $v = 30 \text{ m/s}$

Masa (Kg)	Velocidad (m/s)	Energía cinética (J)
10	20	2000
40	10	2000
5	30	2250

### 3.3. Energía Mecánica ( Em )

La energía mecánica que posee un cuerpo es igual a la suma de su  $E_p$  y  $E_c$  .

$$E_m = E_p + E_c$$

**Ejemplo 1. Un avión de 14.000 kg vuela a 200 m. de altura a una velocidad de 400 m / sg . Calcular su energía mecánica.**

$$E_p = 14.000 \cdot 10 \cdot 200 = 28.000.000 = 28 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

$$E_c = 1 / 2 \cdot 14.000 \cdot 400^2 = 1.120.000.000 = 1.120 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

$$E_m = E_p + E_c = 28 \cdot 10^6 + 1.120 \cdot 10^6 = 1.148 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

#### 4. Principio de la conservación de la energía

La energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma. Como vemos en la vida ordinaria, hay muchos casos donde se verifica dicho principio. Por ejemplo, la energía eléctrica se transforma en energía luminosa, o en energía calorífica, etc.

<http://www.youtube.com/watch?v=P8JnJGQdT7w>

Para demostrar este principio vamos a considerar el siguiente caso: Se lanza desde el suelo, y verticalmente hacia arriba, un cuerpo de 2Kg. con una velocidad de 40 m / sg. Demostrar que se cumple el principio de la conservación de la energía.

En el momento de lanzar el cuerpo:

$$\text{Como } h = 0 \text{ ----- } E_p = 0$$

$$E_c = 1 / 2 \cdot 2 \cdot 40^2 = 1.600 \text{ J.}$$

$$E_m = E_p + E_c = 0 + 1.600 = 1.600 \text{ J.}$$

Esta  $E_m$  es la que se conserva constante durante todo el recorrido del cuerpo.

A medida que el cuerpo va subiendo su  $E_c$  va disminuyendo, mientras que la  $E_p$  va aumentando. La misma cantidad que disminuye la  $E_c$ , aumenta la  $E_p$ .

Esto es debido a que la  $E_c$  se está transformando en  $E_p$ , pero siempre la  $E_m$  vale lo mismo (permanece constante). Cuando el cuerpo alcanza su altura máxima, la  $V = 0$  -----  $E_c = 0$ , y la  $E_p = E_m$ , es decir toda la  $E_c$  del

principio se transformado en  $E_p$  .

Cuando el cuerpo está bajando, su altura va disminuyendo, con lo que su  $E_p$  va disminuyendo. En cambio, su velocidad va aumentando con lo que su  $E_c$  va también aumentando. Esto significa que la  $E_p$  se está transformando en  $E_c$ , lo mismo que se pierde en  $E_p$  , se gana en  $E_c$  . Cuando llega al suelo no hay altura, con lo que la  $E_p = 0$  y la  $E_c = E_m$  .

Siguiendo con el problema, vamos a calcular la  $E_p$ ,  $E_c$  y  $E_m$  al cabo de 1 sg. 2 sg. y en su altura máxima, para demostrar el Principio de Conservación.

- Al cabo de 1 sg. :

$$v = v_0 + at = 40 - 10 \cdot 1 = 30 \text{ m / sg}$$

$$E_c = 1/2 \cdot 2 \cdot 30^2 = 900 \text{ J.}$$

$$e = v_0 t + 1/2 at^2 = 40 \cdot 1 + 1/2 (-10) 1^2 = 35\text{m.}$$

$$E_p = 2 \cdot 10 \cdot 35 = 700 \text{ J.}$$

$$E_m = 900 + 700 = 1.600 \text{ J.}$$

- Al cabo de 2 sg. :

$$V = 40 - 10 \cdot 2 = 20 \text{ m / sg}$$

$$E_c = 1/2 \cdot 2 \cdot 20^2 = 400 \text{ J.}$$

$$e = 40 \cdot 2 - 1/2 (-10) 2^2 = 60 \text{ m.}$$

$$E_p = 2 \cdot 10 \cdot 60 = 1.200 \text{ J.}$$

$$E_m = 400 + 1.200 = 1.600 \text{ J.}$$

- En su altura máxima:

$$V = 0 \text{ ----- } E_c = 0 \text{ J.}$$

$$t = (V_f - V_o) / a = (0 - 40) / -10 = 4 \text{ sg.}$$

$$e = 40 \cdot 4 - 1/2 (-10) 4^2 = 80 \text{ m}$$

$$E_p = 2 \cdot 10 \cdot 80 = 1.600 \text{ J.}$$

$$E_m = 0 + 1.600 = 1.600 \text{ J.}$$

Como vemos, la  $E_m$  siempre permanece constante; se cumple el principio.

**Ejemplo 1: Se lanza desde el suelo, verticalmente hacia arriba, un cuerpo de 4 Kg. con una velocidad de 60 m / sg. Calcular la  $E_c$  y la  $E_p$  en los siguientes casos : a ) En el momento de lanzarlo, b ) Cuando su velocidad es de 20 m / s, c ) cuando está a 120 m. de altura, d ) en su altura máxima.**

$$a) h = 0 \text{ ----- } E_p = 0$$

$$E_c = 1/2 \cdot 4 \cdot 60^2 = 7.200 \text{ J.}$$

$$E_m = E_p + E_c = 7.200 \text{ J.}$$

$$b) v = 20 \text{ m / sg} \text{ ----- } E_c = 1/2 \cdot 4 \cdot 20^2 = 800 \text{ J.}$$

$$E_p = E_m - E_c = 7.200 - 800 = 6.400 \text{ J.}$$

$$c) h = 120 \text{ m.} \text{-----} E_p = 4 \cdot 10 \cdot 120 = 4.800 \text{ J.}$$

$$E_c = E_m - E_p = 7.200 - 4.800 = 2.400 \text{ J.}$$

$$d) v = 0 \text{-----} E_c = 0 \text{ J.}$$

$$E_p = E_m = 7.200 \text{ J.}$$

**Ejemplo 2. Se lanza hacia arriba un balón de baloncesto cuya masa es de 66 g con una velocidad inicial de 7 m/s. Determina el valor de la energía mecánica en cada uno de los siguientes casos:**

- a) En el instante del lanzamiento.
- b) Al cabo de medio segundo de haber sido lanzado.
- c) En el punto más alto de su trayectoria.
- d) Suponiendo que no la toque ninguno de los jugadores, calcula la energía mecánica que tendrá cuando choque contra el suelo, si llega con una velocidad de 7m/s.

a) En el instante inicial, el árbitro sostiene el balón a muy poca altura del suelo; por facilitar los cálculos, consideramos la altura nula. Así pues con los datos:

Recuerda que la masa debe estar en kilogramos: 0,066Kg

$$h = 0 \text{ m} \quad E_p = 0$$

$$v_0 = 7 \text{ m/s} \quad E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 1,6\text{J}$$

$$E_m = E_p + E_c \quad E_m = 1,6 + 0 = 1,6 \text{ J}$$

b) Como el balón describe un movimiento uniformemente desacelerado, al cabo de medio segundo la velocidad del balón será:

$$v = v_0 - g \cdot t = 7 - 9,8 \cdot 0,5 = 2,1 \text{ m/s}$$

y se encontrará a una altura:  $h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = 7 \cdot 0,5 - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 0,5^2 = 2,3$   
m

Luego tendrá una energía:

$$E_p = 0,066 \cdot 9,8 \cdot 2,3 = 1,5 \text{ J}$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 0,066 \cdot 2,1^2 = 0,1 \text{ J}$$

$$E_m = 1,5 + 0,1 = 1,6 \text{ J}$$

c) Conforme sube el balón, su velocidad va decreciendo hasta que al alcanzar el punto más alto de su trayectoria, se anula:  $v = 0$ .

Aplicando las mismas ecuaciones que en el caso anterior:

$$v = v_0 - g \cdot t = 0 = 7 - 9,8 \cdot t \quad t = 0,7 \text{ s}$$

$$h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = 7 \cdot 0,7 - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 0,7^2 = 2,5 \text{ m}$$

y su energía:

$$E_p = 0,066 \cdot 9,8 \cdot 2,5 = 1,6 \text{ J}$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 0,066 \cdot 0^2 = 0 \text{ J}$$

$$E_m = 1,6 + 0 = 1,6 \text{ J}$$

Cuando golpea de nuevo con el suelo,  $h = 0$ . La velocidad con que llega la calculamos teniendo en cuenta que se trata de un movimiento de caída libre,  $v_0 = 0$ ,  $v = 7 \text{ m/s}$ :

$$E_p = 0,066 \cdot 9,8 \cdot 0 = 0 \text{ J}$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 0,066 \cdot 7^2 = 1,6 \text{ J}$$

$$E_m = 1,6 + 0 = 1,6 \text{ J}$$

Como podemos ver, en todos los puntos de la trayectoria el balón posee la misma energía mecánica,  $E = 1,6 \text{ J}$ , es decir, que dicho valor permanece constante a lo largo de la misma. De esta experiencia podemos extraer la siguiente conclusión: si sobre un cuerpo en movimiento sobre una superficie de la Tierra no actúa ninguna fuerza salvo la de la gravedad, su energía mecánica, es decir, la suma de la energía cinética y la energía potencial, permanece constante en todo momento.

## 5. Demostraciones de algunas características físicas

1.- La altura que alcanza un cuerpo cuando se lanza hacia arriba sólo depende de la velocidad de lanzamiento y no de la masa.

La  $E_m$  en el suelo es la misma que la  $E_m$  en su altura máxima, con lo que las podemos igualar:

$$\text{Suelo : } E_m = E_{C_{\text{suelo}}} = 1/2 * m * v_{\text{lanz}}^2$$

$$\text{Alt. máx. : } E_m = E_{p_{\text{máx}}} = m * g * h_{\text{máx.}}$$

Igualándolas:

$$1/2 * m * v_{\text{lanz}}^2 = m * g * h_{\text{máx}}$$

Despejando la altura máxima:

$$h_{\text{máx.}} = v_{\text{lanz}}^2 / 2g$$

Como vemos, la altura que alcanza un cuerpo cuando se lanza hacia arriba sólo depende de la velocidad de lanzamiento y no de la masa.

## Actividad 5

¿Qué altura máxima alcanzará una pelota cuando es lanzada con una velocidad de 5m/s?

### Respuestas

2.- La velocidad con que llega al suelo un cuerpo, y por lo tanto, el tiempo que tarda en llegar al suelo, sólo depende de la altura desde la cual se suelta y de la velocidad de lanzamiento, y no de la masa.

De la misma forma, la Em en su altura máxima es igual a la Em al llegar al suelo, con lo que también las podemos igualar:

$$1/2 * m * v_{\text{lleg.}}^2 = 1/2 * m * v_{\text{lanz.}}^2 + m * g * h_{\text{máx.}}$$

Despejando la velocidad de llegada:

$$v_{\text{lleg.}} = \sqrt{v_{\text{lanz.}}^2 + 2gh_{\text{máx.}}}$$

Lo mismo pasa en este caso, la velocidad con que llega al suelo un cuerpo, y por lo tanto, el tiempo que tarda en llegar al suelo, no depende de la masa del cuerpo.

