

# MÓDULO IV

## 1ª Evaluación



### **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.

### **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

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

### Tema 1 - Función lineal. Industria química y repercusión ambiental

1. Introducción
  - 1.1 Eje de coordenadas
  - 1.2 Gráficas
2. Funciones
3. Función Lineal
  - 3.1 Función lineal
  - 3.2 Función lineal afín
  - 3.3 Calcular la pendiente
  - 3.4 Ecuación de la recta punto-pendiente
4. La química en la sociedad
  - 4.1 La industria química básica
    - 4.1.1 Metalurgia
    - 4.1.2 Ácido Sulfúrico
    - 4.1.3 Amoniaco
  - 4.2 Química y Medio ambiente
    - 4.2.1 Contaminación química
    - 4.2.2 Contaminación de aguas y tierra
    - 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. El ciclo del carbono
6. Industria Petroquímica
  - 6.1 Fibras
  - 6.2 Plásticos
  - 6.3 Detergentes
  - 6.4 Combustibles y asfaltos

## 1. INTRODUCCIÓN

El lenguaje natural que usamos para comunicarnos con los demás, puede ser traducido a lenguaje algebraico para resolver problemas. También podemos usar el lenguaje gráfico para representar estas expresiones algebraicas. Así un coreano no entendería “El doble de algo”, pero si entendería “ $2X$ ”.

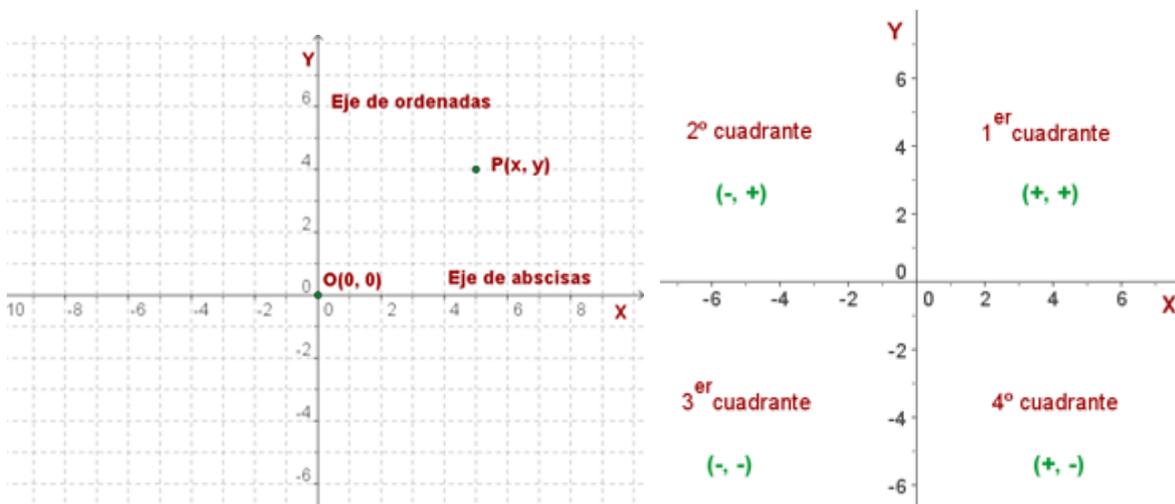
Vamos a estudiar pues, las funciones y sus gráficas.

### 1.1 Eje de coordenadas

Gracias a ellos podemos representar gráficamente las funciones.

Los ejes de coordenadas están formados por dos líneas perpendiculares;

- vertical (eje de ordenadas o eje “y”) y
- horizontal (eje de abscisas eje “x”) que van a delimitar cuatro espacios llamados cuadrantes.
- El origen de coordenadas es aquel punto donde la  $x=0$  e  $y=0$ , es decir el punto O; (0,0).



### 1.2 Gráficas

En estos cuadrantes iremos marcando en cada uno de los valores con los que contamos.

En muchas ocasiones es bueno elaborar una **tabla de datos** donde poner los datos que más tarde necesitaremos para representar la función:

x	0	1	2	3	4
y	0	2	5	9	12

De esta manera obtendremos una gráfica, que es la que describirá las 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.

Un punto está formado por un par de números (X, Y).

Cada par de números (1,2), (2,4), (3,6)... o puntos, se llevan al eje de coordenadas. El primer valor serán las “x” y el segundo valor las “y”

**EJEMPLO**

En la frutería, el kilo de patatas cuesta 2 €, dos kilos 4 €, 3 kilos 6 €... y así sucesivamente. Representa gráficamente la relación entre estas dos magnitudes.

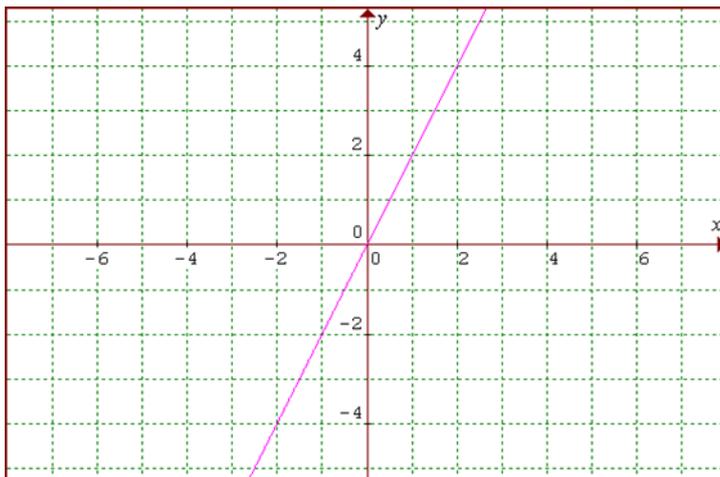
Comencemos identificando las magnitudes:

- Magnitud 1: Kilos de patatas, que es mi variable independiente, luego irá en el eje de las X.
- Magnitud 2: El precio en € que pago. Es mi variable dependiente, pues depende de los kilos de patatas que compro. Irá en el eje de las Y.

1º) Dibujar los datos en una tabla

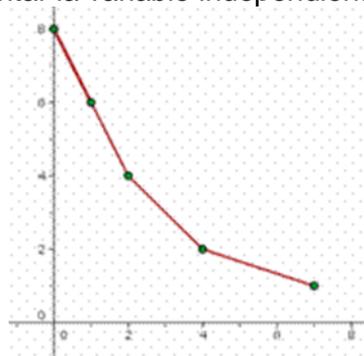
Kg de patatas	1	2	3	4	5
Precio en €	2	4	6	8	10

2º) Representar los puntos en el eje de coordenadas y unirlos.

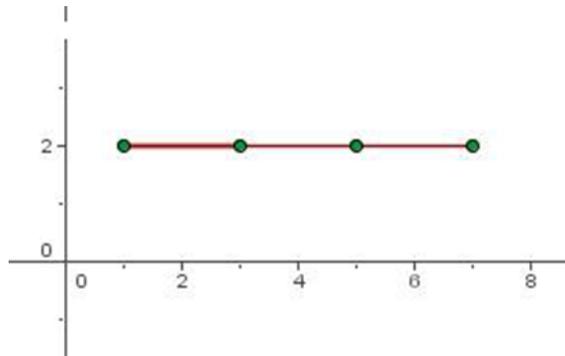


### 1.3 Tipos de gráficas

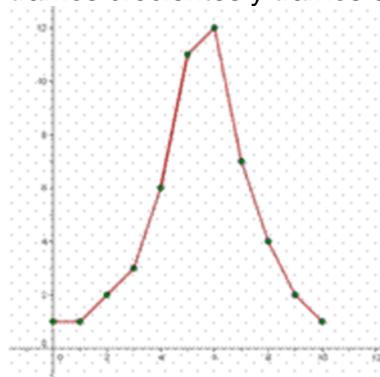
- Creciente → Una gráfica es creciente si al aumentar la variable independiente, X, aumenta también la variable dependiente, Y.
- Decreciente → Al aumentar la variable independiente, disminuya la dependiente.



- Constante → Al aumentar la variable independiente, la otra permanece inalterable.



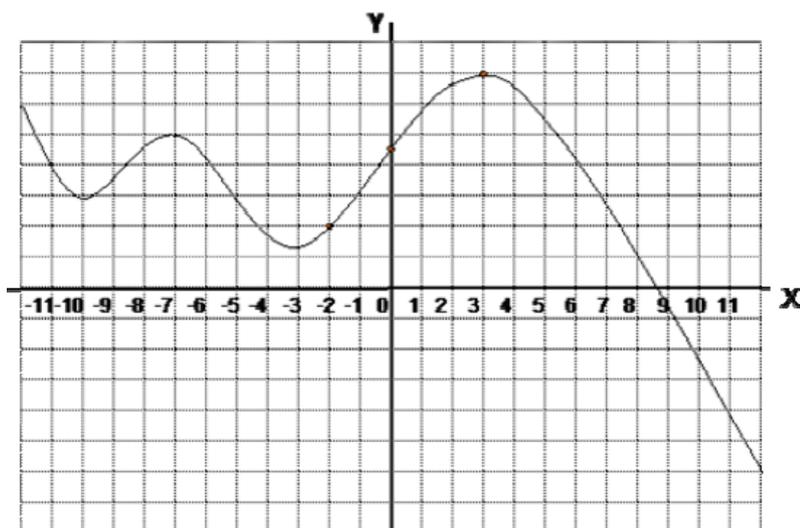
- Una función puede tener tramos crecientes y tramos decrecientes.



**Ejemplo:**

Observa la gráfica siguiente y determina:

- Su valor en los puntos  $x=-2$ ,  $x=0$  y  $x=3$**   
 $(-2, 2)$ ,  $(0, 4,5)$  y  $(3,7)$
- Los intervalos de crecimiento y decrecimiento**
- Crece:  $[-10, -7] \cup [-3,3]$  (El símbolo  $\cup$  significa unión, es decir, crece desde -10 hasta7, unión, desde -3 hasta 3.)  
 Decece:  $(-\infty, -10) \cup (-7, -3) \cup (3, \infty)$
- Los valores de X en los que se alcanzan punto de máximo o de mínimo.**  
 La función alcanza un máximo en  $x=-7$  y  $x=3$  y mínimos en  $x=-10$  y  $x=-3$



## 2. FUNCIONES

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

En este tema el tipo de funciones que vamos a estudiar serán lineales, es decir, rectas.

## 3. FUNCION LINEAL

### 3.1 Función lineal

Se llama función lineal a cualquier función que relacione dos magnitudes directamente proporcionales (x,y).

Su ecuación tiene la forma;  $y = mx$  o  $f(x) = mx$

- X → Variable independiente
- Y → Variable dependiente
- m → Constante de proporcionalidad e indica también la pendiente, es decir, la inclinación de la recta respecto al eje de las X.
  - o Si  $m > 0$  entonces la función es creciente.
  - o Si  $m < 0$  entonces la función es decreciente.

Las funciones lineales se representan gráficamente como una recta que además pasa siempre por el origen de coordenadas ya que como la función es  $y=mx$ , si  $x=0$ ; entonces  $y=0$ .

Conociendo otro punto de la recta podemos representar la función fácilmente porque con dos puntos se puede representar cualquier recta.

### EJEMPLO

**Queremos representar gráficamente la función lineal  $f(x) = -3x$ .**

Hallamos un punto dándole un valor cualquiera a la x.

Por ejemplo, si  $x = 1$  tenemos que  $f(1) = -3$ , lo que nos da el punto A(1, -3).

La gráfica es la recta que pasa por A y por el origen.

En este caso la función es decreciente.

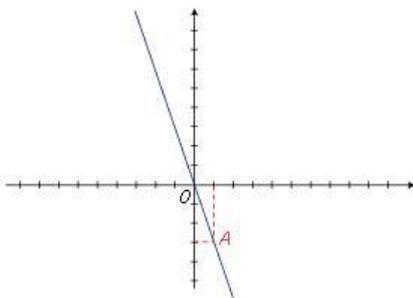
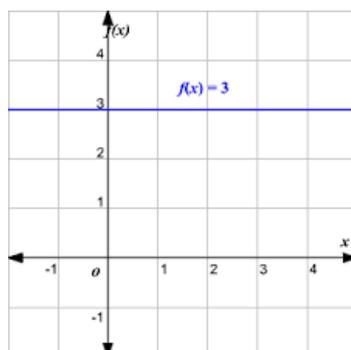


Figura 2

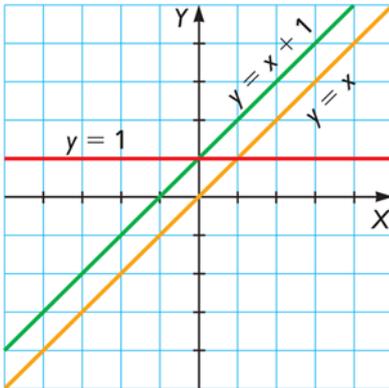
Una función es constante cuando su pendiente es 0, y por lo tanto la función es paralela al eje de las X.



### EJEMPLO

En esta gráfica tenemos tres funciones:

- $Y=1$ , es una función constante sin pendiente
- $Y=x+1$ . Es una función lineal afín. Pasa por el punto  $(0,1)$
- $Y=x$  es una función línea. Pasa por el punto  $(0,0)$



### EJERCICIO 1

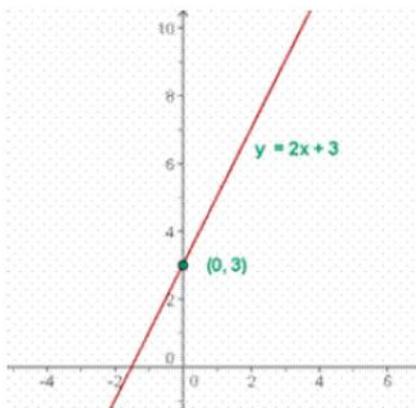
Representa las siguientes rectas:

- a)  $y=3x$
- b)  $y=-2x$
- c)  $y=x/2$
- d)  $y=-2$

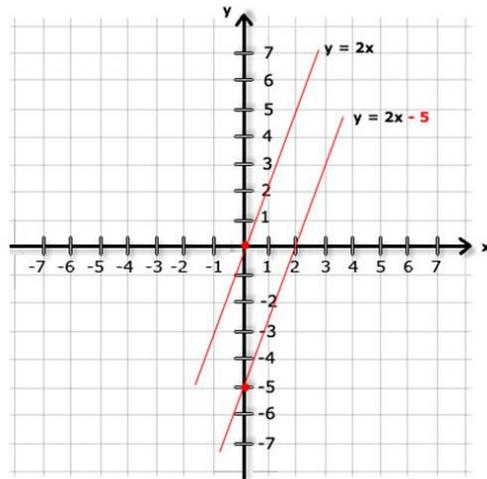
### 3.2 Función lineal afín

La función lineal afín es del tipo  $y=mx+n$ , donde

- $m \rightarrow$  es la pendiente
- $n \rightarrow$  es la ordenada ( $y$ ) en el origen, es decir, lo que vale  $y$  cuando  $x=0$ ,  $(0,y)$



Dos rectas que son paralelas tienen la misma pendiente y dos rectas con la misma pendiente son paralelas.