**Ejemplo:** Calcula la velocidad de llegada de la pelota lanzada en el ejemplo anterior, cuya velocidad de lanzamiento es de 5 m/s y donde ha alcanzado una altura máxima de 1,27 m.

$$v_{\text{lleg.}} = \sqrt{v_{\text{lanz.}}^2 + 2gh_{\text{máx.}}} \quad v_{\text{lleg.}} = \sqrt{25 + 2 \cdot 9,8 \cdot 1,27} = 7,06 \text{ m/s}$$

Demostrado el Principio de la conservación de energía, se deben resolver los problemas de caída libre de los cuerpos, por energías y no por cinemática, ya que por energías resulta más fácil.

**Ejemplo 1. Se lanza verticalmente hacia arriba, desde el suelo, un cuerpo con una velocidad de 80 m / sg , calcular cual es la altura máxima que alcanza .**

$$h_{\text{máx.}} = v_{\text{lanz.}}^2 / 2g = 80^2 / 20 = 320 \text{ m.}$$

**Ejemplo 2. Se deja caer un cuerpo desde una altura de 180 m. Calcular la velocidad con que llega al suelo.**

$$v^2_{\text{lleg.}} = 2g * h = 20 * 180 = 3.600; V_{\text{llegada}} = 60 \text{ m /sg}$$

**Ejemplo 3. Se lanza un balón verticalmente hacia arriba con una velocidad de lanzamiento de 9 m/s. Calcula la altura máxima que alcanzará y la velocidad a la que llegará al suelo.**



$$h_{\text{máx.}} = v_{\text{lanz.}}^2 / 2g = 9^2 / 2 \cdot 9,8 = 4,13 \text{ m}$$



$$v^2_{\text{lleg.}} = v_{\text{lanz.}}^2 + 2g * h = 81 + 2 \cdot 9,8 \cdot 4,13 = 162; V_{\text{llegada}} = 12,72 \text{ m /sg}$$

## 6. Temperatura y calor

Todos sabemos que cuando calentamos un objeto su temperatura aumenta. A menudo pensamos que calor y temperatura son lo mismo. Sin embargo este no es el caso. El calor y la temperatura están relacionadas entre si, pero son conceptos diferentes.

## 6.1. La temperatura

La temperatura es una medida del calor o energía térmica de las partículas en una sustancia. Como lo que medimos en su movimiento medio, la temperatura no depende del número de partículas en un objeto y por lo tanto no depende de su tamaño. Por ejemplo, la temperatura de un cazo de agua hirviendo es la misma que la temperatura de una olla de agua hirviendo, aunque la olla sea mucho más grande y tenga millones y millones de moléculas de agua más que el cazo.

La temperatura no es energía sino una medida de ella, es decir lo que sube o baja el mercurio o un líquido coloreado, en un tubo delgado debido a su variación de volumen. Se mide en °C (grados centígrados), °F (grados fahrenheit), o °K (grados Kelvin).

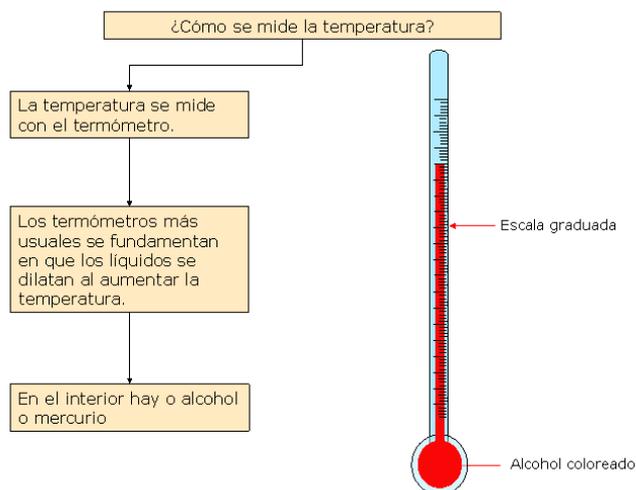
La escala Centígrada, hace corresponder 0° C a la temperatura de congelación del agua y 100° C a la temperatura de ebullición del agua y está dividida en 100 grados (°C). La escala Fahrenheit, identifica 32 ° F y 212 °F a las temperaturas de congelación y ebullición del agua, respectivamente y tiene 180 divisiones (°F). La escala Kelvin (°K) se obtiene sumando 273 a los ° C. Así 0° C serían 273 °K y 0°K serían -273° C, que es el llamado **cero absoluto, una temperatura imposible de conseguir.**

**Para pasar de una escala a otra utilizaremos las siguientes relaciones:**

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{^{\circ}\text{K} - 273}{100} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{180}$$

	°F	°C	°K
El agua hierve a	212	100	373
Temperatura Ambiente	72	23	296
El agua se congela a	32	0	273
Cero Absoluto	-460	-273	0

La temperatura está directamente relacionada con la velocidad de las partículas de los cuerpos, provocando su aumento el paso de sólido a líquido y luego a vapor, o a la inversa si disminuye.



## Actividad 6

Rellena el siguiente cuadro.

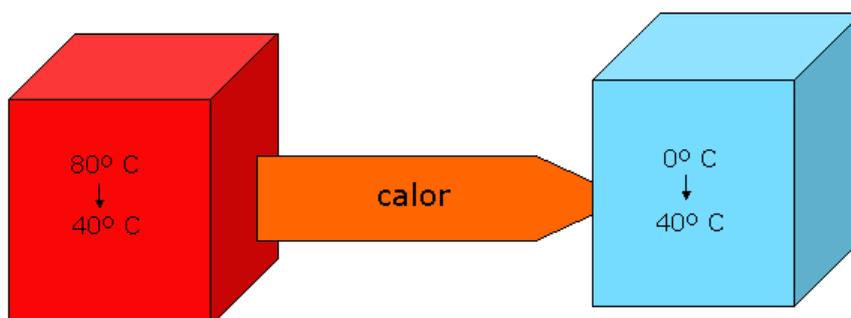
°C	°F	°K
-273		
	5	
		273
25		
	122	
		351
100		
	523,4	
		1473

### Respuestas

#### 6.2. Calor

El **calor Q**, es la transferencia de energía de un cuerpo a mayor temperatura “caliente”, a otro de menor temperatura “frío”. Los cuerpos no pueden tener calor ya que el calor es algo que “fluye” entre dos cuerpos a distinta temperatura. Para que exista calor debe existir diferencia de temperatura, pero no todos los cuerpos transmiten el calor con igual facilidad, aunque sea igual la variación de la temperatura. El calor se mide en Julios, igual que el trabajo y la energía.

El calor es energía que se transfiere de los cuerpos que están a mayor temperatura a los cuerpos que están a menor temperatura.



El agua es importantísima en nuestra vida. Se ha utilizado para establecer la escala de Celsius de temperaturas y tiene una excepcional cualidad que hizo que se eligiera para definir el patrón de la energía calorífica: el agua es una de las sustancias que, aunque reciba mucha energía calorífica, incrementa muy poco su temperatura.

Esta cualidad del agua es la responsable del clima benigno (poco oscilante entre el día y la noche) en las proximidades del mar para una misma latitud terrestre.

La capacidad del agua de "encajar" los impactos de calor "sin casi inmutarse" incrementando poco su temperatura se representa mediante una magnitud llamada "calor específico" ( $C_e$ ): calor que necesita 1 g de sustancia para aumentar 1 grado su temperatura.

En consecuencia, el calor específico del agua es 1 cal /g. grado.

### Caloría

Se llama caloría " la cantidad de calor necesaria para que 1g de agua aumente

1° su temperatura" (más exactamente para pasar de 14,5 ° a 15,5°)

Una vez demostrado que el calor es una forma de energía se halló su equivalencia con otras unidades que surgieron del estudio de la energía mecánica. Hoy se utiliza siempre el S.I. y usamos como unidad de trabajo y de energía el julio (1 caloría=4,18 Julios ).

En el S.I. el  $C_e$  (agua)=4180 J/kg °K.

El cociente entre el calor y el incremento (variación) de temperatura se llama **capacidad calorífica C**.

**Calor específico  $c_e$** , es la capacidad calorífica por unidad de masa, por lo que:

$Q = C \cdot (t_f - t_i) = m \cdot c_e \cdot (t_f - t_i)$  siendo  $t_f$  y  $t_i$  las temperaturas final e inicial, respectivamente

El calor fluye del cuerpo "caliente" al cuerpo frío hasta que se igualan las temperaturas, consiguiendo lo que se llama el **equilibrio térmico**.

$$Q_{cedido} = -Q_{ganado}$$

Como el calor cedido es negativo, por convenio. El signo negativo en la fórmula del calor cedido, pasa a la diferencia de temperaturas quedando la temperatura inicial menos la final, al contrario que indica la fórmula. Es debido a ese carácter negativo que se le da.

$$Q_{cedido} = m_{cede} \cdot c_e \cdot (t_1 - t_f)$$

$$Q_{ganado} = m_{gana} \cdot c_e \cdot (t_f - t_2)$$

Luego:  $m_{cede} \cdot c_e \cdot (t_1 - t_f) = m_{gana} \cdot c_e \cdot (t_f - t_2)$

**Ejemplo 1. Si se mezclan dos litros de agua a 40° C con un litro de agua a 20° C, ¿Cuál será la temperatura final? (dato, el calor específico del agua es de 4180 J / kg°C)**

Solución: El agua a mayor temperatura cede energía a la más fría, hasta conseguir el equilibrio térmico a una temperatura intermedia  $t$ , de forma que: calor cedido = calor tomado.

Como  $Q = m \cdot c_e \cdot (t_f - t_i)$  siendo  $c_e$  el calor específico,  $t_f$  y  $t_i$  las temperatura final e inicial, sustituyendo queda:

Calor cedido  $Q = 2 \cdot 4180 \cdot (40 - t)$ , calor tomado  $Q = 1 \cdot 4180 \cdot (t - 20)$ , por lo que :

$2 \cdot 4180 \cdot (40 - t) = 4180 \cdot (t - 20)$  y despejando queda

$$t = 33'33^\circ\text{C}$$

**Ejemplo 2. Se mezclan 200 gramos de agua a 20°C con 400 gramos de agua a 80°C ¿Cuál es la temperatura final de la mezcla?**

$$Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{ganado}}$$

$$m_{\text{cede}} \cdot c_e \cdot (t_1 - t_f) = m_{\text{gana}} \cdot c_e \cdot (t_f - t_2)$$

$$400 \cdot c_e \cdot (80 - t_f) = 200 \cdot c_e \cdot (t_f - 20)$$

$$32\,000 - 400t_f = 200t_f - 4000$$

$$36\,000 = 600t_f$$

$$t_f = 60^\circ\text{C}$$

**Ejemplo 3. Mezclamos medio kilo de hierro a 550°C con un litro de agua a 20°C. ¿Cuál será la temperatura final de la mezcla? Nota: calor específico de hierro 0,50 cal/g °C, calor específico del agua 1cal/g °C.**

Solución: vamos a realizar el ejemplo usando unidades distintas de las del Sistema Internacional. Calor en calorías, masa en gramos y temperatura en Celsius. Así podemos usar los calores específicos que nos da el problema.

$$Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{ganado}}$$

$$m_{\text{cede}} \cdot c_e \cdot (t_1 - t_f) = m_{\text{gana}} \cdot c_e \cdot (t_f - t_2)$$

$$500 \cdot 0,5 \cdot (550 - t_f) = 1000 \cdot 1 \cdot (t_f - 20)$$

$$137\,500 - 250t_f = 1000t_f - 20\,000$$

$$1250t_f = 157\,500$$

$$T_f = 126^\circ\text{C}$$

## 7. Respuestas de las actividades

### 7.1 Respuesta actividad 1

Ya conocemos la definición de trabajo, es la fuerza por el espacio recorrido en su aplicación.

$$W = F \cdot e$$

En la situación a) y en la situación d) no estamos realizando trabajo, en el concepto que acabamos de definir. Se está realizando un esfuerzo, pero no existe desplazamiento en ninguno de los dos casos. Cuando levantamos un paquete desde el suelo, estamos realizando trabajo, la fuerza para soportarlo y

elevantarlo cierto espacio. En el caso de empujar un coche, también realizamos un trabajo, la fuerza que aplicamos al coche para trasladarlo hasta el garaje.

[Volver](#)

## 7.2 Respuestas actividad 2

1. Al atar una cuerda de mayor longitud conseguimos que al tirar la cuerda forme con la dirección del desplazamiento un ángulo menor, sin necesidad de agacharnos, siendo por tanto mayor el coseno de dicho ángulo. Con la misma fuerza realizamos un trabajo mayor.

Nota: el valor del coseno es máximo, vale 1, para un ángulo de  $0^\circ$ , y desciende hasta su valor mínimo, 0, al formar un ángulo de  $90^\circ$ .

2. En primer lugar hay que calcular la fuerza, o lo que es lo mismo el peso del coche.

$$F = P = m \cdot g$$

$$F = 800 \cdot 10 = 8000 \text{ N}$$

$$W = F \cdot e$$

$$W = 8000 \cdot 20 = 160\,000 \text{ Julios.}$$

[Volver](#)

## 7.3 Respuestas actividad 3

1. La fuerza necesaria para hallar el trabajo es el peso del saco de ladrillos.  $F = m \cdot g$

$$F = 200 \cdot 10 = 2000 \text{ N}$$

$$W = F \cdot e \quad W = 2000 \cdot 20 = 40\,000 \text{ Julios}$$

El trabajo es el mismo el que realiza el obrero que el que realiza la grúa. Para calcular el trabajo el tiempo no es necesario. Sin embargo, la vida moderna, el transporte y la actividad industrial son exigentes respecto al tiempo. Todos queremos que el trabajo se haga rápido, más rápido...

**Calcula la potencia en cada uno de los dos casos.**

En el caso del obrero, el tiempo en segundos:

$$30 \text{ minutos} \cdot 60 \text{ segundos} = 1800\text{s}$$

$$P = W / t \quad P = 40\,000 / 1800 = 22,22 \text{ W}$$

En el caso de la grúa: 2 minutos · 60 segundos = 120 s

$$P = W / t \quad P = 40\,000 / 120 = 333,33 \text{ W}$$

**2.**

$$1 \text{ CV} = 735 \text{ W}$$

$$\text{a) } P = W / t \quad P = 40\,000 / 1800 = 22,22 \text{ W}$$

$$1 \text{ CV} \dots\dots\dots 735 \text{ W}$$

$$X \dots\dots\dots 22,22 \text{ W} \quad X = 0,03 \text{ CV}$$

$$P = W / t \quad P = 40\,000 / 120 = 333,33 \text{ W}$$

$$1 \text{ CV} \dots\dots\dots 735 \text{ W}$$

$$X \dots\dots\dots 333,33 \text{ W} \quad X = 0,45 \text{ CV}$$

[Volver](#)

## 7.4 Respuestas actividad 4

$$E_p = m \cdot g \cdot h \qquad E_p = 1500 \cdot 10 \cdot 700 = 10\,500\,000 \text{ J} = 10\,500 \text{ KJ}$$

Cuando hablamos de cantidades grandes de energía podemos usar sus múltiplos, en este caso el kilojulio. Cada kilojulio contiene 1000 julios.

[Volver](#)

## 7.5 Respuestas actividad 5

$$h_{\text{máx.}} = v^2_{\text{lanz.}} / 2g \qquad h_{\text{máx.}} = 5^2 / 2 \cdot 9,8 = 1,27 \text{ m}$$

[Volver](#)

## 7.6 Respuestas actividad 6

Solución: debes usar las siguientes fórmulas para el cálculo de cada una de las temperaturas.

$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$	$1,8^{\circ}\text{C} + 32 = ^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C} + 273 = ^{\circ}\text{K}$
---	---	---

El cuadro queda una vez calculadas las temperaturas:

°C	°F	°K
<b>-273</b>	-459,4	0
-15	<b>5</b>	258
0	32	<b>273</b>
<b>25</b>	77	298
50	<b>122</b>	323
78	172,4	<b>351</b>
<b>100</b>	212	373
273	<b>523,4</b>	546
1200	2192	<b>1473</b>

[Volver](#)

## Bloque 12. Tema 8

# Actividad humana y medio ambiente

### ÍNDICE

1. Introducción
2. Fuentes de energía y sus efectos sobre el Medio Ambiente
3. Consumo y energía
4. Energías renovables
  - 4.1. La energía eólica
  - 4.2. La energía geotérmica
  - 4.3. La energía hidráulica
  - 4.4. La energía de la biomasa
  - 4.5. La energía solar
5. Sociedades industrializadas
6. Convenios y Tratados Internacionales
7. Acciones positivas
8. Respuestas de las actividades

### PRESENTACIÓN

El hombre necesita para su bienestar y desarrollo gran cantidad de energía. Tradicionalmente la ha obtenido de los recursos naturales (combustibles fósiles).

Pero estos recursos son limitados y alguno de ellos se están agotando. Además su uso provoca un grave deterioro del medio ambiente.

En los últimos años se están utilizando como fuente complementaria las llamadas energías renovables (solar, eólica...).

Las dos grandes ventajas que presentan es que no se agotan y producen nulo o escaso impacto ambiental.

Los gobiernos del mundo, conscientes del deterioro del planeta están impulsando acuerdos que favorezcan la utilización de estas energías con el objetivo de implantarlas totalmente sustituyendo a las tradicionales.

## 1. Introducción

La necesidad de energía es una constatación desde el comienzo de la vida misma. Un organismo para crecer y reproducirse precisa energía, el movimiento de cualquier animal supone un gasto energético, e incluso el mismo hecho de la respiración de plantas y animales implica una acción energética. En todo lo relacionado con la vida individual o social está presente la energía.

La obtención de luz y calor está vinculada a la producción y al consumo de energía. Ambos términos son imprescindibles para la supervivencia de la tierra y consecuentemente de la vida vegetal, animal y humana.

El ser humano desde sus primeros pasos en la tierra, y a lo largo de la historia, ha sido un buscador de formas de generación de esa energía necesaria y facilitadora de una vida más agradable. Gracias al uso y conocimiento de las formas de energía ha sido capaz de cubrir necesidades básicas: luz, calor, movimiento, fuerza, y alcanzar mayores cotas de confort para tener una vida más cómoda y saludable.



El descubrimiento de que la energía se encuentra almacenada en diversas formas en la naturaleza ha supuesto a las diferentes sociedades a lo largo de los tiempos, el descubrimiento de la existencia de "almacenes energéticos naturales" que aparentemente eran de libre disposición. Unido a esto, el hombre ha descubierto que estos almacenes de energía disponibles en la naturaleza (masas de agua, direcciones de viento, bosques,) eran susceptibles de ser transformadas en la forma de energía precisa en cada momento (luz y calor inicialmente, fuerza y electricidad con posterioridad), e incluso adoptar nuevos sistemas de producción y almacenamiento de energía para ser utilizada en el lugar y momento deseado: energía química, hidráulica, nuclear,...

Sin embargo, parejo a este descubrimiento de almacenes naturales, se ha producido una modificación del entorno y un agotamiento de los recursos del medio ambiente. Así, el uso de la energía ha acarreado un efecto secundario de desertización, erosión y contaminación principalmente, que ha propiciado la actual problemática medioambiental y el riesgo potencial de acrecentar la misma con los desechos y residuos de algunas de las formas de obtención de energía.

#### **FUNDAMENTOS BASICOS DEL SISTEMA ENERGETICO**

1. Demanda de energía para satisfacer necesidades.
2. Determinación de la cantidad de energía requerida.
3. Asignación de costes y beneficios de producción.
4. Selección de fuentes de energía y formas de producción.
5. Oferta de energía que cubra la demanda.
6. Mecanismos de abastecimiento: Almacenaje, transporte y distribución.
7. Consumo de energía y sus usos.
8. Efectos del uso de energía sobre el medio ambiente.

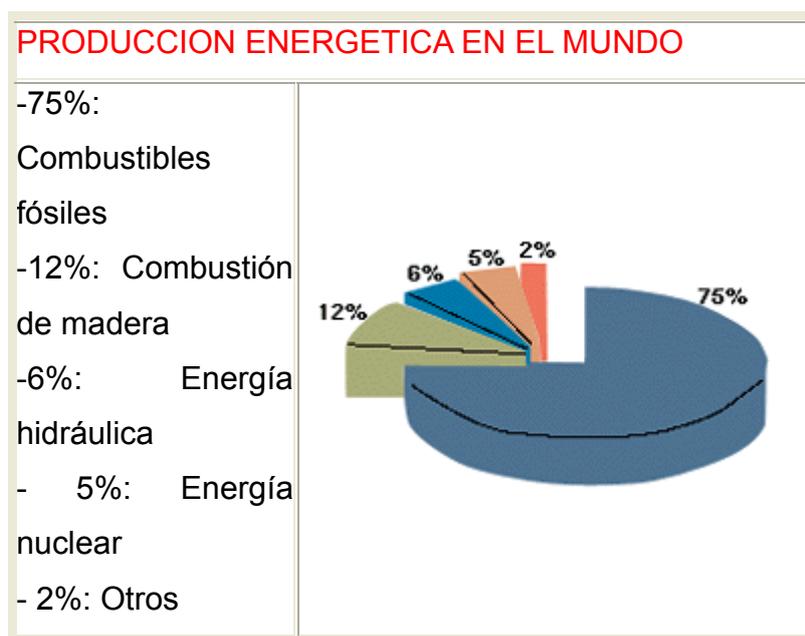
### Actividad 1

Según el gráfico adjunto ¿hay proporcionalidad entre los habitantes de un continente y el consumo de energía?

### Respuestas

## 2. Fuentes de energía y sus efectos sobre el Medio Ambiente

Hoy en día, la energía nuclear, la energía de procedencia de combustibles fósiles, la energía procedente de la biomasa (principalmente combustión directa de madera) y la energía hidráulica, satisfacen la demanda energética mundial en un porcentaje superior al 98%, siendo el petróleo y el carbón las de mayor utilización.