**EJERCICIO 2**

Completa las tablas siguientes, usando para ellos las funciones que se indican.

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

x	-2	0	2
F(x)			

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

x	-2	0	2
F(x)			

- a) ¿Cuánto valen las pendientes de cada una de las funciones?
- b) Representálas gráficamente.

**EJERCICIO 3**

Representa las siguientes rectas:

- a)  $y = -x + 3$
- b)  $y = -x/3 + 4$
- c)  $y = -12/5$

- a) ¿En qué punto cortan al eje OY? ¿Y al eje OX?
- b) De cada una de estas tres rectas, di cuál es su pendiente y, según su signo, clasifícalas en funciones crecientes o decrecientes.

**EJERCICIO 4**

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: Obtén la expresión del coste mensual en función de las unidades producidas. ¿Cuál será el coste que representaría para la empresa la producción de 800 lapiceros en el mes? Representa gráficamente esta función.

**EJERCICIO 5**

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 ingresos.

- a) Representa la función de costos.
- b) Representa 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?

**EJERCICIO 6**

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 cuál 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?

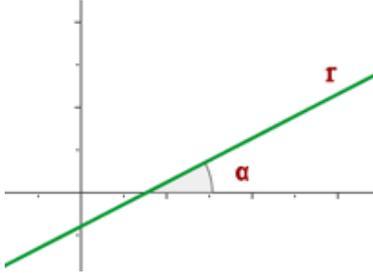
**EJERCICIO 7**

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.

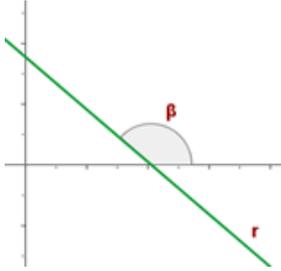
**3.3 Calcular la pendiente**

La pendiente (m) es la inclinación de la recta con respecto al eje de abscisas (X).

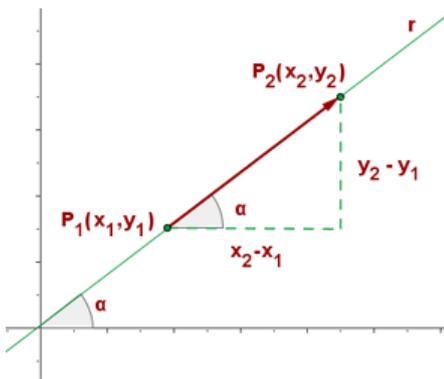
- Si  $m > 0$  la función es creciente.



- Si  $m < 0$  la función es decreciente.



### Cálculo de la pendiente



Sean dos puntos  $P_1$  y  $P_2$ , la pendiente de la recta que forman viene dado por:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

### Ejemplo 1

La pendiente de la recta que pasa por los puntos  $A(2, 1)$ ,  $B(4, 7)$  es:

$$m = \frac{7-1}{4-2} = 3$$

### Ejemplo 2

La recta que pasa por los puntos  $A(1, 2)$ ,  $B(1, 7)$  no tiene pendiente, ya que la división por 0 no está definida.

$$m = \frac{7-2}{1-1} = \frac{5}{0}$$

### 3.4 Ecuación de la recta punto-pendiente.

En una recta, la **pendiente**  $m$  es siempre constante.

Se calcula mediante la ecuación:

$$m = \left( \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right)$$

A partir de aquí podemos obtener una nueva forma de calcular la ecuación de la recta, es la ecuación punto-pendiente:

$$y - y_1 = m (x - x_1)$$

#### Ejemplo 1

Calcula la ecuación de la recta que pasa por los puntos A(-1,-2) y B(4,3)

1º) Calcular la pendiente:

$$m = \left( \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right) = \left( \frac{3 + 2}{4 + 1} \right) = \frac{5}{5} = 1$$

2º) Aplicar la ecuación punto-pendiente para obtener la ecuación. Para ello:

Me quedo con un punto de los dados (por ejemplo B)

Sustituyo en la ecuación punto-pte:

$$y - 3 = 1(x - 4)$$

$$y = x - 4 + 3$$

$$y = x - 1$$

#### Ejemplo 2

Hallar la ecuación de la recta que pasa por los puntos A(-2, -3) y B(4,2).

Calculo de la ecuación de la recta que conociendo un punto y su pendiente

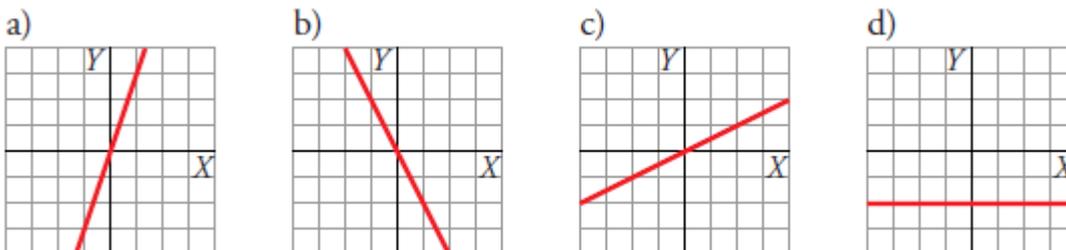
Como ya conocemos la pendiente, y tenemos un punto:

$$m = \frac{2 + 3}{4 + 2} = \frac{5}{6}$$

$$y + 3 = \frac{5}{6}(x + 2)$$

### SOLUCIÓN EJERCICIOS

#### EJERCICIO 1

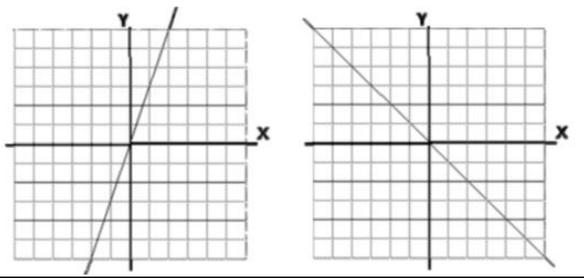


#### EJERCICIO 2

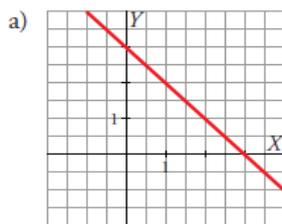
a)

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

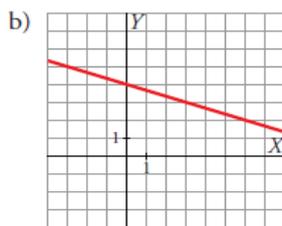
x	-2	0	2
f(x)	5	1	-3



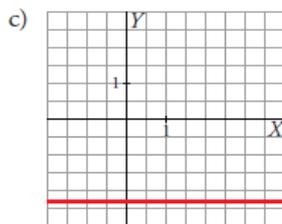
### EJERCICIO 3



- Corte con el eje  $X$ :  
(3, 0)
- Corte con el eje  $Y$ :  
(0, 3)



- Corte con el eje  $X$ :  
(12, 0)
- Corte con el eje  $Y$ :  
(0, 4)

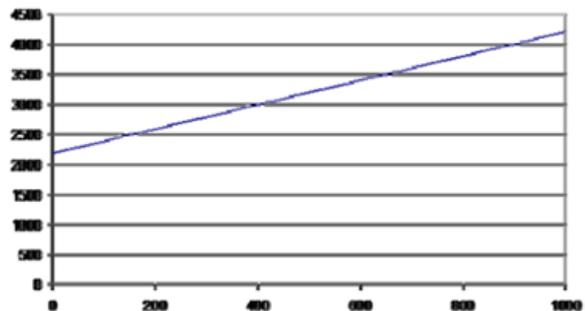


- No corta al eje  $X$ .
- Corte con el eje  $Y$ :  
 $(0, -\frac{12}{5})$

- a) La pendiente es  $m=-1 < 0 \rightarrow$  función decreciente  
 b)  $m=-1/3 < 0 \rightarrow$  función decreciente  
 c)  $m=0 \rightarrow$  función constante

### EJERCICIO 4

- a)  $C(x)=2x+2200$   
 b)  $C(800)=3800$

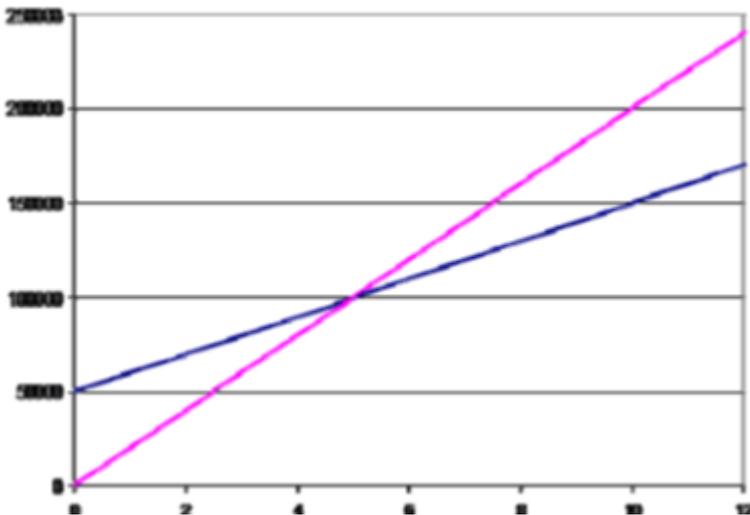


**EJERCICIO 5**

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

b)  $I(x)=20000x$

c)


**EJERCICIO 6**

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

**EJERCICIO 7**

$Y=0'20X+60$

**4. LA QUIMICA EN LA SOCIEDAD**

Los productos que continuamente usamos en nuestra vida cotidiana han sido producidos en su mayor parte gracias a la industria química.

Esta industria se ocupa de extraer las materias primas, procesarlas y transformarlas en productos útiles que posteriormente pueden transformarse en productos más complejos.

**4.1 La industria química básica**

La industria química básica utiliza materias primas básicas naturales y elabora productos que servirán de materia prima para otras industrias.

Veamos un ejemplo de esta industria y de los productos que elabora.

**4.1.1 Metalurgia**

Mirando a nuestro alrededor podemos sacar ver lo difícil que sería en la actualidad imaginarnos la vida sin metales. Forman parte de nuestras actividades más básicas.

La metalurgia es el conjunto de técnicas para la extracción, tratamiento y obtención de metales, es decir, las técnicas que se emplean para extraer minerales (minería) y procesarlos hasta conseguir los metales puros que se utilizarán después para elaborar bienes de consumo.

Dentro de esta industria podemos ver dos procesos básicos: la concentración y el refinado.

La **concentración** consiste en separar el mineral rico en el metal, que se conoce como mena (lo aprovechable) del resto de minerales y rocas que lo acompañan en la mina, la ganga (lo no útil). Puede ser:

- mediante el empleo de imanes,
- mediante amalgamación con mercurio para obtener oro
- por flotación, es decir, sumergir el mineral en agua y añadir detergentes para separar la mena de la ganga.

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.

Dentro de la metalurgia, se denomina siderurgia a la técnica del tratamiento del mineral de hierro para obtener diferentes tipos de éste o de sus aleaciones.

#### 4.1.2 Ácido Sulfúrico

El ácido sulfúrico, de fórmula  $H_2SO_4$  es un ácido fuerte, muy corrosivo. Es soluble en agua, hierve a  $340^\circ C$  y se congela a  $10,8^\circ C$ . Tiene múltiples aplicaciones en el laboratorio y en la industria.

En la industria se emplea para la fabricación de abonos, superfosfatos, detergentes, fibras sintéticas, pinturas, baterías de automóviles, refinado de metales y petróleo, etc.

Se obtiene sometiendo al azufre (S) y a un mineral llamado pirita (sulfuro de hierro) a distintos procesos.

#### 4.1.3 Amoníaco

El amoníaco, de fórmula  $NH_3$  es un gas de olor picante,

Normalmente se encuentra en disolución acuosa (mezclado con agua) al 40 o 40%.

Entre sus usos tenemos:

- Como limpiador doméstico,
- Aplicaciones industriales lo hacen un componente básico en la industria. Se emplea fundamentalmente como fertilizante, bien puro o bien en forma de urea.
- Para la obtención de ácido nítrico ( $HNO_3$ ), se necesita, además de amoníaco, ácido sulfúrico. El ácido nítrico es empleado también como fertilizante y en la fabricación de explosivos.

### 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.

Estos productos producen una acción perjudicial sobre el medioambiente llamada contaminación química.

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, plaguicidas, herbicidas y un sin fin de sustancias son vertidas sin control, afectando a la flora a la fauna y a nosotros mismos.

#### 4.2.2 Contaminación de aguas y tierra

La contaminación de las **aguas** puede ser:

- Contaminación de las aguas continentales, que se produce principalmente por vertidos directos (industriales, urbanos, agrícolas, ganaderos...)
- Contaminación marina
- Eutrofización de lagos y pantanos, que consiste en la acumulación excesiva de materia orgánica y nutrientes procedentes de abonos, aguas residuales.
- Aguas subterráneas, los materiales tóxicos pueden filtrarse en el suelo y llegar a zonas profundas donde pueden encontrarse aguas subterráneas que se contaminan. Esta contaminación puede llegar a zonas muy alejadas del foco de emisión de contaminantes.

La contaminación del **suelo**, se da cuando la acumulación de sustancias perjudiciales provoca una pérdida total o parcial de su productividad, lo cual puede ir acompañado de cierto nivel de toxicidad.