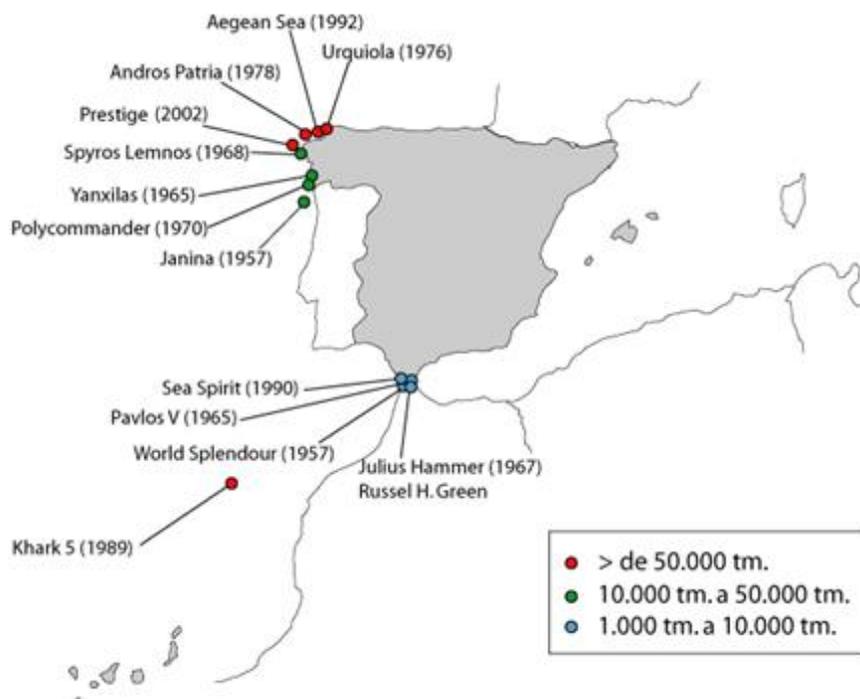
La utilización de estos recursos naturales implica, además de su cercano y **progresivo agotamiento**, un constante **deterioro para el medio ambiente**, que se manifiesta en emisiones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, y SO<sub>x</sub>, con el **agravamiento del efecto invernadero**, **contaminación radioactiva** y su riesgo potencial incalculable, un aumento progresivo de la **desertización y la erosión** y una **modificación de los**

mayores ecosistemas mundiales con la consecuente desaparición de biodiversidad y pueblos indígenas, la inmigración forzada y la generación de núcleos poblacionales aislados tendentes a la desaparición.

Estas agresiones van acompañadas de grandes obras de considerable impacto ambiental (difícilmente cuantificable) como las centrales hidroeléctricas, el sobrecalentamiento de agua en costas y ríos generado por las centrales nucleares, la creación de depósitos de elementos radiactivos, y de una gran emisión de pequeñas partículas volátiles que provocan la lluvia ácida, agravando aún más la situación del entorno: parajes naturales defoliados, ciudades con altos índices de contaminación, afecciones de salud en personas y animales, desaparición de especies animales y vegetales que no pueden seguir la aceleración de la nueva exigencia de adaptación.

El futuro amenazador para nuestro entorno, aún se complica más si se tiene en cuenta que sólo un 25% de la población mundial consume el 75% de la producción energética. Este dato, además de poner de manifiesto la injusticia y desequilibrio social existente en el mundo, indica el riesgo que se está adquiriendo al exportar un modelo agotado y fracasado de países desarrollados a países en desarrollo.

### Mayores vertidos de hidrocarburos en las costas españolas por accidentes marítimos (> de 1.000 tm.)



El modelo es un paradigma en el que la producción energética se sustenta en una visión del mundo en la que el ser humano es el dominador de la naturaleza y del entorno, en vez de sentirse parte integrada del mismo, y en el que el consumo se manifiesta como un grado de confort.

## Actividad 2

¿Cuáles son los problemas relacionados con las fuentes de energía tradicionales?

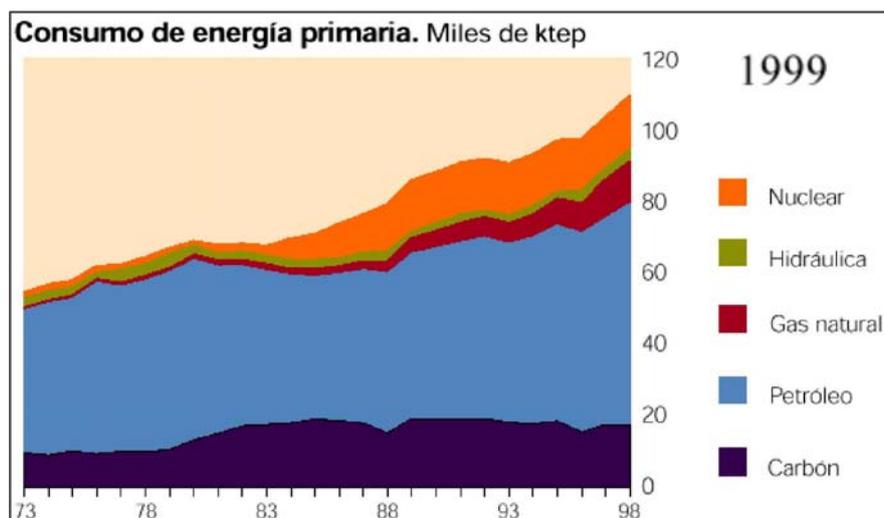
### Respuestas

## 3. Consumo y energía

La necesidad de aumento productivo de las sociedades industrializadas lleva parejo un incremento de los bienes de consumo y la creación de un mecanismo en el que se establece una equivalencia entre el confort y el consumo. Ello ha supuesto en las últimas décadas una avidez consumista, en donde el consumo es una finalidad en sí misma. La acumulación de bienes útiles o no, el despilfarro como signo de poder adquisitivo y distinción social, la exigencia de

gasto de elementos perecederos, son consecuencias del mecanismo de sostenimiento que el sistema económico de las sociedades desarrolladas ha establecido para mantener la capacidad productiva creciente que lo sustenta.

Así, la demanda de energía no sólo ha tenido que crecer en la industria, sino también en los consumidores de los productos manufacturados, dado que estos precisan mayoritariamente energía para cumplir con su finalidad. Para satisfacer esta demanda no sólo de bienes, sino de exigencia de nuevas cotas de confort, se hace precisa una mayor generación y oferta de energía. Por ello, se ha hecho necesario dotar de grandes centros generadores de energía excedentaria, ante la eventualidad de poder satisfacer la demanda que pueda ser requerida.



El estado del bienestar, ha generado el "estado del gasto y de la dependencia energética". No es de extrañar por tanto, que uno de los parámetros más importantes para clasificar el grado de desarrollo de un país, sea su gasto energético per cápita.

La energía ha pasado a lo largo de la historia, de ser un instrumento al servicio del ser humano para satisfacer sus necesidades básicas, a ser la gran amenaza -motor y eje de la problemática ambiental- que se cierne sobre el planeta, hipotecando la existencia de las generaciones venideras.

Una de las aportaciones a la solución, o al menos paralización de esta problemática medioambiental, es lograr que satisfaciendo las necesidades actuales de energía, ésta sea producida sin alterar esos almacenes energéticos que cumplen una función de equilibrio ecológico, y que su uso, además de ser más eficiente, no sea origen de fuentes de contaminación ni aumento del deterioro actual y futuro del entorno, evitando el derroche de energía y aprovechando al máximo la producción realizada.

En resumen, tres son los problemas a los que nos ha abocado el consumo desmedido de la energía: En primer lugar, un deterioro del entorno; en segundo lugar, un paulatino agotamiento de los recursos naturales; y en tercer lugar, un desequilibrio irracional en el reparto del consumo y uso de la energía.

Ante esta situación, las energías de origen renovable, adquieren un papel primordial, necesario y urgente tanto en su aplicación como en la difusión de su uso.

### Actividad 3

¿Por qué es tan urgente el desarrollo y aplicación de las energías renovables?

#### Respuestas

## 4. Energías renovables

La disponibilidad energética de las fuentes de energía renovable es mayor que las fuentes de energía convencionales, sin embargo su utilización es más bien escasa.

El desarrollo de la tecnología, el incremento de la exigencia social de utilización de energías limpias, los costos más bajos de instalación y rápida amortización, y el control que pueden realizar sobre los centros de producción las compañías

eléctricas, están impulsando un mayor uso de las fuentes de energía de origen renovable en los últimos años.

De igual modo, el cuestionamiento del modelo de desarrollo sostenido y su cambio hacia un modelo de desarrollo sostenible, implica una nueva concepción sobre la producción, el transporte y el consumo de energía.

En este modelo de desarrollo sostenible, las energías de origen renovable, son consideradas como fuentes de energía inagotables, pero que cuentan con la peculiaridad de ser energías limpias, definidas por las siguientes características: sus sistemas de aprovechamiento energético suponen un nulo o escaso impacto ambiental, su utilización no tiene riesgos potenciales añadidos, indirectamente suponen un enriquecimiento de los recursos naturales, la cercanía de los centros de producción energética a los lugares de consumo puede ser viable en muchas de ellas, y son una alternativa a las fuentes de energía convencionales, pudiendo generarse un proceso de sustitución paulatina de las mismas.



Energías renovables

## Actividad 4

¿Cuáles son las principales ventajas de las energías renovables?

### Respuestas

#### 4.1. La energía eólica

Es la que se obtiene de convertir la energía cinética del viento en electricidad, por medio de aerogeneradores (molinos de viento modernos), se agrupan en parques eólicos. El potencial de la energía eólica se estima en veinte veces superior al de la energía hidráulica. Está adquiriendo cada vez mayor implantación gracias a la concreción de zonas de aprovechamiento eólico y a una optimización en la utilización de nuevos materiales en las máquinas: aerogeneradores.

Desde aplicaciones aisladas para el bombeo de agua, hasta la producción de varios MW con parques eólicos. El impacto ambiental de los parques eólicos es mucho menor que cualquier tipo de central productora de energía convencional, y su agresión al entorno estriba en la incidencia de accidentes de la avifauna y el impacto de los grandes parques, cuestiones que pueden ser minimizadas estudiando adecuadamente la ubicación y el sistema de distribución. El emplazamiento de la instalación de aprovechamiento eólico, la velocidad del viento y su rango de valor constante va a determinar su capacidad y autonomía productiva.



- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| ① Turbina y generador | ④ Transformadores      |
| ② Cable conductor     | ⑤ Líneas de transporte |
| ③ Edificio de control |                        |

*Posted by Migue Huerta*

## Actividad 5

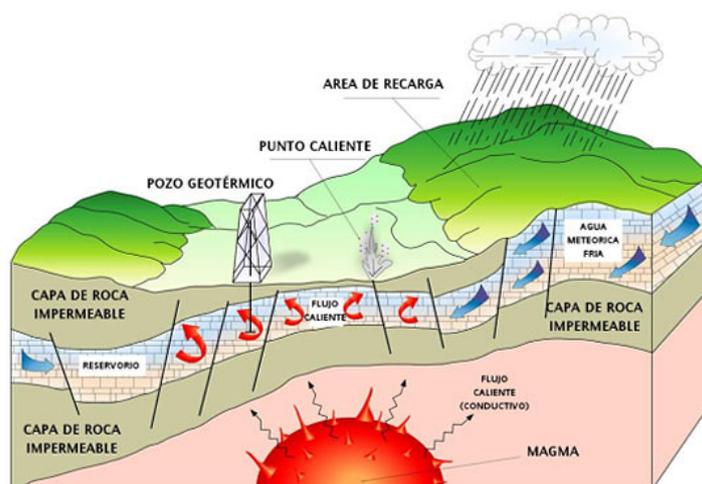
Investiga sobre los centros de producción de energía eólica en Castilla la Mancha.