#### 4.2.3 Lluvia Acida

El uso de combustibles fósiles (carbón, petróleo y derivados) produce emisiones de gases con óxidos de azufre y nitrógeno que, debido a la radiación solar y al agua presente en la atmósfera, se transforman en ácido sulfúrico y nítrico. Estos ácidos son dos de los ácidos más potentes y corrosivos. Al caer al suelo arrastrados por la lluvia originan lo que se denomina lluvia ácida.

Por lo tanto la lluvia ácida es la precipitación a la tierra de ácido sulfúrico o nítrico (provenientes de las emisiones de gases contaminantes) mezclados con el agua de la lluvia. Esta lluvia produce daños directos en:

- estructuras metálicas, piedras y de cemento
- plantas (sobre todo a los bosques).
- provoca la acidificación del suelo, impidiendo el desarrollo de las plantas y matando animales, afectando a todo el ecosistema

#### 4.2.4 Efecto invernadero

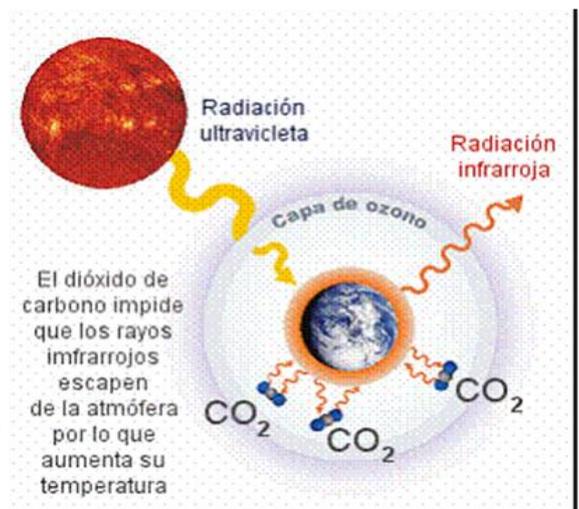
El dióxido de carbono en la atmósfera puede provenir de fuentes naturales (respiración de animales), también de procesos antropogénicos (combustión), procesos que se han incrementado desde la revolución industrial.

Una forma natural de eliminarlo es mediante la fotosíntesis de las plantas, pero hay que tener en cuenta que en los últimos años ha disminuido la cantidad de masa forestal que sea capaz de retirar el dióxido de carbono a la par que ha ido aumentando la cantidad de emisiones.

El dióxido de carbono es el causante del efecto invernadero.

La tierra recibe el 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 ha facilitado el desarrollo de vida en la Tierra porque ha permitido alcanzar una temperatura media de 18°C. Pero el aumento de concentración de este gas en los últimos años ha sido muy importante, llevando al aumento de la temperatura media de nuestro planeta, provocando efectos muy negativos sobre el clima y los ecosistemas.



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.

#### 4.2.5. La capa de ozono

El ozono ( $O_3$ ) es una sustancia formada por tres átomos de oxígeno. La capa de ozono ( $O_3$ ) que rodea la Tierra está en la estratosfera (20-40 Km). A nivel del suelo esta concentración es peligrosa, pero en la atmósfera forma una capa que filtra la parte más peligrosa de las radiaciones ultravioletas del sol, que son las responsables del bronceado y de las quemaduras.

En los últimos años, se ha detectado una disminución de hasta un 60% en la concentración de ozono en áreas del Polo Sur, lo cual produce daños sobre la vida.

Sin la capa de ozono, las peligrosas radiaciones ultravioletas llegarían en su totalidad al nivel del suelo, aumentando las enfermedades cutáneas y los cánceres.

La causa principal es la emisión de cloro procedente de CFC que destruyen la molécula de ozono. En los últimos años el uso de estos gases ha sido muy restringido con lo que se está observando una pequeña mejora en la concentración de ozono.

### 4.3 Química Farmacéutica

La industria farmacéutica es un sector empresarial dedicado a la fabricación, preparación y comercialización de productos químicos destinados al tratamiento y también la prevención de las enfermedades.

#### 4.3.1 Los medicamentos

Los medicamentos o fármacos son productos químicos que se utilizan en el tratamiento y prevención de enfermedades.

Pueden tener distintos orígenes:

- Fármacos de origen natural. Pueden provenir de origen animal (hormonas, insulina), vegetal (belladona, opio), mineral (yodo, ácido bórico).
- Fármacos de origen sintético. Son por ejemplo el ácido acetilsalicílico (antiguamente se obtenía de la corteza del sauce), sulfamidas (fueron los primeros antibióticos), que se han ido descubriendo con el avance de la química y la medicina.

La Automedicación, es el consumo de medicamentos por propia iniciativa que puede ocasionar serios perjuicios a la salud. (Especialmente el caso de antibióticos para no aumentar la resistencia bacteriana).

#### 4.3.2 Ingeniería Genética

**La ingeniería genética permite la alteración del material genético de un organismo.**

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 y vacunas donde ha encontrado su mayor aplicación. La primera vacuna en la que se utilizaron las técnicas ingeniería genética fue en la hepatitis B, desde entonces estas técnicas se aplican con éxito en gran cantidad de procesos.

## 5. EL CICLO DEL CARBONO

El Carbono (C), es un elemento fundamental en la constitución de la materia orgánica.

El C está en el aire atmosférico en forma de  $\text{CO}_2$  (aproximadamente un 0.032%), y en el mar la cantidad es 50 veces mayor en forma de bicarbonato.

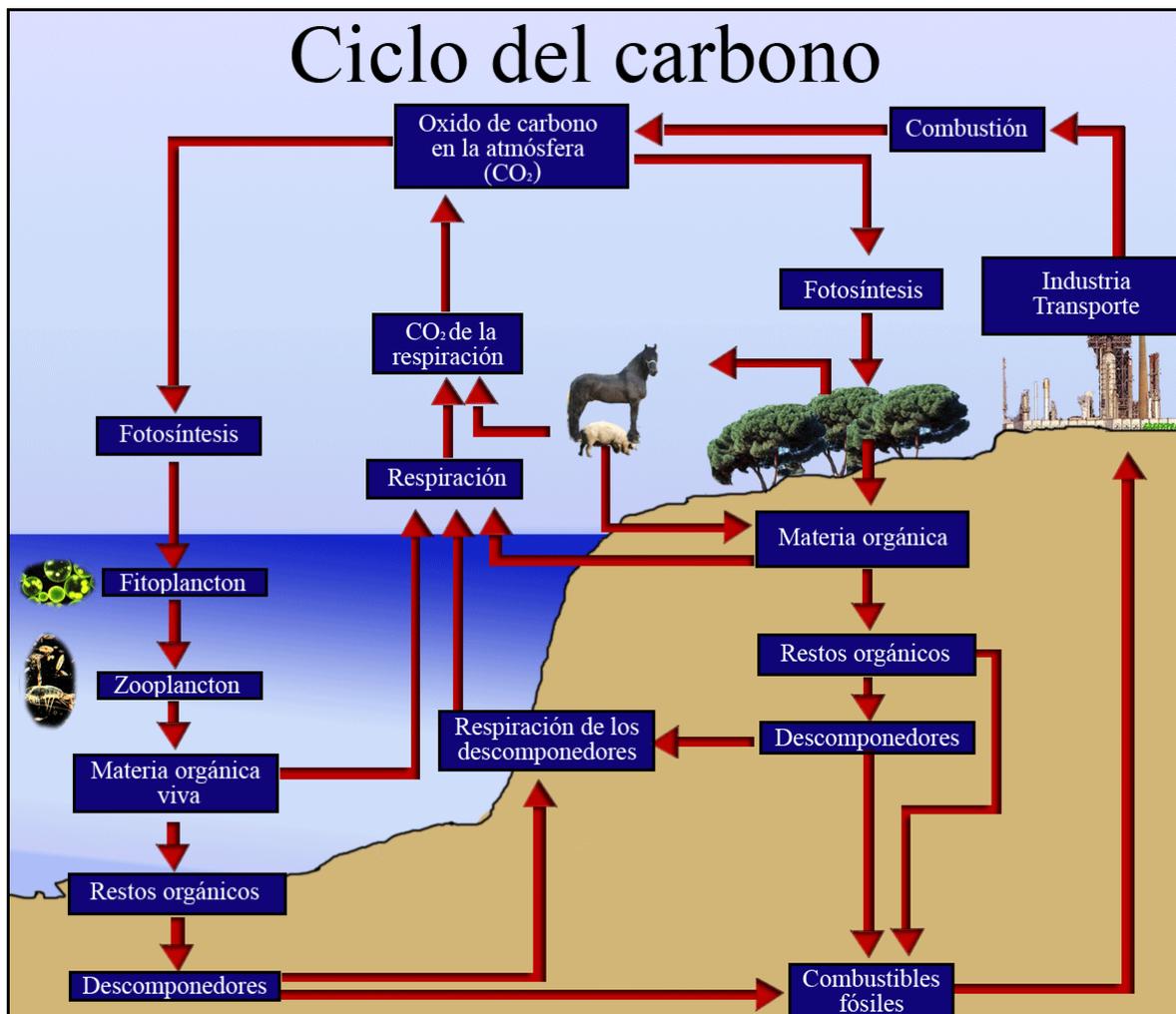
Su presencia es pues indispensable para la vida en la tierra y en los ecosistemas acuáticos.

En la tierra, el carbono circula a través de la atmósfera, los océanos, la superficie y el interior de la tierra en un gran ciclo, sometido a un reciclamiento constante cuyo punto central es el dióxido de carbono.

Todos los seres vivos participan de este ciclo:

- Los vegetales, mediante la fotosíntesis, reducen el  $\text{CO}_2$  y utilizan este carbono y otra materia inorgánica para formar materia orgánica y así poder crecer, liberando el oxígeno ( $\text{O}_2$ ) restante.
- Las plantas y animales heterótrofos degradan la materia orgánica por medio de la oxidación (utilizando oxígeno,  $\text{O}_2$ ) y producen  $\text{CO}_2$  en su respiración, devolviendo el carbono en forma de gas a la atmósfera.
- Tanto unos como otros, cuando mueren, son reciclados por los descomponedores (bacterias y hongos) que devuelven el carbono a la tierra o al agua.

Por lo tanto el **ciclo del carbono es el proceso de reciclaje o transformación que sufre el carbono al ir pasando de un sitio a otro** de los que está presente, es decir, entre los seres vivos, el agua, el aire y la tierra.



El ciclo del carbono consta de dos fases:

- Asimilación → Es la formación de materia orgánica y compuestos carbonatados a partir de materia inorgánica y del CO<sub>2</sub>. La realizan los seres autótrofos (vegetales verdes, algas y algunas bacterias).
- Desasimilación → Degradación (oxidación) de los compuestos carbonatados en la respiración de plantas y organismos heterótrofos (animales), produciendo CO<sub>2</sub>. La realizan los seres heterótrofos y los autótrofos cuando respiran.

En el agua el ciclo del carbono es más rápido por la mayor presencia del oxígeno molecular más propicio para ello.

Petróleo, carbón y materia orgánica son el resultado de épocas en la que se ha devuelto menos CO<sub>2</sub> a la atmósfera del que se producía.

Actualmente, debido a las industrias, los automóviles, las centrales térmicas, incendios forestales... se está devolviendo a la atmósfera más CO<sub>2</sub> del que las plantas pueden fijar. La devolución de demasiado CO<sub>2</sub> produce problemas medioambientales y cambio climático.

## 6. INDUSTRIA PETROQUÍMICA

El petróleo es un producto formado por la descomposición de algas y organismos marinos que se depositaron en el fondo hace millones de años y fueron enterrados por sedimentos, que está formado por unas sustancias denominadas hidrocarburos.

Del petróleo se extraen la mayor parte de los combustibles empleados en el transporte moderno y en la obtención de energía eléctrica. Son una mezcla compleja de hidrocarburos (compuestos de C e H) 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.

El componente residual del refinado del petróleo es el asfalto, que se usa como impermeabilizante y en la construcción de carreteras.

La industria petroquímica es la que fabrica derivados del petróleo por medios químicos.

Antes de utilizarlo hay que refinarlo. Sus usos fundamentales son:

- Fuente de energía
- Fabricación de derivados: Fibras, plásticos, detergentes, medicamentos, colorantes....

Veamos con detalle algunos de estos productos.

### 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. Del petróleo se obtienen fibras, plásticos, detergentes, medicamentos, colorantes y una amplia gama de productos de múltiples usos.

Las fibras pueden ser de origen animal (lana o la seda), de origen vegetal (el lino o el algodón) y de origen mineral, como la fibra de vidrio o los hilos metálicos y de origen sintético, estas son las que derivan en su mayoría del petróleo.

Aunque la mayor parte de la producción de fibras 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 (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.

Existen cientos de plásticos de características específicas y desarrolladas para empleos particulares, pero muchos son muy corrientes.

Entre estos cabe destacar:

- PVC (impermeable y resistente a los químicos)
- Teflón (resistente al calor, a la humedad y a los agentes químicos).

## **6.3 Detergentes**

Los detergentes son moléculas relativamente largas, uno de cuyos extremos es soluble en agua y el otro soluble en grasas.

En agua forman pequeñas esferas con la parte soluble en agua hacia el exterior y con la parte hidrófoba (no soluble) hacia 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.

Los primeros detergentes no se descomponían con facilidad pero en la actualidad los detergentes empleados son biodegradables, los microorganismos del agua los disuelven con rapidez, no contaminándola.

Suelen ir acompañados de espumantes y un agente descalcificador porque el calcio del agua disminuye sus propiedades.

Además de para limpieza, se utilizan en minería para la separación de la ganga de la mena.

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

### **Tema 2 - Las funciones cuadráticas. Reacciones químicas.**

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

## 1. LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

### 1.1. Definición

Son funciones polinómicas de segundo grado, siendo su gráfica una parábola, que puede ser cóncava o convexa.