[http://www.aprecam.com/html/la\\_energia\\_eolica\\_en\\_castilla\\_.html](http://www.aprecam.com/html/la_energia_eolica_en_castilla_.html)

### Respuestas

#### 4.2. La energía geotérmica

Es la proveniente del subsuelo. A su vez, puede proceder del calor solar acumulado en la tierra o, lo que es más propiamente la energía geotérmica, el calor que se origina bajo la corteza terrestre. La energía procedente del flujo calorífico de la tierra es susceptible de ser aprovechada en forma de energía mecánica y eléctrica. Es una fuente energética agotable, si bien por el volumen del almacenamiento y la capacidad de extracción se puede valorar como renovable. Su impacto ambiental es reducido, y su aplicabilidad está en función de la relación entre facilidad de extracción y de ubicación.



## Actividad 6

¿Sabes si en España hay alguna planta de energía geotérmica?

### Respuestas

#### 4.3. La energía hidráulica

Ésta energía renovable es la obtenida por medio de las energías cinética y potencial de la corriente de los ríos y saltos de agua por medio de plantas hidroeléctricas que las convierten en energía eléctrica. La energía del mar: Se estima que la potencialidad energética del agua de toda la tierra es equivalente a 500 centrales de 1000 MW cada una. Con la finalidad de minimizar el impacto ambiental y favorecer la cercanía de los centros de producción a los de consumo, se está potenciando mediante las minicentrales un mayor aprovechamiento energético de cauces de los ríos y una paulatina sustitución de las macrocentrales hidroeléctricas que originan problemas medioambientales y demográficos.



En lo que respecta a la energía disponible en el mar, se está contando con nuevos grandes proyectos de aprovechamiento, tanto de energía maremotriz o energía contenida en las olas aprovechando de forma simultánea las mareas de modo que puedan accionarse turbinas hidráulicas en el flujo de ascensión y descenso del mar, como de energía de transferencia térmica, consistente en aprovechar la diferencia existente entre la temperatura de la superficie y la de las corrientes profundas, que puede llegar a alcanzar hasta veinticinco grados centígrados y es utilizable las 24 horas del día.

### Actividad 7

**¿Cuál es la tendencia actual para reducir el impacto ambiental de la energía hidráulica?**

#### Respuestas

#### 4.4. La energía de la biomasa

Las plantas usan el sol para crecer. La materia orgánica de la planta se llama biomasa y almacena a corto plazo la energía solar en forma de carbono. La biomasa es parte del ciclo natural del carbono entre la tierra y el aire. Es la energía contenida en la materia orgánica y que tiene diversas formas de aprovechamiento, según se trate de materia de origen animal o vegetal. Sólo en materia vegetal, se estima que se producen anualmente doscientos millones

de toneladas. El principal aprovechamiento energético de la biomasa es la combustión de la madera, que genera contaminación atmosférica y un problema indirecto de desertización y erosión, salvo que se realice una planificación forestal correcta. Los desechos orgánicos también son utilizables mediante transformaciones químicas principalmente, siendo las más conocidas las aplicaciones de digestores anaeróbicos para detritus orgánicos y la producción de biogás procedente de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, la creciente innovación tecnológica de materiales y equipos está afianzando nuevos sistemas de aprovechamiento de los residuos ganaderos y forestales, y consolida un esperanzador futuro en la línea de los biocombustibles, de modo que se pueda compatibilizar una agricultura sostenible con un diseño de producción energética que respete el entorno.



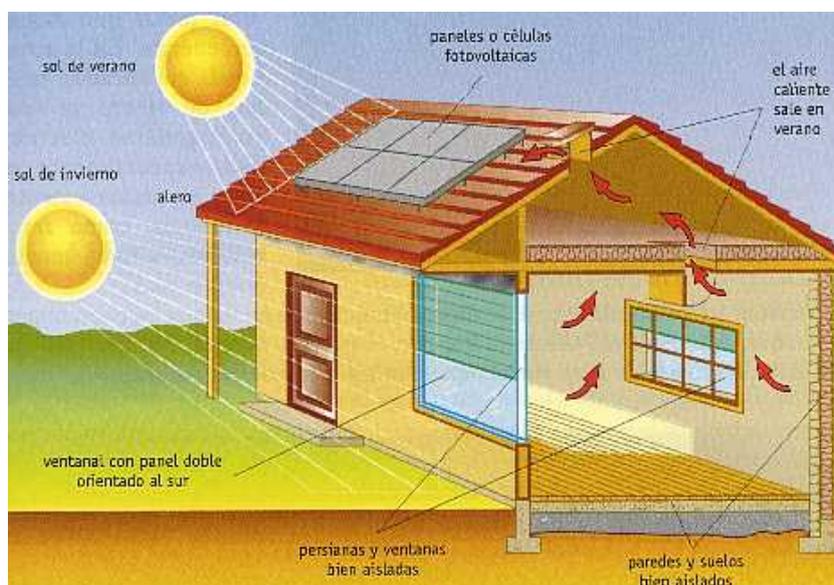
## Actividad 8

¿Qué son los biocombustibles?

### Respuestas

## 4.5. La energía solar

Energía producida mediante el efecto del calor del sol en una placa solar. Éste tipo de energía tiene un gran potencial debido a que es obtenida del sol, y se transforma en energía eléctrica por medio de paneles solares, las más conocida es la obtenida por medio de células fotovoltaicas. Es la mayor fuente de energía disponible. El sol proporciona una energía de 1,34 kw/m<sup>2</sup> a la atmósfera superior. Un 25% de esta radiación no llega directamente a la tierra debido a la presencia de nubes, polvo, niebla y gases en el aire. A pesar de ello, disponiendo de captadores energéticos apropiados y con sólo el 4% de la superficie desértica del planeta captando esa energía, podría satisfacerse la demanda energética mundial, suponiendo un rendimiento de aquellos del 1%. Como dato comparativo con otra fuente energética importante, sólo tres días de sol en la tierra proporcionan tanta energía como la que puede producir la combustión de los bosques actuales y los combustibles fósiles originados por fotosíntesis vegetal (carbón, turba y petróleo). El problema más importante de la energía solar consiste en disponer de sistemas eficientes de aprovechamiento (captación o transformación).



Tres son los sistemas más desarrollados de aprovechamiento de la energía solar:

El calentamiento de agua, de utilidad para proporcionar calor y refrigerar, mediante colectores planos y tubos de vacío principalmente.

La producción de electricidad, con la utilización del efecto fotovoltaico. Dado que determinados materiales tienen la cualidad de ser excitados ante un fotón lumínico y crear corriente eléctrica (efecto fotovoltaico), una forma de aprovechar la radiación consiste en instalar células y paneles fotovoltaicos que suministren energía eléctrica.

El aprovechamiento de la energía solar en la edificación, también denominada "edificación bioclimática", consiste en diseñar la edificación aprovechando las características climáticas de la zona en donde se ubique y utilizando materiales que proporcionen un máximo rendimiento a la radiación recibida, con la finalidad de conseguir establecer niveles de confort térmico para la habitabilidad.

Ahora bien, a pesar de ser la fuente energética más acorde con el medio, inagotable y con capacidad suficiente para abastecer las necesidades de energía del planeta, el aprovechamiento de la energía solar habrá de solventar el conflicto derivado del hecho de que se produce sólo durante unas determinadas horas (a lo largo del día), y por tanto el almacenamiento de energía y los diferentes sistemas para realizarlo habrán de ser simultaneados.

### [Energías Renovables en Castilla La Mancha](#)

#### **Actividad 9**

**Investiga sobre la energía fotovoltaica en Castilla la Mancha:**

#### [Respuestas](#)

## 5. Sociedades industrializadas

En las sociedades industrializadas, la energía tiene que ser producida, almacenada, transformada y transportada para ser utilizada por el consumidor (persona, fábrica, maquinaria,) en las diversas formas de luz, calor, fuerza y trabajo principalmente. Los costes económicos y medioambientales inherentes a este proceso son reducidos en función de la cercanía entre el centro de producción y el del consumo final. De igual modo, del uso que se realice de esta energía va a depender una mayor o menor exigencia de su demanda. Como consecuencia de ello, un uso ajustado de la energía, limita no sólo el consumo, sino también la producción.



En una visión global en la que la energía es un mero instrumento al servicio del desarrollo y en la que éste se encuentra ligado al bienestar, el aumento de aquella significa un incremento de éste, y por tanto, cuanto mayor sea la producción y consumo de aquella mayor será el bienestar de la sociedad que lo disfruta.

Ahora bien, las sociedades industrializadas quieren disponer también de un entorno saludable, y por ello, tratan de minimizar al máximo las consecuencias medioambientales que acarrea una producción energética con fuentes convencionales. Por ello, la apuesta que se realiza es la de favorecer el ahorro de energía a través de una mayor eficiencia en los materiales de consumo, habitabilidad, procesos industriales, transporte,..., al mismo tiempo que se

aplican sistemas de limitación del consumo mediante diferentes automatismos, e incluso se buscan fórmulas de aprovechamiento energético mediante sistemas de cogeneración, de modo que la energía desprendida en los procesos de transformación sea reutilizada, evitando así un nuevo gasto de producción. Todo ello con campañas institucionales-gubernamentales de difusión acerca de la necesidad del ahorro energético, y sensibilización sobre los hábitos de consumo.

Así mismo, los países industrializados con la finalidad de evitar una dependencia energética hacia terceros, y favoreciendo la cercanía geográfica entre producción y consumo, abogan por una diversificación de las fuentes de energía, de modo que sea posible lograr un autoabastecimiento mediante sistemas productivos endógenos.

Con todo ello, se logra minimizar los costes ambientales, manteniendo los mismos niveles de "bienestar alcanzados", reduciendo en parte la contaminación, y se da cumplimiento a acuerdos internacionales de conservación del entorno.

Sin embargo, se siguen sin solucionar los grandes temas pendientes del agotamiento de los recursos, y de la eliminación total de los hechos que provocan la problemática ambiental. Al mismo tiempo que se obvia el abordar una solución a la desigualdad energética entre los países.

<http://www.appa.es/03renovables/03renovables.htm>

## Actividad 10

¿Qué problemas energéticos presentan las sociedades industrializadas?

### Respuestas

## 6. Convenios y Tratados Internacionales

Agencias nacionales e internacionales de la energía, elaboran informes y recomendaciones acerca de la problemática general de la energía. De igual modo, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo realiza aportaciones acerca de los planes y objetivos que deben intentar cumplirse para paliar y modificar el deterioro ambiental y el uso de las energías convencionales que lo provocan. Sin embargo, es de destacar que en septiembre de 1992, se celebra en Madrid, el XV Congreso Mundial de la Energía. Las pautas que regirán los próximos años un diseño de estrategia energética están condicionadas por los acuerdos tácitos allí alcanzados, en donde el futuro de la producción energética se sustenta en la aún desconocida fusión nuclear, y el modelo de desarrollo aboga por el consumo de energía ligado al crecimiento del bienestar.

Esta descripción ahoga en gran parte cualquier posible opción de dar una solución integral al problema de la energía, y deja sin efecto real cualquier tipo de acuerdo y declaración de intenciones de los gobiernos.



No obstante, la Declaración de Madrid de 1994, hace una apuesta por la ejecución y cumplimiento de un Plan de acción para las fuentes de energías renovables en Europa, apoyada por las DG XII, XIII y XVII de la Comisión Europea. Los frutos del mismo son acciones incluidas en la continuidad y creación de programas energéticos (Thermie, Altener, Valoren,) y el apoyo a iniciativas como la de la Cumbre Solar Mundial promovida por la UNESCO, que muestran que sí existe una declaración de intenciones acompañada de

acciones efectivas, tendentes a hacer viable que entre los años 2.010 y 2.015, el 15% del consumo de la energía primaria convencional en Europa sea de origen renovable, y que ello sirva como ideario para la promoción de nuevas iniciativas encaminadas a lograr un desarrollo sostenible.