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

- Si  $a > 0 \rightarrow$  La gráfica es Cóncava (forma de U)
- Si  $a < 0 \rightarrow$  La gráfica es Convexa (forma de U invertida)

### 1.2. Representación gráfica de la parábola

Podemos construir una parábola a partir del vértice o bien a partir de los puntos de corte con los ejes:

- **Vértice**  $\rightarrow$  Es el punto más bajo o más alto de la gráfica. Se obtiene calculando la abscisa  $x$  del vértice y sustituyendo su valor en la función para obtener su imagen. El punto viene dado por  $X_v$  e  $Y_v$  o  $V(X_v, Y_v)$

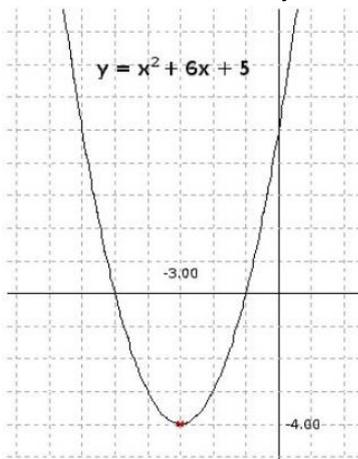
Hay que tener en cuenta que para calcular  $X_v$  tendremos que aplicar la siguiente fórmula:

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

#### EJEMPLO

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

$$X_v = -6/2 = -3, \quad y_v = f(-3) = (-3)^2 + 6(-3) + 5 = -4 \rightarrow (-3, -4)$$



Como  $a=1 > 0$  entonces la gráfica es cóncava

El eje que pasa por el punto  $X_v$  se denomina eje de simetría y en este caso está en  $x=-3$

Ahora habría que dar valores a la  $x$  a un lado y otro del eje de simetría (es decir, menores que  $-3$  y mayores que  $-3$ ) para calcular la “ $y$ ” y representar la función

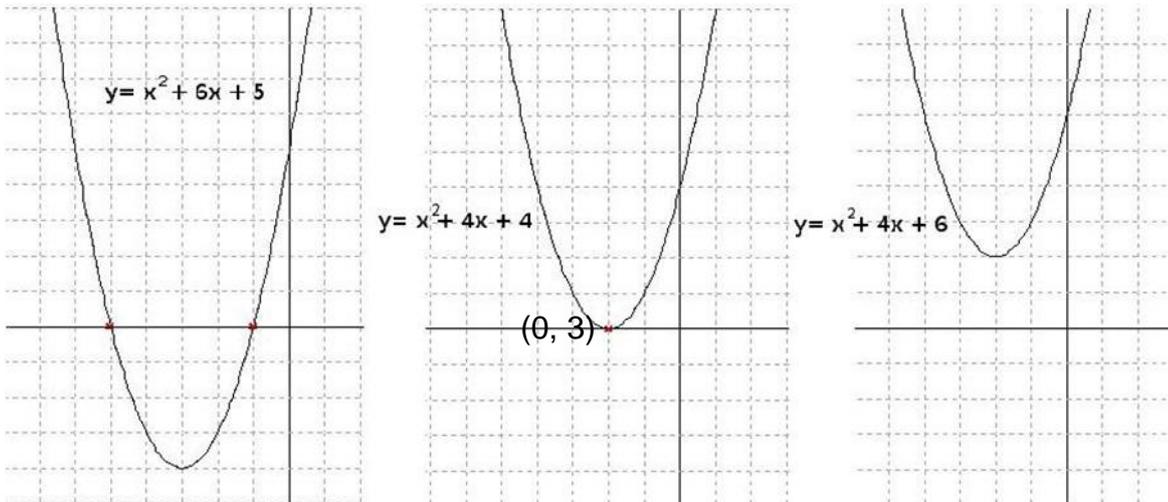
- Puntos de corte con el eje OX → La gráfica se corta en el eje de las X cuando la  $y=0$ , por lo tanto tendremos que igualar la función a 0 para obtener la x.

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

Resolviendo la ecuación podemos obtener:

- Dos puntos de corte,
- Un punto de corte,
- Ningún punto de corte si al aplicar la fórmula obtenemos una raíz negativa

En la siguiente imagen vemos un ejemplo de cada una de las tres:



- Punto de corte con el eje OY.

En la primera coordenada es cero, por lo que tendremos:

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

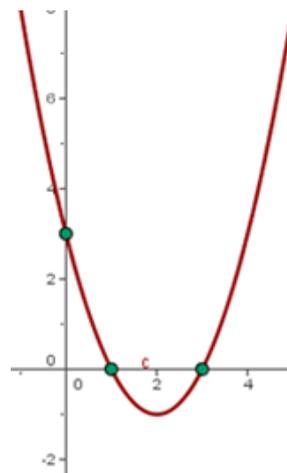
### EJEMPLO

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

- Vértice  
 $X_v = -(-4) / 2 = 2$      $y_v = 2^2 - 4 \cdot 2 + 3 = -1$      $V(2, -1)$
- Puntos de corte con el eje OX.  
 $x^2 - 4x + 3 = 0$
- Puntos de corte con el eje OY;

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 12}}{2} = \frac{4 \pm 2}{2} \quad \begin{matrix} x_1 = 3 \\ x_2 = 1 \end{matrix}$$

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



**ACTIVIDAD 1**

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

- a.  $F(x) = x^2 + x - 6$
- b.  $F(x) = -2x^2 + 6x - 4$
- c.  $F(x) = x^2 - 4$

**ACTIVIDAD 2**

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.

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

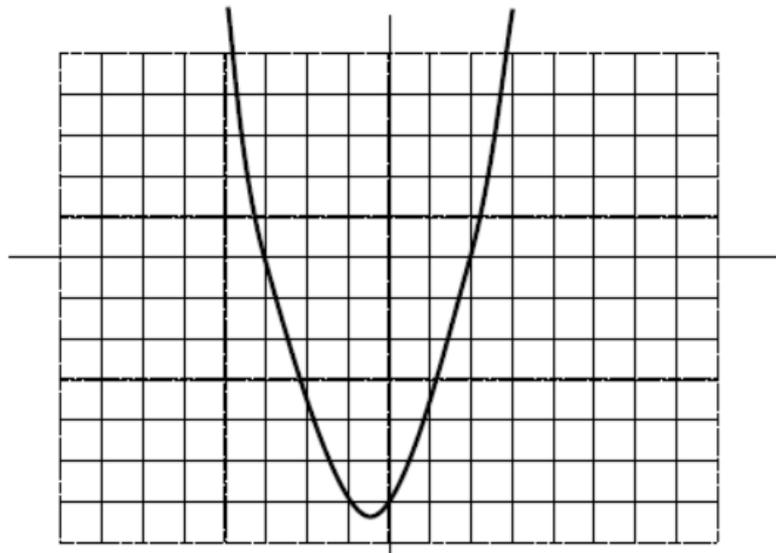
**SOLUCIONES**

**Actividad 1**

a) Vértice =  $(-0.5, -6.25)$

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

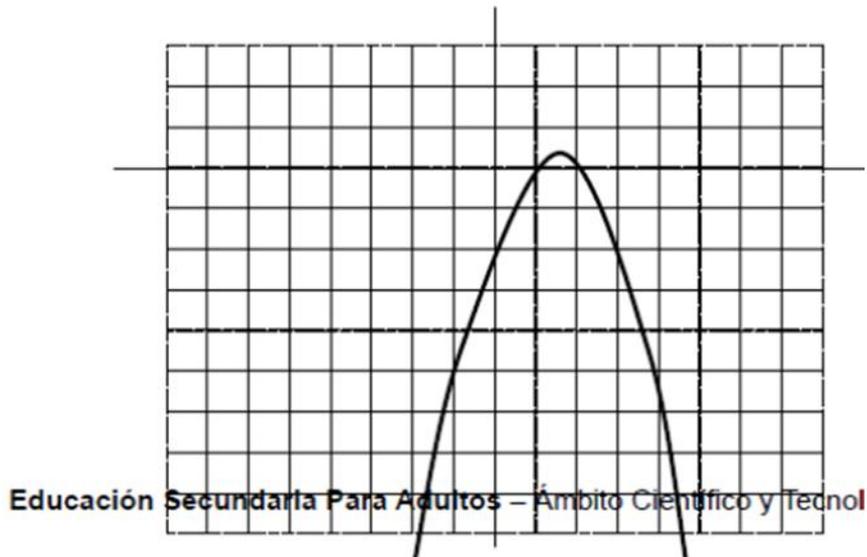
Punto de corte con el eje OY:  $(0, -6)$



b) Vértice =  $(1,5, 0,5)$

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

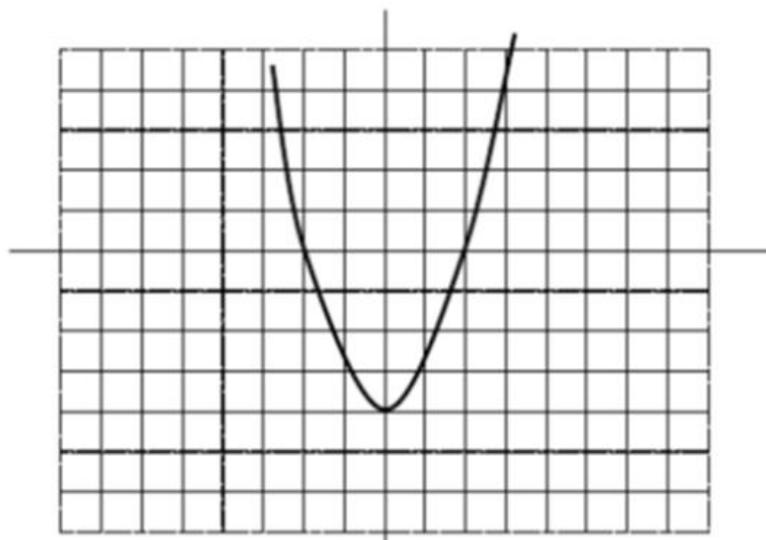
Punto de corte con el eje OY:  $(0,-4)$



c) Vértice =  $(0,-4)$

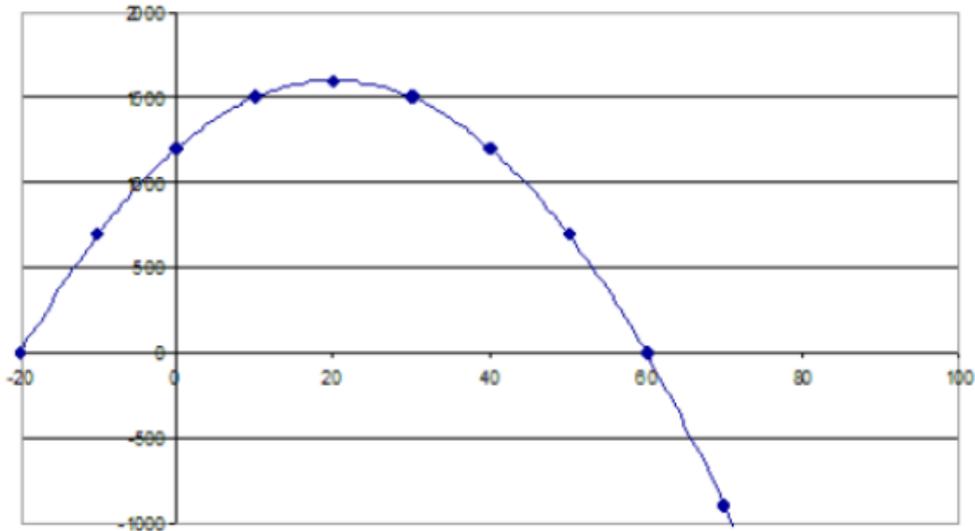
Puntos de corte con el eje OX:  $(2,0)$ ,  $(-2,0)$

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



## ACTIVIDAD 2

a)



b) 1.500.000 morceguillos

c) 20%

d) 60%

## 2. CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

En los cambios físicos, las sustancias mantienen su naturaleza y sus propiedades esenciales, es decir, siguen siendo las mismas sustancias. Por ejemplo si arrugamos un papel.

En los cambios químicos, las sustancias iniciales se transforman en otras distintas, que tienen propiedades diferentes. Ej. Cuando quemamos un papel, lo transformamos en humo y cenizas.

## 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.

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".
- Reactivos, son las sustancias de partida y en las fórmulas químicas a la izquierda de la flecha.
- Productos, a la derecha de la flecha están las formulas químicas de las sustancias producidas
- Coeficientes, los números al lado de las formulas (el coeficiente 1 se omite).

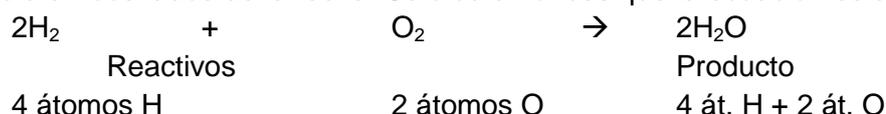
#### 4. ESTEQUIOMETRÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA

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 de cada elemento a ambos lados de la fecha. Se dice entonces que la ecuación esta balanceada.



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

Veamos:

1. Se determina cuáles son los reactivos y los productos.
2. Se escribe una ecuación no ajustada usando las fórmulas de los reactivos y de los productos.
3. 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.

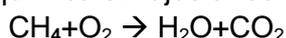
##### Ejemplo 1

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

Paso 1: Sabemos que en esta reacción se consume (O<sub>2</sub>) y produce agua (H<sub>2</sub>O) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

- los reactivos son CH<sub>4</sub> y O<sub>2</sub>,
- los productos son H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>

Paso 2: La ecuación química sin ajustar será:



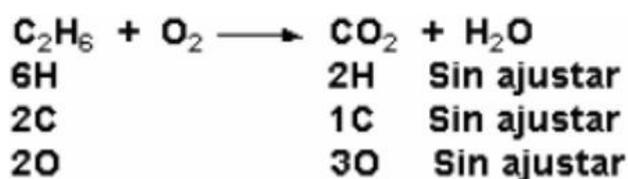
Paso 3: Ahora contamos los átomos de cada reactivo y de cada producto y los sumamos. Entonces:

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

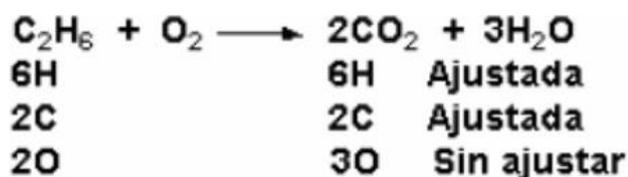
	Reactivos		Productor
	CH <sub>4</sub> +O <sub>2</sub>	→	H <sub>2</sub> O+CO <sub>2</sub>
Átomos C	1	=	1
Átomos H	4	≠	2
Átomos O	2	≠	3
	CH <sub>4</sub> +2O <sub>2</sub>	→	H <sub>2</sub> O+CO <sub>2</sub>
Átomos C	1	=	1
Átomos H	4	0	2
Átomos O	2	≠	3
	CH <sub>4</sub> +2O <sub>2</sub>	→	2H <sub>2</sub> O+CO <sub>2</sub>
Átomos C	1	=	1
Átomos H	4	=	2
Átomos O	2	=	3

**Ejemplo 2**

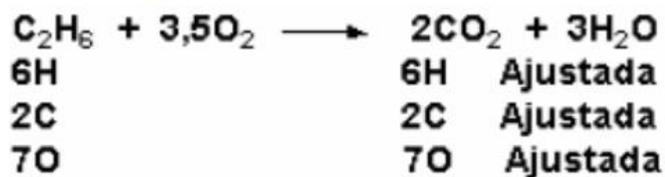
HCl + Ca		CaCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub>
1H	Sin ajustar	2H
1Cl	Sin ajustar	2Cl
1Ca	Ajustada	1Ca
2H	Ajustada	2H
2Cl	Ajustada	2Cl
1Ca	Ajustada	1Ca
<b>ECUACIÓN BALANCEADA</b>		
<b>2HCl + Ca → CaCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub></b>		

**Ejemplo 3**
**Ejemplo 3:**


Ajustar primero la molécula mayor



Ahora ajustamos el O.