**Actividad Investiga sobre el protocolo de Kioto.**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo\\_de\\_Kioto](http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Kioto)

## 7. Acciones positivas

Limitar la contaminación, ejerciendo un mayor control de las emisiones de elementos contaminantes de los centros de producción energética y disminuyendo el uso de combustibles de origen fósil.

Favorecer el ahorro de energía por medio de la sensibilización, la modificación de hábitos de consumo, la investigación y la exigencia de fabricación de equipos de mayor eficiencia energética y bajo consumo.

Diversificar las fuentes de energía con la paulatina sustitución de fuentes de energía convencionales por fuentes de energía de origen renovable y su propia combinación.

Investigar nuevas formas de aprovechamiento y almacenamiento energético a través de la promoción de planes de I+D, y el apoyo a experiencias piloto de posterior aplicación.

Acercar los centros de producción a los lugares de consumo mediante el aprovechamiento del potencial energético de las energías de origen renovable, aumentando los centros de producción y tendiendo a dejar de operar con centros de gran capacidad productiva.

Establecer una legislación energética adoptando normativas nacionales,

regionales y suprarregionales que den cumplimiento a las recomendaciones y acuerdos en materia de conservación del entorno y de igualdad entre los pueblos.

Realizar planes de sensibilización energética mediante campañas de difusión acerca de la problemática que generan determinados usos y formas de producción energética, y el desarrollo de planes educativos que muestren la viabilidad del uso de las energías de origen renovable, y la necesidad de un uso racional de la energía para lograr un desarrollo sostenible.

*Centro de Rec. Ambientales Lapurriketa*

[Vídeo.- Energías renovables](#)

<http://video.google.es/videoplay?docid=-5453144547794880307&ei=7EQuSevJHlqGiQLfncDiDQ&q=CONSUMO+ENERGIA+Y+MEDIO+AMBIENTE&hl=es>

## Actividad 11

¿Qué acciones puedes desarrollar como ciudadano para favorecer el ahorro energético?

[Respuestas](#)

## 8. Respuestas de las actividades

### 8.1 Respuestas actividad 1

No Europa y América del norte consumen mucha más energía que Asia o África teniendo estos continentes mas población.

[Volver](#)

## 8.2 Respuestas actividad 2

Los combustibles fósiles son muy contaminantes, produciendo un grave deterioro del medio ambiente y tenemos una gran dependencia de ellos. Además son recursos que tarde o temprano se agotarán

[Volver](#)

## 8.3 Respuestas actividad 3

Primero por el deterioro del medio ambiente, segundo por el agotamiento de las fuentes de energía tradicionales y en tercer lugar por el gran desequilibrio en el reparto y consumo de la energía.

[Volver](#)

## 8.4 Respuestas actividad 4

Son inagotables, presentan nulo o escaso impacto ambiental y además permite acercar los lugares de producción a los centros de consumo.

[Volver](#)

## 8.5 Respuestas actividad 5

Son inagotables, presentan nulo o escaso impacto ambiental y además permite acercar los lugares de producción a los centros de consumo.

[Volver](#)

## 8.6 Respuestas actividad 6

Respecto a España, Almería destaca por su numerosas zonas con elevado gradiente geotérmico positivo, es decir, propicias para instalar plantas geotérmicas, aunque por el momento el único uso que se ha explotado en esta provincia es el de la balnoterapia. En la isla canaria de La Palma también se estudia la posibilidad de instalar una planta de energía geotérmica que podría cubrir el 15% de la demanda eléctrica de la isla

[Volver](#)

### 8.7 Respuestas actividad 7

Sustituir las grandes centrales hidroeléctricas por otras mas pequeñas. También se están desarrollando proyectos para aprovechar la fuerza del mar (maremotriz).

[Volver](#)

### 8.8 Respuestas actividad 8

Cualquier tipo de combustible que derive de la biomasa, organismos recientemente vivos o sus desechos metabólicos, tales como el estiércol de la vaca. Los más usados son el bioetanol y el biodiesel.

[Volver](#)

### 8.9 Respuestas actividad 9

Castilla-La Mancha, produce la cuarta parte de la energía fotovoltaica que se genera en España. En Puertollano (Ciudad Real) tiene su sede el Instituto Solar de Energía Fotovoltaica de Concentración (ISFOC), una empresa pública participada al cien por cien por el Gobierno de Castilla-La Mancha

[Volver](#)

### 8.10 Respuestas actividad 10

Presentan un aumento en la demanda y por tanto tienen una gran dependencia de terceros países. También existen graves problemas de deterioro ambiental.

[Volver](#)

### 8.11 Respuestas actividad 11

Usar bombillas de bajo consumo, utilizar transporte público, usar vehículos que consuman biocombustible, pagar luces , usar electrodomésticos clase A...

[Volver](#)

## Ámbito Científico y Tecnológico. Bloque 12.

# Tareas y Exámenes

### ÍNDICE

#### 1. Autoevaluaciones

1.1. Autoevaluación del Tema 6

1.2. Autoevaluación del Tema 7

1.3. Autoevaluación del Tema 8

#### 2. Ejercicios Propuestos

2.1. Ejercicios Propuestos Tema 6

2.2. Ejercicios Propuestos Tema 7

1. EJERCICIOS DE CALOR Y TEMPERATURA

2. EJERCICIOS DE TRABAJO, POTENCIA Y ENERGÍA

#### 2. Tareas

2.1. Tareas del Tema 6

2.2. Tareas del Tema 7

2.3. Tareas del Tema 8

## 1. Autoevaluaciones

### 1.1. Autoevaluación del Tema 6

1.- Se extrae una carta al azar de un mazo inglés normal de 52 cartas. Supongamos que definimos los eventos A: "sale 3" y B: "sale una figura" y se nos pregunta por la probabilidad de que ocurra A ó B.

a)  $4/12$

b)  $3/12$

c)  $4/13$

2.- Se extrae una carta al azar de un mazo inglés normal de 52 cartas, probabilidad de que no salga rey.

a)  $10/12$

b)  $12/13$

c)  $10/13$

3.- En el lanzamiento de un dado de seis caras, calcular la probabilidad de que salga número par o primo.

a)  $5/8$

b)  $5/6$

c)  $4/7$

4.- Lanzamos un dado de seis caras dos veces, calcular la probabilidad de que salga un número par en el primer lanzamiento y un tres en el segundo

a)  $1/12$

b)  $2/11$

c)  $1/10$

5.- Un monedero contiene 2 monedas de plata y 3 de cobre, y otro contiene 4 de plata y 3 de cobre. Si se elige un monedero al azar y se extrae una moneda ¿cuál es la probabilidad de que sea de plata?

- a)  $17/35$
- b)  $12/35$
- c)  $9/35$

## 1.2. Autoevaluación del Tema 7

1.- Hallar la energía de los siguientes cuerpos:

a) Un camión de 20t que circula a 90 km/h.

- 1) 6.250.000J
- 2) 546.000J
- 3) 124530000J

b) Una pelota de tenis de 200 gr. que se mueve a 150 km/h

- 1) 234'5J
- 2) 453J
- 3) 173'6J

2.- Hallar el trabajo necesario para que un cuerpo de masa de 50Kg incremente su velocidad de 10 a 20 m/s

- 1) 5.670J
- 2) 7500J
- 3) 5.900J

**3.- Compara la potencia de un albañil y de un montacargas, si para elevar una masa de 100kg de peso hasta un segundo piso a 10m de altura tardan 500s y 50s, respectivamente.**

- 1) 4 veces mayor que la del albañil
- 2) 12 veces mayor que la del albañil
- 3) 10 veces mayor que la del albañil

**4.- Si se mezclan dos litros de agua a 40° C con un litro de agua a 20° C, ¿Cuál será la temperatura final? (dato, el calor específico del agua es de 4180 J / kg°C)**

- 1) 25°C
- 2) 37'5°C
- 3) 33'33°C

**5.- Una fuerza de 65 N realiza un desplazamiento de 5'75m durante 12 sg. Calcula la potencia consumida.**

- 1) 45'780w
- 2) 12'675w
- 3) 31'145w

### 1.3. Autoevaluación del Tema 8

**1.- La energía obtenida a partir de la energía cinética del viento se denomina:**

- a) Solar
- b) Geotérmica
- c) Eólica

**2.- La energía procedente del flujo calorífico de la tierra se denomina:**

- a) Biomasa
- b) Cinética
- c) Geotérmica

**3.- El problema más importante de la energía solar consiste en disponer de sistemas eficientes de...**

- a) Transformación
- b) Colocación
- c) Sujeción

**4.- Los combustibles fósiles más utilizados son:**

- a) Carbón y gasolina
- b) Electricidad y Gasoil
- c) Carbón y petróleo

**5.- La energía solar más utilizada es la obtenida por medio de de células...**

- a) Solares
- b) Fotovoltaicas
- c) Humanas

**6.- El problema actual de la energía solar es:**

- a) El almacenamiento de la energía
- b) El precio
- c) La estética de la vivienda

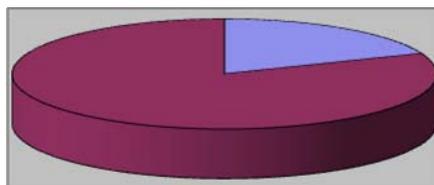
**7.- ¿Cuál es el principal perjudicado de un parque eólico?**

- a) Las plantas
- b) Los habitantes de la zona
- c) Las aves

8.- La principal fuente de energía renovable en Castilla la Mancha es:

- a) Hidráulica
- b) Eólica
- c) Petróleo

9. - La zona morada del siguiente gráfico correspondería a la utilización en la actualidad de:



- a) Energías no renovables
- b) Energías renovables
- c) Ninguna de las anteriores

10. - El principal problema de la energía nuclear es:

- a) El precio
- b) La distribución
- c) La radiación

## 2. Ejercicios Propuestos

### 2.1. Ejercicios Propuestos Tema 6

1. Sean A y B dos sucesos aleatorios con:

$$P(A) = \frac{3}{8} \quad P(B) = \frac{1}{2} \quad P(A \cap B) = \frac{1}{4}$$

Hallar:

1  $p(A \cup B)$

2  $p(\bar{A})$

3  $p(\bar{B})$

4  $p(\bar{A} \cap \bar{B})$

5  $p(\bar{A} \cup \bar{B})$

6  $p(A \cap \bar{B})$

7  $p(B \cap \bar{A})$

2. Sean A y B dos sucesos aleatorios con:

$$p(\bar{A}) = \frac{2}{3}$$

$$p(A \cup B) = \frac{3}{4}$$

$$p(A \cap B) = \frac{1}{4}$$

Hallar:

1  $p(A)$

2  $p(B)$

3  $p(A \cap \bar{B})$

$$4 p(B \cap \bar{A})$$

**3. Se sacan dos bolas de una urna que se compone de una bola blanca, otra roja, otra verde y otra negra. Describir el espacio muestral cuando:**