Multiplicamos por dos:



## 5. TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS

- Adición. Dos o más reactivos se combinan para formar un producto.  

$$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$$
- Desplazamiento. Un elemento desplaza a otro en un compuesto.  

$$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$
- Descomposición. Un reactivo se rompe para formar dos o más productos. Puede ser o no redox.  

$$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$
- Iónicas. Una sustancia iónica se disuelve en agua, puede disociarse en iones.  

$$\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$$
- Metátesis. Dos reactivos se entremezclan.  

$$2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 2\text{NaCl}$$
- Precipitación. Uno o más reactivos al combinarse genera un producto que es insoluble.  

$$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3$$
- Redox. Los reactivos intercambian electrones.  

$$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$$
- Dismutación. Los reactivos generan compuestos donde un elemento tiene dos estados de oxidación.  

$$12\text{OH}^- + 6\text{Br}_2 \rightarrow \text{BrO}_3^- + 10\text{Br}^- + 6\text{H}_2\text{O}$$
- Substitución. 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 clasifícalas atendiendo a los criterios anteriores:

- a)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{H}_2\text{O}$
- b)  $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$
- c)  $2\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{LiCl}$
- d)  $\text{Zn} + \text{HgSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Hg}$
- e)  $2\text{NaCl} + \text{HSO}_4 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- f)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- g)  $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{BaCO}_3$
- h)  $\text{H}_2 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

### Solución

- 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.

## 6. ESTADO FÍSICO DE REACTIVOS Y PRODUCTOS

El estado físico de los reactivos y de los productos puede indicarse mediante los símbolos:

- (g), gaseoso,
- (l) líquido,
- (s), sólido.

Ejemplo:  $2\text{HgO (s)} \rightarrow 2\text{Hg(l)} + \text{O}_2 \text{ (g)}$

También ac significa disolución acuosa. Por ejemplo, al añadir agua a un sólido, el agua no reacciona con el sólido pero el sólido se disuelve;  $\text{NaCl (s)} \rightarrow \text{NaCl(ac)}$

## 7. AJUSTANDO ECUACIONES.

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. (Haz los ejemplos del libro (pág. 61, 62, 63 y 64))

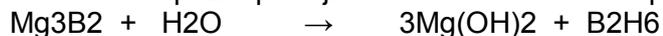
### Ejemplo 1

Ajusta la siguiente reacción. ¿Cuál es la suma de los coeficientes de reactivos y productos?



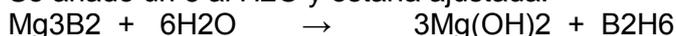
Reactivos: 3Mg, 2B, 2H, 1 <sup>o</sup>	Productos: 1Mg, 2B, 8H, 2 O
--	-----------------------------

Se suele empezar por ajustar una sustancia compleja por ejemplo  $\text{Mg}_3\text{B}_2$



Reactivos: 3Mg, 2B, 2H, 1 <sup>o</sup>	Productos: 3Mg, 2B, 12H, 6 O
--	------------------------------

Se añade un 6 al  $\text{H}_2\text{O}$  y estaría ajustada.

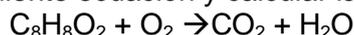


Reactivos: 3Mg, 2B, 12H, 6O	Productos: 3Mg, 2B, 12H, 6 O
-----------------------------	------------------------------

Como resultado obtenemos la suma de los coeficientes de reactivos y productos es  $1+6+3+1=11$

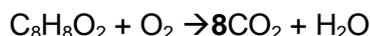
### Ejemplo 2

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

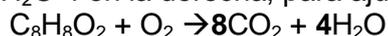


– Encontrar los coeficientes para ajustar la ecuación. Se hace frecuentemente más fácil si se elige una sustancia compleja, en este caso  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$ , asumiendo que tiene de coeficiente 1, y se ajustan todos los elementos a la vez.

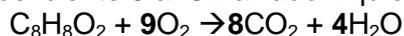
Hay 8 átomos de C a la izquierda, luego se pone de coeficiente al  $\text{CO}_2$  8 a la derecha, para ajustar el C.



– 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.



– 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 CO<sub>2</sub> y 4 átomos de O en el H<sub>2</sub>O, dando un total de 20 átomos de O a la derecha (productos). Por tanto, podemos ajustar la ecuación poniendo el coeficiente 9 al O<sub>2</sub> al lado izquierdo de la ecuación.

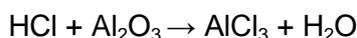


– Recordar siempre contar el número y tipo de átomos a cada lado de la ecuación, para evitar cualquier error. En este caso, hay el mismo número de átomos de C, H, y O en los reactivos y en los productos: 8 C, 8 H, y 20 O.

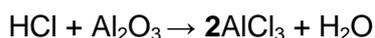
– Como la cuestión pregunta por la suma de los coeficientes de los reactivos, la respuesta correcta es:  $1 + 9 = 10$

### **Ejemplo 3**

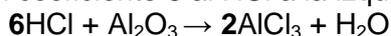
Ajustar la siguiente ecuación. ¿Cuál es la suma de los coeficientes de los reactivos y los productos?



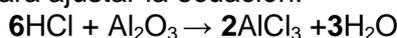
– Encontrar los coeficientes para ajustar la ecuación. Esto es frecuentemente más simple si se parte de una sustancia compleja, en este caso Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Hay 2 átomos de aluminio a la izquierda y 1 a la derecha, de modo que se pone un coeficiente 2 a la derecha de AlCl<sub>3</sub> para ajustar los átomos de Al.



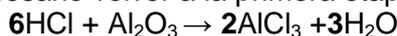
– Ahora se hace lo mismo para el cloro. Hay un átomo de Cl a la izquierda y 6 a la derecha, de modo que se pone un coeficiente 6 al HCl a la izquierda para ajustar los átomos de cloro.



– 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 H<sub>2</sub>O debe de ser 3 para ajustar la ecuación.



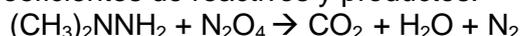
– En este caso, el número de átomos de oxígeno ha sido calculado al primer intento. En otros casos, puede ser necesario volver a la primera etapa y encontrar otros coeficientes.



– Como resultado, la suma de los coeficientes de los reactivos y productos es:  $6 + 1 + 2 + 3 = 12$

### **ACTIVIDAD 4**

La dimetil hidrazina, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NNH<sub>2</sub>, se usó como combustible en el descenso de la nave Apolo a la superficie lunar, con N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> como oxidante. Considerar la siguiente reacción sin ajustar y calcular la suma de los coeficientes de reactivos y productos.



### **ACTIVIDAD 5**

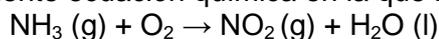
El cloro se obtiene industrialmente mediante la descomposición electrolítica del agua del mar, según la reacción:



Está sin ajustar, ajústala.

### **ACTIVIDAD 6**

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

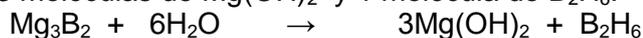


**Las respuestas las puedes encontrarlas en el libro de la junta. (Páginas 75 y 76)**

### 7.1. Información derivada de las ecuaciones ajustadas

Cuando se ajusta una ecuación, los coeficientes representan la proporción en la que actúan los reactivos y se obtienen los productos. El número de moléculas de reactivos y productos.

Por ejemplo, en la siguiente reacción reaccionan 1 molécula de  $Mg_3B_2$  con 6 moléculas de  $H_2O$  para obtener 3 moléculas de  $Mg(OH)_2$  y 1 molécula de  $B_2H_6$ .



## 8. RELACIONES ESTEQUIOMÉTRICAS

Relaciones estequiométricas son las relaciones de cantidades que se obtienen en las reacciones químicas.

Además de representar el número de moléculas los coeficientes de una ecuación química ajustada, indican el número de moles.

El **mol** es la **magnitud del Sistema internacional para expresar cantidad de materia**.

**1 mol** de cualquier sustancia equivale a  **$6,022 \cdot 10^{23}$  partículas de la misma sustancia**. Este número se conoce como **número de Avogadro**.

Otra relación estequiométrica que se deduce de la ecuación química es la relación de masa que reacciona y se obtiene de cada sustancia.

Para calcular la masa de cada sustancia primero se deben obtener los valores de las masas atómicas (A) de cada uno de los elementos (en la tabla periódica), multiplicamos la masa atómica por los átomos que hay en la fórmula y posterior sumamos esos resultados y obtenemos la Masa Molar de la sustancia.

### Ejemplo 1

Hallar la masa molecular del agua  $H_2O$  conociendo de la tabla periódica la masa atómica de cada elemento:  $H \rightarrow 1$  uma,  $O \rightarrow 16$  uma. (El uma es la unidad de masa atómica, que coincide con los gramos por 1 mol de átomos, en caso de un compuesto coincide con los gramos por 1 molécula.)

El  $H_2O$  tiene 2 átomos de H y 1 de O. (Hidrógeno)  $2 \cdot 1 = 2$ , (Oxígeno)  $1 \cdot 16 = 16$

Por lo que  $2 + 16 = 18$ .

La masa molecular es 18 uma. Masa molar (masa de 1 mol) 18 g.

### Ejemplo 2

Conociendo las siguientes masas atómicas

H = 1 uma

Ca = 40 uma

Fe = 56 uma

S = 32 uma

O = 16 uma

C = 12 uma

Na = 23 uma

Al = 27 uma

Hallar las masas moleculares de:

**a)  $Al_2(SO_4)_3$ .**

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

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

$12 + 4 = 16$ . Masa molecular = 16 uma., Masa molar = 16g

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

$40 + 12 + (3 \cdot 16) = 100$ . Masa molecular = 100 uma. Masa molar = 100 g

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

$(2 \cdot 1) + 32 + (16 \cdot 4) = 98$ . Masa molecular = 98 uma. Masa molar = 98 g

**e) NaOH**

$23 + 16 + 1 = 40$ . Masa molecular = 40 uma. Masa molar = 40 g

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

$32 + (2 \cdot 16) = 64$ . Masa molecular = 64 uma. Masa molar = 64 g

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

$(2 \cdot 56) + (3 \cdot 16) = 160$ . Masa molecular = 160 uma. Masa molar = 160 g

**h) NH<sub>3</sub>**

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 NH<sub>3</sub> tiene una masa de 17gr)

$14 + 3 = 17\text{gr/mol}$  (En 17gr de NH<sub>3</sub> hay 6,02.10<sup>23</sup> moléculas de NH<sub>3</sub>)

**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?

**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.

**ACTIVIDAD 9**

Calcula:

- ¿Cuántos moles de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> hay en 200 gramos de dicha sustancia?
- ¿Cuántos moles de NaOH hay en 80 gramos de dicha sustancia?
- ¿Cuántos moles de SO<sub>2</sub> hay en 180 gramos de dicha sustancia?
- ¿Cuántos moles de CaCO<sub>3</sub> hay en 300 gramos de dicha sustancia?
- ¿Cuántos moles de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hay en 270 gramos de dicha sustancia?

**ACTIVIDAD 10**

¿Cuántos moles de metano, CH<sub>4</sub>, hay en 180 gramos de dicha sustancia? Masa molar: 16 g.

### ACTIVIDAD 11

Fijándote en los resultados de los ejemplos anteriores resuelve:

- ¿Cuántas moléculas de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> hay en 200 gramos?
- ¿Cuántas moléculas de NaOH hay en 80 gramos?
- ¿Cuántas moléculas de CH<sub>4</sub> hay en 180 gramos?
- ¿Cuántas moléculas de SO<sub>2</sub> hay en 130 gramos?
- ¿Cuántas moléculas de CaCO<sub>3</sub> hay en 300 gramos?
- ¿Cuántas moléculas de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hay en 270 gramos?

Las respuestas las puedes encontrarlas en el libro de la junta. (Páginas 77 y 80)

### 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, no es más 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 servirnos para comprobar que los cálculos están bien realizados

### 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 CH<sub>4</sub> da 2 moles de agua.
- La reacción de 16,0 g de CH<sub>4</sub> da 36,0 g de agua.
- La reacción de 32,0 g de O<sub>2</sub> da 44,0 g de CO<sub>2</sub>.
- Una molécula de CH<sub>4</sub> requiere 2 moléculas de oxígeno.
- Un mol de CH<sub>4</sub> da 44.0 g de CO<sub>2</sub>.

### ACTIVIDAD 13

Al reaccionar metano con oxígeno se produce dióxido de carbono y agua.

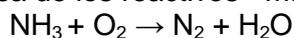
Teniendo en cuenta que todas las sustancias se encuentran en las mismas condiciones de presión y temperatura,

- escribe y ajusta la ecuación química correspondiente a la reacción.
- completa la tabla.