**1** La primera bola se devuelve a la urna antes de sacar la segunda.

**1** La primera bola no se devuelve

**4. Una urna tiene ocho bolas rojas, 5 amarilla y siete verdes. Se extrae una al azar de que:**

**1** Sea roja.

**2** Sea verde.

**3** Sea amarilla.

**4** No sea roja.

**5** No sea amarilla.

**5. Una urna contiene tres bolas rojas y siete blancas. Se extraen dos bolas al azar. Escribir el espacio muestral y hallar la probabilidad de:**

**1** Extraer las dos bolas con reemplazamiento.

**2** Sin reemplazamiento.

**6. Se extrae una bola de una urna que contiene 4 bolas rojas, 5 blancas y 6 negras, ¿cuál es la probabilidad de que la bola sea roja o blanca? ¿Cuál es la probabilidad de que no sea blanca?**

**7. En una clase hay 10 alumnas rubias, 20 morenas, cinco alumnos rubios y 10 morenos. Un día asisten 44 alumnos, encontrar la probabilidad de que el alumno que falta:**

**1** Sea hombre.

**2** Sea mujer morena.

**3** Sea hombre o mujer.

**8. Un dado está trucado, de forma que las probabilidades de obtener las distintas caras son proporcionales a los números de estas. Hallar:**

**1** La probabilidad de obtener el 6 en un lanzamiento.

**2** La probabilidad de conseguir un número impar en un lanzamiento.

**9. Se lanzan dos dados al aire y se anota la suma de los puntos obtenidos. Se pide:**

**1** La probabilidad de que salga el 7.

**2** La probabilidad de que el número obtenido sea par.

**3** La probabilidad de que el número obtenido sea múltiplo de tres.

**10. Se lanzan tres dados. Encontrar la probabilidad de que:**

**1** Salga 6 en todos.

**2** Los puntos obtenidos sumen 7.

## **2.2. Ejercicios Propuestos Tema 7**

### **1. EJERCICIOS DE CALOR Y TEMPERATURA**

**1.- Calor y temperatura ¿es lo mismo? ¿Están relacionados?**

**2.- Dos cuerpos están a la misma temperatura. Un cuerpo ha absorbido 200 kJ y el otro 100 kJ ¿Cuál de los dos adquiere mayor temperatura?**

**3.- ¿Qué significa que al tocar un objeto notamos frío?**

**4.- ¿Qué significa que al tocar un cuerpo notamos calor?**

5.- ¿Por qué en el invierno notamos el agua de un pozo caliente y en verano fría.

6.- ¿Por qué en los climas marítimos los cambios de temperatura son menos bruscos?

7.- ¿Por qué en invierno los pájaros ahuecan sus plumas. 

8.-¿ Por qué los días de viento notamos más frío que un día sin viento, aunque la temperatura exterior sea la misma.

9.- ¿Por qué un trozo de madera en invierno está menos frío que un trozo de hierro, si están ambos a la misma temperatura?

10.- Expresa en las demás escalas térmicas: 400 °K, 40 °C y 60 °F.

11.- ¿A qué temperatura marcarán el mismo valor numérico un termómetro de °C y otro de °F?

12.-¿Qué cantidad de energía desprende un litro de agua al pasar de 100 a 15 °C. (dato, el calor específico del agua es de 4180 J / kg°C)

13.- En un recipiente, con 3 litros de agua a 10° C, se sumerge un bloque de 3 kg de hierro a la temperatura de 150 °C. Calcula la temperatura final. (dato, el calor específico del agua es de 4180 J / kg°C y del hierro 500 J / kg °C)

## 2. EJERCICIOS DE TRABAJO, POTENCIA Y ENERGÍA

1.- Calcular el trabajo realizado al levantar un peso de 40 N a 10 m de altura.

2.- Una fuerza de 50 N traslada su punto de aplicación a la distancia de 50 cm. Calcular el trabajo realizado.

3.- Calcular la altura a la que se ha levantado un peso de 50 N para que el trabajo realizado sea de 25 J.

4.- ¿Qué trabajo realiza un cuerpo de masa 500 g, al caer desde 2 m de altura,

(dato  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

5.- Un hombre que pesa 800 N (80 kg de peso), sube por una escalera de 3m de altura. Calcular el trabajo realizado.

6.- ¿Qué clase de energía tiene un arco tenso?

7.- ¿Qué clase de energía tiene un jarrón de alabastro sobre un pedestal?

8.- Un escalador con una masa de 50kg invierte 40s en escalar una pared de 10m de altura. Calcula:

a) El peso

b) El trabajo realizado en la escalada.

c) La potencia real del escalador.

9.- Hallar la relación de energía potencial entre dos cuerpos A y B, sabiendo que la masa del A es el doble que la del B.

10.- Calcular la energía potencial de un hombre de 90 Kg. al subirse a un andamio de 20m de altura. (dato  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

11.- Un helicóptero de masa 8 toneladas asciende en dos minutos a una altura de 600 m. Calcula la potencia desarrollada por su motor en Watios y en Caballos de Vapor. (Datos: 1 C.V. = 750 W , 1 tonelada = 1000 kg,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

12.- Un camión de 20 toneladas viaja a 108 km /h. Calcula su energía cinética.

(Dato: 1 tonelada = 1000 Kg.

13.- La energía cinética se llama también “fuerza viva” ¿Por qué será?

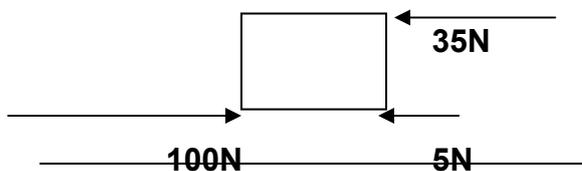
14.- Un coche de masa 2 t que viajaba a 36 km/h , acelera a 72 km / h. Calcular el trabajo realizado por el motor. 1 tonelada = 1000 kg,

15.- ¿Qué clase de energía tiene una golondrina en vuelo?

16.- La energía cinética del vuelo de una golondrina es el doble que la de una paloma, a pesar de que la masa de la golondrina es la mitad de la masa de la paloma. ¿Cómo es esto posible?

17.- Un carrito de 1 Kg. de masa se desplaza en línea recta a una velocidad constante de 2m/s. Le aplicamos una fuerza, y la velocidad aumenta a 4m/s. En un espacio de 5 m. Suponemos que no hay rozamiento. Calcula el trabajo realizado por la fuerza aplicada y el valor de dicha fuerza.

18.- Sobre un cuerpo de 5 Kg. , inicialmente en reposo actúan las siguientes fuerzas:



Sabiendo que el coeficiente de rozamiento vale 0'2, calcular: a) la aceleración que adquiere el cuerpo, b) el espacio que recorre en 4 sg., c) el trabajo realizado por todas las fuerzas en esos 4 sg, d) la potencia de cada fuerza.

19.- Dos automóviles se desplazan a la misma velocidad. La masa del primer automóvil es el triple de la del otro y su energía cinética es de 9000J. ¿Cuál es la energía cinética del segundo automóvil?

20.- Un coche recorre 2 Km por una carretera. La variación de energía cinética en ese tramo ha sido de 20.000J. ¿Que trabajo ha realizado el motor?

## 2. Tareas

### 2.1. Tareas del Tema 6

1.- Hallar la probabilidad de que al levantar unas fichas de dominó se obtenga un número de puntos mayor que 9 o que sea múltiplo de 4.

2.- Busca la probabilidad de que al echar un dado al aire, salga:

1 Un número par.

2 Un múltiplo de tres.

3 Mayor que cuatro.

3.- Hallar la probabilidad de que al lanzar al aire dos monedas, salgan:

1 Dos caras.

2 Dos cruces.

3 Dos caras y una cruz.

4.- En un sobre hay 20 papeletas, ocho llevan dibujado un coche las restantes son blancas. Hallar la probabilidad de extraer al menos una papeleta con el dibujo de un coche:

1 Si se saca una papeleta.

2 Si se extraen dos papeletas.

3 Si se extraen tres papeletas.

5.- Los estudiantes A y B tienen respectivamente probabilidades  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{5}$  de suspender un examen. La probabilidad de que suspendan el examen simultáneamente es de  $\frac{1}{10}$ . Determinar la probabilidad de que al menos uno de los dos estudiantes suspenda el examen.

## 2.2. Tareas del Tema 7

1.- Calcula la energía cinética de un tren de 900 T que lleva una velocidad de 25 m/s.

2.- ¿Cuánto ha aumentado la energía potencial de un objeto de 50kg si lo elevamos desde una altura de 400m a otra de 900m?

3.- Si se eleva un objeto de 1kg, con una velocidad de 8m/s, calcular la energía mecánica en los siguientes casos:

- a) En el momento del lanzamiento.
- b) Al segundo de lanzarlo.
- c) En el punto más alto de su trayectoria.
- d) Al caer al suelo.

4.-Un ama de casa levanta su bolsa de medio kilo de peso hasta una superficie de una mesa de 70 cm de altura.

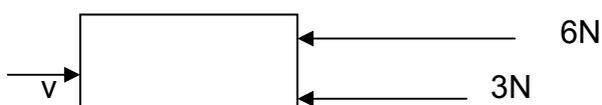
- a) ¿Cuál es el peso del cuerpo y qué fuerza tendrá que hacer para levantarlo?
- b) ¿Cuál será el trabajo realizado?

5.- Un niño de 25 kg de peso, se encuentra a 2m del suelo subido en un tobogán. Si cae a una velocidad de 20 m/s. ¿Cuál es su energía cinética y potencial en ese momento? ¿Cuál será su energía mecánica?

6.- Calcular la energía total de un avión de 2t que vuela con velocidad de 360 k/h a una altura de 300m.

7.- Si el avión del ejercicio anterior cayera en el suelo, calcular la velocidad con que llegaría al suelo.

8.- Sobre un cuerpo de 2kg, que lleva una velocidad de 20m/s, actúan las siguientes fuerzas:



Sabiendo que el coeficiente de rozamiento vale 0'05, calcular la potencia que desarrolla cada fuerza hasta que el cuerpo se para.

9.- ¿Qué cantidad de calor hay que comunicarle a 3,4 kg de agua para elevar su temperatura de 10 a 100 °C? (dato, el calor específico del agua es de 4180 J / kg°C)

10.- Calcular la temperatura final de una mezcla formada por 2L de agua a 28°C y 10L de agua a 46°C.

(dato, el calor específico del agua es de 4180J /kg°C)

## **2.3. Tareas del Tema 8**

**1.- Energía eólica**

**2.- Energía hidráulica**

**3.- Energía solar**

**4.- Los combustibles fósiles más utilizados son:**

**5.- La energía geotérmica**

**6.- Principal diferencia entre energía renovable y no renovable**

**7.- Indica cuatro medidas que se pueden tomar para reducir el consumo energético en un hogar.**

## Ámbito Científico y Tecnológico. Bloque 12.

# Soluciones Tareas y Exámenes

### ÍNDICE

#### 1. Soluciones Autoevaluaciones

1.1. Soluciones Autoevaluación del Tema 1

1.2. Soluciones Autoevaluación del Tema 2

## 1. Soluciones Autoevaluaciones

### 1.1. Soluciones Autoevaluación del Tema 1

1.-Se extrae una carta al azar de un mazo inglés normal de 52 cartas. Supongamos que definimos los eventos A: "sale 3" y B: "sale una figura" y se nos pregunta por la probabilidad de que ocurra A ó B.

a)  $4/12$

b)  $3/12$

c)  $4/13$

2.-Se extrae una carta al azar de un mazo inglés normal de 52 cartas, probabilidad de que no salga rey.

a)  $10/12$

b)  $12/13$

c)  $10/13$

3.- En el lanzamiento de un dado de seis caras, calcular la probabilidad de que salga número par o primo.

a)  $5/8$

b)  $5/6$

c)  $4/7$

4.- Lanzamos un dado de seis caras dos veces, calcular la probabilidad de que salga un número par en el primer lanzamiento y un tres en el segundo

a)  $1/12$

b)  $2/11$

c)  $1/10$

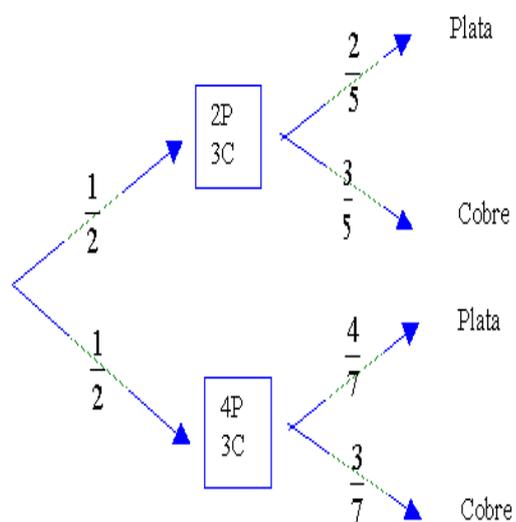
5.- Un monedero contiene 2 monedas de plata y 3 de cobre, y otro contiene 4 de plata y 3 de cobre. Si se elige un monedero al azar y se extrae una moneda ¿cuál es la probabilidad de que sea de plata?

a)  $17/35$

b)  $12/35$

c)  $9/35$

Dibujamos el siguiente diagrama de árbol:



$$P(\text{Plata}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{7} = \frac{1}{5} + \frac{2}{7} = \frac{7+10}{35} = \frac{17}{35}$$

## 1.2. Autoevaluación del Tema 2

1.- Hallar la energía de los siguientes cuerpos:

a) Un camión de 20t que circula a 90 km/h.

- 1) 6.250.000J      2) 546.000J      3) 124530000J

b) Una pelota de tenis de 200 gr. que se mueve a 150 km/h

- 1) 234'5J      2) 453J      3) 173'6J

Solución:

a) masa = 20.000kg

$$v = 25 \text{ m/s}$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2; \frac{1}{2} 20.000 \cdot 25^2 = 6.250.000J$$

b) masa = 0'2 kg

$$v = \frac{150}{3'6} \text{ m/s}$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2; \frac{1}{2} \cdot 0'2 \cdot \left(\frac{150}{3'6}\right)^2 = 173'6J$$

2.- Hallar el trabajo necesario para que un cuerpo de masa de 50Kg incremente su velocidad de 10 a 20 m/s

- 1) 5.670J    2) 7500J    3) 5.900J

**Solución:**

$$W = \Delta E_C = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot (20)^2 - \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 10^2$$

$$W = 10.000 - 2.500$$

$$W = \underline{7.500 \text{ J}}$$

3.- Compara la potencia de un albañil y de un montacargas, si para elevar una masa de 100kg de peso hasta un segundo piso a 10m de altura tardan 500s y 50s, respectivamente.

- 1) 4 veces mayor que la del albañil  
2) 12 veces mayor que la del albañil  
3) 10 veces mayor que la del albañil

**Solución:**

$$P = W/t$$

$$\text{Peso} = 100\text{kg} \times 10 = 1000 \text{ N}$$

$$W = F \times s = P \times s = 1000 \times 10 = 10.000 \text{ J}$$

$$\text{Potencia albañil: } P = 10.000/500 = \underline{20 \text{ w}}$$

$$\text{Potencia montacargas: } P = 10.000/50 = \underline{200 \text{ w}}$$

(La potencia del montacargas es 10 veces mayor que la del albañil).

4.- Si se mezclan dos litros de agua a 40° C con un litro de agua a 20° C, ¿Cuál será la temperatura final? (dato, el calor específico del agua es de 4180 J / kg°C)

1) 25°C

2) 37'5°C

3) 33'33°C

Solución: El agua a mayor temperatura cede energía a la más fría, hasta conseguir el equilibrio térmico a una temperatura intermedia  $t$ , de forma que : calor cedido = calor tomado.

Como  $Q = m \cdot c \cdot (t_f - t_i)$  siendo  $c$  el calor específico,  $t_f$  y  $t_i$  las temperatura final e inicial, sustituyendo queda:

Calor cedido  $Q = 2 \cdot 4180 \cdot (40 - t)$  , calor tomado  $Q = 1 \cdot 4180 \cdot (t - 20)$  , por lo que :

$2 \cdot 4180 \cdot (40 - t) = 4180 \cdot (t - 20)$  y despejando queda

$t = 33'33°C$

5.- Una fuerza de 65 N realiza un desplazamiento de 5'75m durante 12 sg. Calcula la potencia consumida.

1) 45'780w

2) 12'675w

3) 31'145w

Solución:

$T = F \cdot e$  ;  $T = 65 \text{ N} \cdot 5'77\text{m}$  ;  $T = \underline{373'75 \text{ J}}$

$$P = \frac{T}{t}; \frac{373'75}{12\text{sg}} = \underline{31'145\text{w}}$$

# ANEXOS

## ORIENTACIONES PARA EL ALUMNADO

### BLOQUE 10

Este bloque número 10 está dividido en dos unidades:

- **Unidad 1** “las funciones lineales y la química en la sociedad”
- **Unidad 2** “las funciones cuadráticas y reacciones químicas”

En este bloque aprenderás a:

- Realizar gráficas y a interpretarlas.
- Utilizar modelos lineales para estudiar situaciones provenientes de los diferentes ámbitos del conocimiento y de la vida cotidiana, mediante la confección de una tabla, la representación gráfica y la obtención de la expresión algebraica.
- Diferenciar los cambios físicos de los químicos.
- Interpretar las reacciones químicas.
- Valorar la repercusión ambiental de la fabricación de materiales y sustancias de uso frecuente.
- Valorar las consecuencias de la utilización del carbono así como su origen.
- Reconocer los cambios que se están produciendo en la tierra y en la atmósfera.

Para que te resulte mucho más sencillo el aprendizaje intenta seguir estos consejos:

- Lee atentamente cada tema, realiza un esquema en el que quede reflejado lo más importante de cada una de las preguntas.
- Utiliza en cada momento papel y lápiz para: a) representar las funciones tanto lineales como exponenciales y comprueba tus gráficas con las dadas, b) ajustar las distintas reacciones químicas que vienen como ejemplo, c) Comprobar que se cumple la ley de la conservación de la masa.
- Comunícate con tu tutor, recuerda que está ahí para ayudarte.

[Vínculos interesantes bloque 10](#)

## **ORIENTACIONES PARA EL ALUMNADO**

### **BLOQUE 11**

#### **1. Consejos**

En primer lugar, debes leer los contenidos de cada uno de los temas; esto es, las preguntas y respuestas.

Otra cosa importante es que organices tu tiempo de estudio. Podías empezar leyendo cada una de las preguntas y respuestas de ese tema. Después, inicia un esquema en cada pregunta. Así tendrás compendiado lo más importante. Pasa a continuación a la siguiente pregunta. Fíjate en las ilustraciones y busca algunas cosas más en la web, enciclopedias, libros de consulta, etc.

Te tengo que insistir en la necesidad de estudiar en un horario fijo y continuo, lo más a diario que sea posible, desde el comienzo del curso hasta el final. Estudia intensamente. No lo hagas de forma poco constante (cada 2 o tres semanas, o en las vacaciones) porque ese método no suele dar buenos resultados.

Al final de cada tema va una autoevaluación. Cuando hayas completado el proceso de estudio, decídate a hacerla y apunta los fallos que has tenido. Te

servirá mucho para conocer cuales son tus posibilidades de aprendizaje, de ese aprender a aprender, los conocimientos más básicos. Ten en cuenta que la evaluación presencial contendrá preguntas muy similares.

También quiero decirte que el tutor está ahí para ayudarte. Es una persona cercana y accesible, con la que siempre podrás contar para cualquier problema que le plantees durante el cuatrimestre.

## **2. Al terminar este bloque serás capaz de:**

- Identificar los componentes de un ecosistema.
- Explicar el ciclo de la materia y el flujo energético.
- Conocer los principales biomas de la tierra.
- Identificar los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema cercano.
- Elaborar e interpretar informaciones estadísticas así como analizar y calcular los parámetros estadísticos.

## **3. Sobre las competencias que debes adquirir**

En el currículo de Educación Secundaria para personas adultas puedes observar la inclusión de unas competencias básicas que debes adquirir en tu aprendizaje. Una de esas competencias es aprender a aprender. En este caso, para conseguir esa habilidad, debes organizar, memorizar y construir información mediante resúmenes, esquemas o mapas conceptuales.

## ORIENTACIONES PARA EL ALUMNADO

### BLOQUE 12

#### 1. Consejos

En primer lugar, debes leer los contenidos de cada uno de los temas; esto es, las preguntas y respuestas.

En la unidad 2 de este bloque hemos realizado algunos problemas dándole a la gravedad el valor de  $10\text{m/s}^2$  (por simplificar los resultados). Recuerda que su valor es de  $9'8\text{m/s}^2$ .

Otra cosa importante es que organices tu tiempo de estudio. Podías empezar leyendo cada una de las preguntas y respuestas de ese tema. Después, inicia un esquema en cada pregunta. Así tendrás compendiado lo más importante. Pasa a continuación a la siguiente pregunta. Fíjate en las ilustraciones y busca algunas cosas más en la web, enciclopedias, libros de consulta, etc.

Te tengo que insistir en la necesidad de estudiar en un horario fijo y continuo, lo más a diario que sea posible, desde el comienzo del curso hasta el final. Estudia intensamente. No lo hagas de forma poco constante (cada 2 o tres semanas, o en las vacaciones) porque ese método no suele dar buenos resultados.

Al final de cada tema va una autoevaluación. Cuando hayas completado el proceso de estudio, decídate a hacerla y apunta los fallos que has tenido. Te servirá mucho para conocer cuales son tus posibilidades de aprendizaje, de ese aprender a aprender, los conocimientos más básicos. Ten en cuenta que la evaluación presencial contendrá preguntas muy similares.

También quiero decirte que el tutor está ahí para ayudarte. Es una persona cercana y accesible, con la que siempre podrás contar para cualquier problema que le plantees durante el cuatrimestre.

## **2. Al terminar este bloque serás capaz de:**

- Aplicar el principio de conservación de la energía a la comprensión de las transformaciones energéticas de la vida diaria.
- Reconocer el trabajo y el calor como formas de transferencias de energía.
- Reconocer la importancia y repercusiones para la sociedad y el medio ambiente de las diferentes fuentes de energía renovables y no renovables.

## **3. Sobre las competencias que debes adquirir**

En el currículo de Educación Secundaria para personas adultas puedes observar la inclusión de unas competencias básicas que debes adquirir en tu aprendizaje. Una de esas competencias es aprender a aprender. En este caso, para conseguir esa habilidad, debes organizar, memorizar y construir información mediante resúmenes, esquemas o mapas conceptuales.

Aplicar los conceptos y técnicas de cálculo de probabilidades para resolver diferentes situaciones.