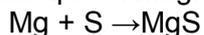
	CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
<b>A</b>			<b>50 l</b>	
<b>B</b>				<b>1 mol</b>
<b>C</b>		<b>200 l</b>		
<b>D</b>	<b>2 moles</b>			

**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).


**ACTIVIDAD 15**

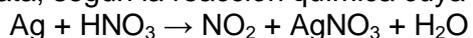
Sabiendo que el magnesio y el azufre reaccionan de acuerdo con la siguiente ecuación:



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

**ACTIVIDAD 16**

Indica cuántos gramos de ácido nítrico,  $\text{HNO}_3$ , son necesarios para reaccionar completamente con 5 moles de plata, según la reacción química cuya ecuación es:



**Las respuestas las puedes encontrarlas en el libro de la junta. (Páginas 77 y 80)**

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

### **Tema 3. Medio ambiente natural**

#### **ÍNDICE**

1. Distintos medios para la vida
  - 1.1. Ecosistemas. Componentes del Ecosistema
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
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  
Productividad bruta  
Productividad neta
    - 8.1.2. Productividad secundaria
  - 8.2. Eficacia ecológica
9. Ejercicios propuestos

## 1. DISTINTOS MEDIOS PARA LA VIDA

La **Ecología** es una rama de la Biología que se encarga del estudio de los ecosistemas. Etimológicamente la palabra ecología significa estudio de la casa. El primero en usar este término fue Ernst Haeckel, y por eso es considerado el padre de la Ecología.

### 1.1. Ecosistemas. Componentes del ecosistema

Empecemos definiendo **ECOSISTEMA**; es un sistema natural formado por componentes vivos y no vivos que interactúan entre sí.

De manera que un ecosistema tiene dos componentes **bióticos**; vegetales, animales y microorganismos que se relacionan entre sí, y unos componentes **abióticos**; humedad, presión, temperatura, luz que influyen sobre los componentes bióticos limitando su crecimiento.

**Un ecosistema no es la simple unión de factores y organismos; es el conjunto de relaciones que existen entre sus componentes.**

Si hacemos referencia a su estructura nos encontramos como ya hemos señalado:

- Parte abiótica que recibe el nombre de **BIOTOPO**
- Parte biótica que denominamos **BIOCENOSIS**

El ecosistema no son solo los componentes también todas las relaciones que se establecen entre ellos.

## 2. El medio físico. Factores abióticos

El **BIOTOPO** no es solo el soporte físico donde se desarrolla la vida, también son las condiciones del medio, los denominamos **factores abióticos**; temperatura, humedad, pH, concentración de oxígeno, densidad, luz, presión, salinidad, etc.

**Cada biotopo tiene una serie de características o factores abióticos diferentes que condicionan la vida de los organismos que allí habitan.** En función de esas características nos podemos encontrar diferentes de **biotopos**:

- Acuáticos, su componente dominante es una gran masa de agua. Encontramos:
  - Océanos, masas de agua salada. Temperatura más o menos estable, sin grandes cambios y luz en la zona superficial.
  - Lagos, masas de agua dulce. Al tener menor extensión la temperatura varía más deprisa.
- Terrestres,
  - Tundras, temperaturas bajas y helada casi la mayor parte del año.
  - Desiertos, cambios bruscos de temperatura entre el día y la noche y escasa pluviosidad.
  - Selvas, temperaturas cálidas todo el año, abundantes lluvias y mucha humedad.
  - Bosques, temperaturas suaves, agua suficiente y estacionalidad.
- Mixtos, mezcla de los dos anteriores, los límites son difusos, se considera como un todo.
  - Costa, transición entre océano y medio terrestres. Sujeta a variaciones del nivel del mar debido a las mareas.
  - Humedales, como marismas, nos encontramos con una parte terrestre y otra acuática. Las dos de igual importancia.
- Interno, en muchas ocasiones los propios organismos son el lugar donde otros desarrollan su vida.

Los factores abióticos los podemos englobar dentro de grupos más generales:

- Factores topográficos
- Factores climatológicos
- Factores químicos
- Factores edáficos

## 2.1 Factores topográficos

Estos factores guardan relación con la situación y el relieve de un hábitat determinado. En concreto puede ser latitud, longitud, pendiente y orientación. Asociado a la latitud y a la longitud podemos encontrar factores como la cantidad de luz recibida.

▪ **Luz;** La luz es un factor abiótico esencial del ecosistema, proporciona la energía necesaria para el funcionamiento de los mismos. La energía luminosa es usada por las plantas para transformarla en energía química en el proceso de fotosíntesis.

En este aporte de energía hay que considerar dos factores de especial importancia:

### ✓ Intensidad luminosa

Los vegetales absorben las radiaciones luminosas mediante un conjunto de pigmentos denominados globalmente clorofila. Pero la cantidad de radiación recibida no es siempre la misma; los cambios pueden ser diarios, estacionales o provocados por la presencia de otros vegetales.

Hay especies que tienen su máximo rendimiento fotosintético con una determinada intensidad de luz: se llaman, según su adaptación especies;

- Heliófilas → especies de sol
- Esciófilas → de sombra.

En animales encontramos diferentes hábitos en función de la cantidad de luz; diurnos, nocturnos y crepusculares.

### ✓ Fotoperiodo

Se denomina fotoperiodo al número de horas de luz que tienen los días.

El fotoperiodo varía dependiendo de las estaciones y de la latitud, y esos cambios originan respuestas en los organismos. Por ejemplo:

- ➔ Los ciclos reproductores, como la floración en las plantas el celo en los animales.
- ➔ Cuando disminuye o se alarga la duración del día, las aves migratorias comienzan a almacenar grasa; días después presentan una actitud inquieta y posteriormente se reúnen bandadas para migrar.

## 2.2. Factores climatológicos

Son los derivados de factores meteorológicos que se caracterizan por el estado de la atmósfera en un determinado punto de la superficie de la Tierra.

Podemos destacar:

▪ Temperatura, es un factor importante; los seres vivos pueden vivir a temperaturas que oscilan entre los 0 y los 50°C, pero también conocemos seres vivos que pueden vivir en condiciones extremas.

En las plantas si el descenso de las temperaturas se produce lentamente, la planta puede deshidratarse y formar cristales de hielo en las paredes vegetales pero si el descenso se produce

bruscamente entonces los cristales se producen en el interior del citoplasma provocando la muerte celular.

En los animales podemos diferenciar dos tipos de adaptaciones a la temperatura:

- ✓ Homeotermos, gracias a la sudoración y presencia de pelo, plumas y grasas son capaces de mantener constante su temperatura.
- ✓ Poiquilotermos, la temperatura del animal varía con el medio, no pueden mantener su temperatura constante.

En los océanos las variaciones de temperatura son menores, se encuentra a 2-4°C en zonas profundas pudiendo llegar a 30°C en zonas superficiales.

▪ Humedad. El agua es uno de los elementos abióticos más importantes, este es un compuesto esencial para la vida y constituye gran parte de los tejidos vivos; se sabe que los animales terrestres se encuentran compuestos por agua en un 75%.

Los organismos se adaptan para conservar agua. Entre las adaptaciones encontramos:

En animales; tienen respiración pulmonar y no bronquial y así los lugares donde se produce el intercambio de oxígeno están siempre húmedos.

Algunos organismos presentan un tegumento blando y necesitan la presencia constante de agua. Otros, por el contrario, poseen un tegumento duro que impide que pierda agua.

En las plantas vamos a encontrar diferentes tipos según la cantidad de agua de la que disponen. Las adaptaciones serán diferentes dependiendo de la disponibilidad de agua; plantas acuáticas con una epidermis fina o de ambientes muy secos, poseen hojas en forma de espina, tallos que realizan la fotosíntesis y pocos estomas para evitar la pérdida de agua.

### 2.3. Factores químicos

Hacen relación a los componentes del suelo, el aire o las moléculas disueltas en agua.

Podemos señalar:

▪ pH, es una medida de la cantidad de iones de hidrogeno.

En pH neutro facilita el desarrollo de la vida. Pero en un ambiente terrestre un pH por debajo de 6 y por encima de 9 puede provocar lesiones.

### 2.4. Factores edáficos

Relacionados con el grosor, estructura y composición del suelo.

Los factores abióticos influyen unos en otros, así vemos como el pH, es importante para el desarrollo de los suelos; para el desarrollo de los suelos;

- pH muy ácidos generalmente tienen gran toxicidad,
- pH muy básicos suponen mal nutrición de las plantas.

## **3. DIVERSIDAD DE ESPECIES. FACTORES BIÓTICOS**

La BIOCENOSIS está formada por el total de las poblaciones que habitan en un medio.

Es importante comenzar definiendo POBLACIÓN con un grupo de organismo de la misma especie que se cruzan entre si y conviven en el espacio y en el tiempo.

### 3.1 Relaciones intraespecíficas

Entre los individuos de una población se dan diferentes tipos de relaciones, las llamamos relaciones **INTRAESPECÍFICAS** al producirse dentro de individuos de la misma especie y que pueden ser de diferentes tipos:

- Factores demográficos
- Factores etológicos

#### 3.1.1 Factores demográficos

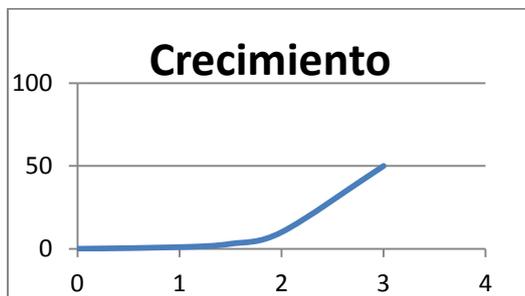
Referidos a la estructura y evolución de la población. Crecimiento, densidad, natalidad, reproducción, etc.

La **TASA DE NATALIDAD**, es el número de individuos de una población nacida por unidad de tiempo.

La **TASA DE MORTALIDAD**, es el número de individuos de una población que mueren.

El **CRECIMIENTO** de una población vendrá dado por el incremento del número de individuos de la población por unidad de tiempo. En ausencia de **migraciones** (emigración o inmigración) esto se corresponde con la natalidad menos la mortalidad.

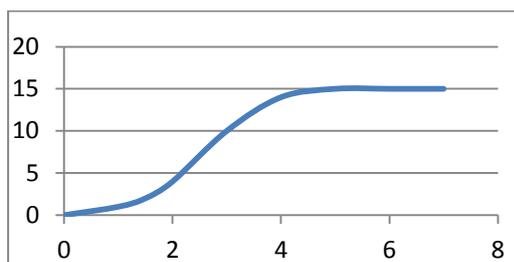
El modelo más simple de crecimiento se corresponde con una curva exponencial, según aumenta el número de individuos, las posibilidades de aumento de la población son mayores y la población aumenta considerablemente.



Pero una población no puede crecer exponencialmente se produce una competencia por algunos recursos, no hay alimento, oxígeno, espacio,...

Es importante hablar de la **CAPACIDAD DE CARGA**, que se corresponden con el número de individuos que el ambiente puede sostener en un determinado tiempo.

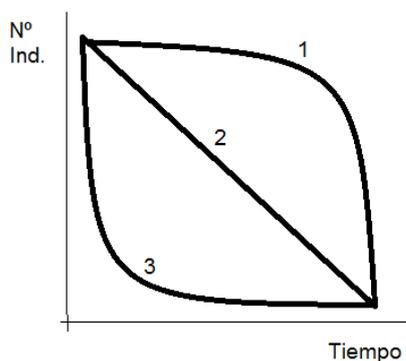
Vemos ahora que la curva de crecimiento de la población teniendo en cuenta la capacidad de carga del ecosistema es sigmoidea:



Alcanzada la capacidad de carga del sistema la población establece el número de individuos y se mantiene estable aunque en ocasiones pueden producirse variaciones que se denominan fluctuaciones y que dependen, generalmente, de los factores ambientales.

Encontramos **PATRONES DE MORTALIDAD**, en las poblaciones podemos encontrar diferentes curvas de supervivencia:

1. La mayor mortalidad se produce al final de un tiempo máximo de vida
2. Cuando la mortalidad es igual independientemente de la edad
3. La mayor mortalidad se produce en los primeros estadios de la vida y luego los individuos tienen una vida larga.



Pero... ¿Cómo se regula el tamaño de la población? Pues nos vamos a encontrar con:

**A. → Factores LIMITANTES:**

- Relacionados con el aumento excesivo de la población;
  - Plagas
  - Disminución de alimento
  - Migraciones
  - Enfermedades
- Independientes de la población; sequía, huracanes, erupciones volcánicas.

**B. → ESTRATEGIAS REPRODUCTORAS.**

### 3.2.2 Factores etológicos

Son los referidos al comportamiento de los individuos. Relacionados con la conducta de la especie.

→ Cooperación

- Familiar, relaciones de reproducción y cuidado. Pueden ser:
  - Parentales monógamas, (macho, hembra, crías)
  - Parentales polígamas, (macho, hembras, crías)
  - Matriarcales (hembras y crías)
- Gregarias, sin relaciones de parentesco, pero con objetivos de protección, o búsqueda de alimento.
- Colonial, la población de individuos se mantiene físicamente unidos, parece que forman un único individuo, ejemplo los corales.
- Estatales, hay una división del trabajo entre los individuos que integran la población, ningún individuo puede sobrevivir aislado.

→ Competencia

- Territorialidad, compiten por un determinado espacio
- Reproducción, luchando por el sexo opuesto.
- Dominancia social, un individuo se impone al resto

### 3.2. Relaciones interespecíficas

Las relaciones que se producen entre poblaciones diferentes se denominan **INTERESPECÍFICAS** y son muy variadas.

Las especies pueden salir perjudicadas o beneficiadas dependiendo del tipo que establezcan con las otras poblaciones de la comunidad.

Veamos los tipos más importantes:

- Comensalismo, Es una relación trófica establecida entre organismos, en la cual una especie es comensal de la otra.  
El comensal es un organismo que convive con otro y obtiene de él algún provecho, por ejemplo alimento, pero sin causarle daño, por ejemplo; alimentándose de los restos de comida, residuos, etc.,
- Amensalismo, algunos individuos segregan sustancias que limitan el crecimiento de otras poblaciones a su alrededor, ejemplo el hongo *Penicilium* o los eucaliptos. Una especie se ve perjudicada mientras que a la otra le resulta indiferente.
- Explotación, una población se beneficia del trabajo de otra, por lo que una se beneficia y la otra queda perjudicada. Un ejemplo es el cuco, pone los huevos en los nidos de otras aves para que estos los incuben.
- Foresia, en este caso una especie se beneficia y la otra actúa como transporte de la primera sin beneficiarse o perjudicarse.
- Tanatocresis, En este caso tenemos otro ejemplo en el que una especie se beneficia y a la otra le es indiferente. Consiste en la utilización por parte de una especie de los cadáveres, excremento,..., de otras especies pero el uso no es trófico. Por ejemplo el cangrejo ermitaño se aloja en las conchas abandonadas de moluscos.
- Neutralismo, ninguna especie sale beneficiada o perjudicada.
- Mutualismo, ambas especies se ven beneficiadas, generalmente se produce una asociación trófica entre las dos especies.
- Simbiosis, podríamos considerarlo como un tipo de mutualismo en el que la relación es tan íntima que ninguna de los organismos podría vivir separado del otro; un líquen, unión entre alga y hongo o la leguminosas que en las raíces cuentan con bacterias del género *Rhizobium* mientras una ofrece protección la otra fija nitrógeno atmosférico.
- Competencia, en este caso nos encontramos con dos especies diferentes que pertenecen al mismo nivel trófico y que demandan un recurso común. Aquí es conveniente que definamos el concepto de **NICHO ECOLÓGICO** como el papel que cumple un individuo dentro de una comunidad. La competencia suele ser negativa para las dos especies aunque suele haber una especie que resulta menos perjudicada que otra.
- Parasitismo, nos encontramos con una especie que sale claramente beneficiada mientras que otra sale perjudicada. En este caso el parásito no causa la muerte del individuo hospedador. Podemos encontrar tipos de parasitismo:
  - 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

Esta forma de parasitismo es realizada por algunos insectos y aves (por ejemplo el cuco).

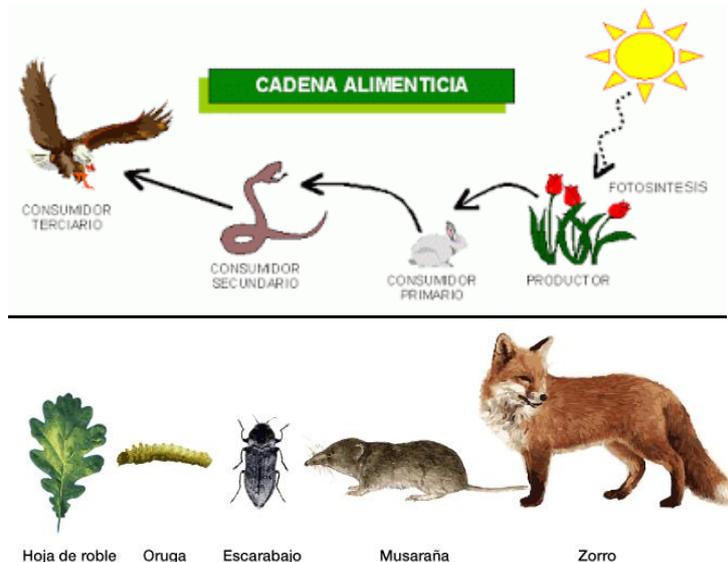
- Social, Se da entre algunos insectos que atacan las colonias de otras especies y se aprovechan de una parte de ellos convirtiéndolos en esclavos. Un ejemplo; lo tenemos en algunas especies de hormigas tropicales que buscan obreras en otros hormigueros
  - Trófico, es una forma muy común de parasitismo. 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
- Depredación, una población depredadora se alimenta de otra llamada presa. Claramente una se beneficia y la otra sale perjudicada. Lo que vemos es que se produce una evolución común de ambas poblaciones, si una disminuye su número la otra también.

#### 4. LAS CADENAS TRÓFICAS

Unos seres vivos se comen a otros y a eso se le llama cadena trófica o cadena alimentaria.

Cada ser vivo ocupa un lugar en la cadena, esto se conoce como nivel trófico.

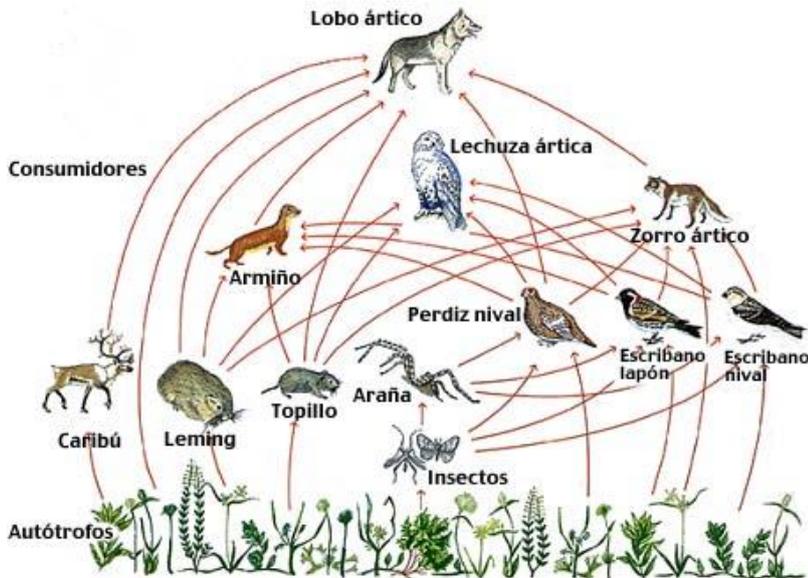
- El primer nivel es el **productor**, son los seres autótrofos. Toman del suelo agua y sales minerales, del aire dióxido de carbono y usando la energía del sol transforman todas las sustancias inorgánicas en materia orgánica gracias al proceso de fotosíntesis. Así fabrican el alimento no solo para sí mismos sino también para otros seres vivos que se alimentan de ellos.
- El resto de niveles 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.  
Pero dentro de los consumidores existen diversos órdenes:
  - 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.
- 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. Esta materia procede de la descomposición de la materia orgánica de los seres vivos una vez que han muerto



## 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.



## 6. CICLO DE LA MATERIA

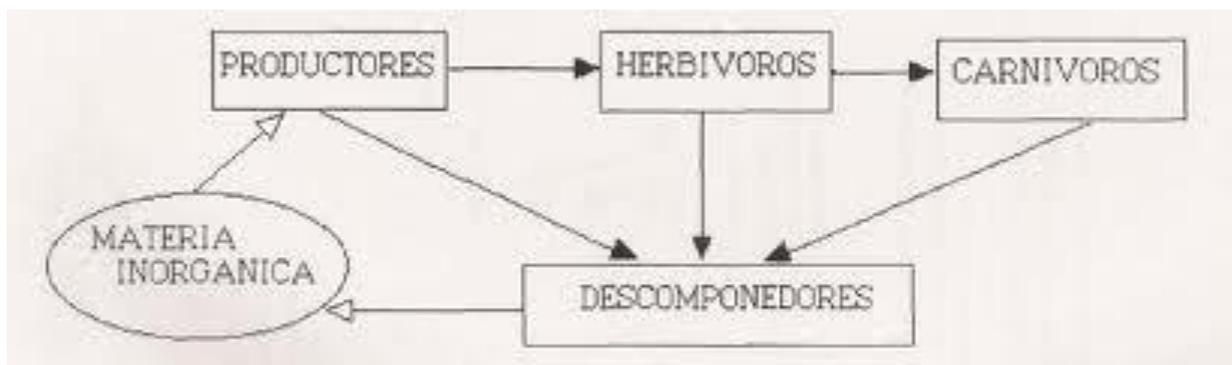
La materia que forma los seres vivos está formada por:

- **materia inorgánica** o mineral, donde encontramos al agua y las sales minerales
- 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.



## 7. FLUJO DE ENERGÍA

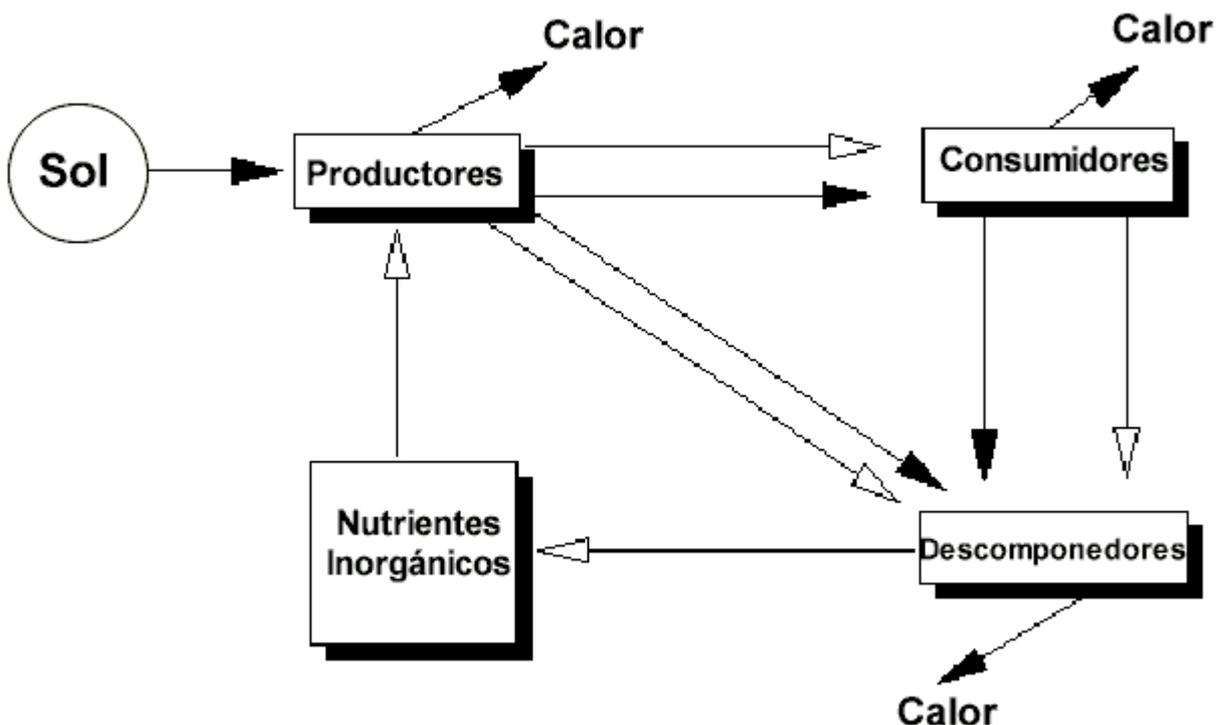
Para que un ecosistema funcione necesita de un aporte energético que proviene del sol.

La energía del sol es aprovechado por los organismos fotosintéticos que transforman esta energía lumínica, que no puede ser usada por los seres vivos, en energía que sí pueden usar los seres vivos; energía química. De manera que los productores toman agua y sales minerales y gracias a la energía del sol forman moléculas más complejas que guardan esa energía que al cogido del Sol.

Esa energía la utilizan los productores para crecer, pero una parte queda a disposición de los siguientes consumidores. Los consumidores primarios o herbívoros se alimentaran de los productores y servirán de alimento para los siguientes eslabones de la cadena. Vemos por tanto que la energía del sol va pasando de un nivel a otro del ecosistema.

De los cadáveres de todos los grupos, los descomponedores podrán obtener la energía para lograr subsistir.

Se produce un flujo de energía unidireccional en el cual la energía pasa de un nivel a otro en un solo sentido y siempre con una perdida en forma de calor...



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 ( $\text{CO}_2$ ).

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!**

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

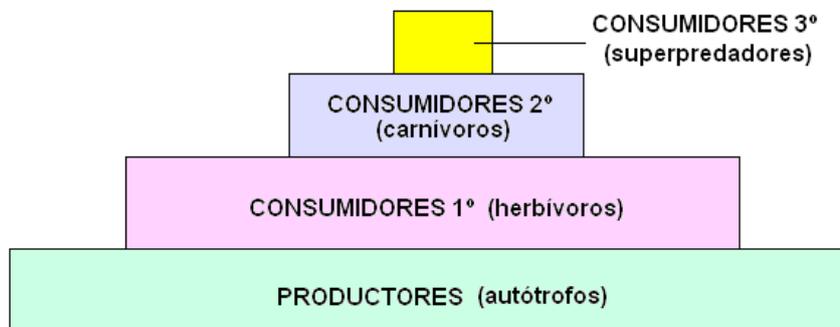
1. La fuente primaria (en la mayoría de los ecosistemas) de energía es el sol.
2. El destino final de la energía en los ecosistemas es perderse como calor.
3. La energía y los nutrientes pasan de un organismo a otro a través de la cadena alimenticia a medida que un organismo se come a otro.
4. Los descomponedores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

## 8. BIOMASA

La cantidad de materia que se encuentra en un ecosistema en un momento dado se llama **biomasa**.

Para cada nivel trófico 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.

### 8.1. La productividad ecológica

Productividad y eficiencia ecológica son términos relacionados con la transferencia de biomasa entre niveles tróficos

La **productividad** es 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:

#### 8.1.1. Productividad primaria

Es la velocidad de almacenamiento de los productores en forma de materia orgánica.

Puede dividirse en productividad:

- **Productividad bruta**, cuando se considera la totalidad de la energía química almacenada por los productores en forma de materia orgánica (incluida la consumida en la respiración).
- **Productividad neta**, cuando sólo se tiene en cuenta el aumento final de biomasa de los productores.

**8.1.2. 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, generalmente pasa al siguiente nivel un 10% de lo almacenado en el anterior.

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.

**9. EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. Indica qué definiciones son verdaderas o falsas, corrige en este último caso la respuesta:

- a) En una relación de inquilinismo el individuo inquilino encuentra cobijo en el cuerpo o los restos de otra especie, sin causarle perjuicio.
- b) En una relación de parasitismo el individuo parásito vive a expensas del huésped, al que perjudica hasta causarle la muerte.
- c) En una relación de comensalismo, el comensal se alimenta de los restos de comida o productos por otro organismo, causándole un perjuicio.
- d) En una relación de mutualismo dos o más individuos se asocian para beneficiarse mutuamente.
- e) La simbiosis es un caso de mutualismo en el que las dos especies pueden vivir por separado.

2. Define factores bióticos y abióticos. Pon tres ejemplos de factores abióticos.

3. Elabora una cadena y una red trófica teniendo en cuenta los siguientes datos:

- Saltamontes y conejos que se alimentan de hojas de hierba
- Ratones que se alimentan de semillas
- Ranas, lagartijas y arrendajos que comen, todos ellos, saltamontes.
- Jinetas que comen ratones y arrendajos.
- Lince que comen conejos y culebras
- Culebras que se alimentan de ranas, lagartijas y arrendajos.

4. Ordenad los siguientes grupos de organismos según su cadena trófica.

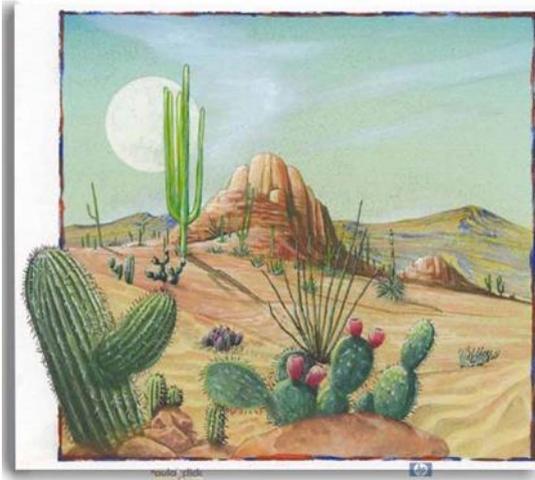
- |    |              |           |            |          |
|----|--------------|-----------|------------|----------|
| a. | Conejo       | Zanahoria | Zorro      |          |
| b. | Fitoplancton | Medusas   | Tortugas   |          |
| c. | Manzanas     | Humanos   | Jabalíes   |          |
| d. | Ratones      | Águilas   | Serpientes | Bellotas |
| e. | Peces        | Plancton  | Orcas      | Focas    |

5. Indica qué definiciones son verdaderas y cuáles falsas, corrige las falsas justificando la respuesta:

- a. Una asociación colonial está formada por individuos que viven juntos, entre los que existe una jerarquía y un reparto de las diferentes actividades.
- b. La relación de depredación consiste en la relación que mantienen dos individuos que luchan por alimentarse de la misma especie

6. Define ecosistema.

Señala mediante una flecha el biotopo y la biocenosis del ecosistema de la imagen. Indica al menos dos factores abióticos.



7. a) **Elabora una red trófica con los siguientes organismos, indicando cuáles son productores, consumidores primarios, consumidores secundarios y descomponedores:**

Ardilla, Águila Imperial, Pino silvestre, Hongos y bacterias, *Graellsia isabellae*, Pechiazul.

b) ¿Qué ocurriría si el pino silvestre se extinguiera debido al cambio de temperaturas provocado por el cambio climático?

8. Indica si las siguientes fotos hacen referencia a relaciones intraespecífica o interespecíficas. Concreta y explica cada tipo de relación



a



b



c

9. Relacionad cada concepto con la descripción que mejor encaje.

- |                   |   |
|-------------------|---|
| a) Biocenosis     | Rocas, animales, vegetales, todos tienen que compartir el mismo...  |
| b) Sucesión       | Cambio en un organismo que le permite vivir mejor en su hábitat.  |
| c) Consumidor     | Es la parte más viva de un ecosistema.  |
| d) Ecosistema     | Son los seres que dependen de los otros organismos.   |
| e) Adaptación     | Proceso ecológico que se desencadena después de una gran alteración del ecosistema.                         |
| f) Evolución      | Son los seres vivos más autosuficientes.  |
| g) Productores    | Es lo que han desarrollado las especies capaces de vivir en el desierto.                                    |
| h) Energía        | Es la parte que no está viva del ecosistema.  |
| i) Cadena trófica | Es lo que fluye cíclicamente en un ecosistema.  |
| j) Materia        | Combustible para el funcionamiento del ecosistema.  |
| k) Biotopo        | Relación alimentaria lineal que se da en los ecosistemas: los consumidores se comen a los productores, etc. |

**II.- Bloque 1. Estadística. Medio ambiente natural. Las transformaciones en los ecosistemas.**  
**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 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. Ejercicios propuestos

## 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 ante cualquier variación del ambiente va cambiando. Lo más habitual es que el ciclo se mantenga estable dentro de unos parámetros máximos o mínimos.

### 1.1. La sucesión ecológica

La tendencia de los ecosistemas es alcanzar el clímax o comunidad climática. 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.

Podemos definir 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 ínfima, 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. Más tarde llegarán las especies especialistas.

#### 1.1.1. Sucesión primaria o serie completa

Se denomina así al proceso de sucesión que se desarrolla desde una zona desnuda hasta alcanza el clímax. Donde nunca ha existido una comunidad. Por ejemplo, un terreno cubierto por un glaciar.

#### 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 regeneración, que podría dar paso a la desertización.

### 1.2. Otras situaciones de las series evolutivas

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 el 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 un 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**

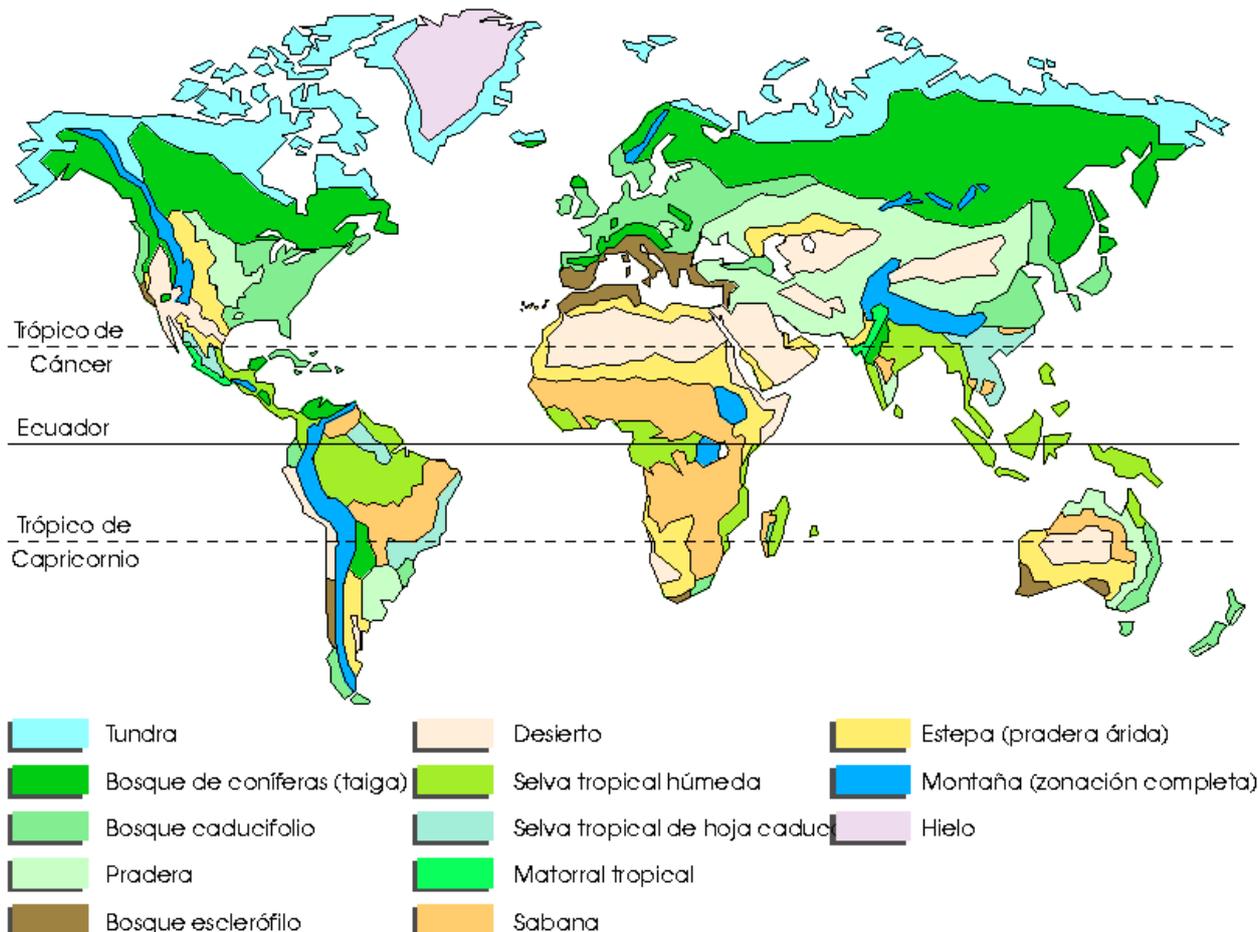
Es el estado en que un ecosistema se considera desarrollado. Depende de ciertos factores, como la diversidad, la estabilidad y la productividad. El ecosistema maduro se encuentra en las etapas más avanzadas de la sucesión.

## 2. BIOMAS

Conjunto de Comunidades con caracteres parecidos que ocupan gran parte del planeta.

Los Biomas son de dos tipos:

- Acuáticos
- Terrestres



### 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:

- 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. 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.

– 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

– Luz:

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

– 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%)

### 2.1.1. Epicontinental 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

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.

El bioma acuático epicontinental puede ser:

➤ De **aguas quietas o estancadas** como lagos, estanques, pantanos y charcas.

Comprenden tres regiones:

- 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...
- 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).
- 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.

➤ 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:

Zona Hidrófila: Formada por plantas herbáceas que necesitan terrenos encharcados.

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

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. Ej.: 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.

• 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.

## RIOS

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.

### 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:

➤ **SEGÚN SU PROFUNDIDAD**

- **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:
  - A ella llega mucha luz por lo que hay abundancia de organismos fotosintetizadores (algas) que sirven de refugio y alimento a muchos animales.
  - El fondo es arenoso o rocoso.
  - 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.
  
- **Talud continental:** También llamado región batial, se extiende hasta los 2000 m de profundidad.  
Se caracteriza por:
  - A ella no llega la luz, por lo que no hay algas.
  - En ella escasean los animales al no tener fuente de alimento.
  
- **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:
  - 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.
  - No hay vegetación.
  - Escasean los animales.

➤ **SEGÚN LA DISTANCIA A LA COSTA**

- **Región nerítica:** Es la capa de agua correspondiente al grosor de la plataforma continental.  
Se caracteriza por:
  - A ella llega la luz.
  - Ocupada por el plancton o conjunto de organismos microscópicos que viven flotando y que se denominan:
    - zooplancton: animales microscópicos.
    - Fitoplancton: vegetales microscópicos.
  - El plancton es una gran fuente de alimento, por lo que hay una gran diversidad de animales nadadores que se alimentan de él.
  
- **Región pelágica:** También llamada de alta mar, es la masa de agua situada sobre el talud y la zona abisal.  
Comprende tres regiones:
  - Epipelágica: Se corresponde con la plataforma continental y también se le llama zona fótica porque a ella llega la luz.
  - Batipelágica: También llamada zona batial, se corresponde con el talud continental.
  - Abisopelágica: Se corresponde con la zona abisal.
  
- **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:

- Es más pequeño que el acuático, ya que ocupa una cuarta parte de la superficie del planeta.
- 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.
- La humedad o cantidad de agua en estado de vapor de la atmósfera, es determinante para los seres vivos.
- El medio que rodea a los seres vivos es el aire.
- Los seres vivos tienen peores condiciones para la vida en este medio que en el acuático.
- 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:

- Por su profundidad
  - Epígeos: son lo situados en la superficie de la Tierra.
  - Hipógeos: son los subterráneos.

### 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. 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.

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 que el suelo está todo el año helado 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 deshiela 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.



## 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).

Las 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.



## C) EL BOSQUE CADUCIFOLIO Y EL BOSQUE MEDITERRÁNEO

Cuando las temperaturas son más templadas y la humedad más abundante y repartida a la 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.

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.

Es el hábitat de una variada fauna, entre la que destacan el oso y el gato montés. Es el paraíso de los reptiles y hábitat de especies tan significativas como el conejo, el lince y numerosas rapaces.



#### **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 cebrá o el canguro y de aves, también corredoras, como la avutarda, el avestruz o el ñandú.



## 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).



## 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.

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.

### 3. LA EXPLOTACIÓN HUMANA

A lo largo de la historia de la humanidad el hombre ha pasado de tomar lo que la naturaleza ofrecía a explotar sus recursos.

El uso de estos recursos ha provocado cambios en el medio dando lugar a graves impactos.

La suma de los impactos producidos en el medio ha sido de tal magnitud, que ha llevado a una crisis ambiental que tiene repercusiones más allá del ámbito puramente ecológico y nos obliga a valorar el problema generado en el medio ambiente y adoptar soluciones.

Podemos considerar RECURSO NATURAL a todo aquello que el hombre obtiene de la naturaleza para satisfacer necesidades básicas y otras necesidades y deseos.

El uso de estos recursos por parte del hombre supone, como ya hemos mencionado, cambios en el entorno que afectan negativamente su la calidad. Es decir el hombre actúa provocando impactos ambientales

Veamos algunos de estos impactos en función del lugar donde se producen sobre:

#### 1. LAS AGUAS

- Contaminación de aguas; continentales, subterráneas, mares.
- Sobreexplotación de acuífero
- Salinización de acuíferos
- Eutrofización

#### 2. SUELO,

- Pérdida del suelo, debido a la erosión en muchos casos provocada por la tala masiva.
- Pérdida de fertilidad.

#### 3. ATMÓSFERA,

- Efecto invernadero,
- Lluvia ácida,
- Capa de ozono,
- Aumento de contaminantes,
- Cambios en el clima,
- Aumento del ruido.

#### 4. FAUNA Y FLORA,

- Exceso de caza y pesca,
- Pérdida de biodiversidad debido a la pérdida de hábitat.
- Introducción de especies foráneas en los ecosistemas

#### 5. PAISAJE,

- Deterioro de la calidad visual

#### 6. RELIEVE,

- Minería,
- Obras públicas,
- Industria y urbanismo,

llevan asociados en muchas ocasiones una modificación de las formas naturales.

### ¿Cómo afecta el uso de los recursos al medio?

Esta crisis ambiental amenaza el futuro y saca a la luz numerosos problemas ambientales a los que como sociedad parecíamos dar la espalda:

1. Se produce un consumo acelerado de recursos que es mayor que la capacidad del sistema para la regeneración

2. Contaminación del aire, emisión a la atmosfera de gran cantidad de sustancias debido al desarrollo de nuestra actividad cotidiana.
3. Aumento de los gases de efecto invernadero genera el efecto conocido como cambio climático. Esto no supone, como quieren ver algunos, un pequeño aumento de las temperaturas
4. Se produce un aumento en la generación de residuos
5. Degradación de suelo debido a la sobreexplotación agrícola o ganadera que supone una pérdida de fertilidad, o el uso de maquinaria agrícola que lleva a una mayor compactación del terreno y facilita su erosión.
6. La plantación de monocultivos lleva asociada la necesidad de grandes extensiones que en muchos casos se han logrado por la tala masiva, provocando la destrucción de bosques. El caso más significativo y cercano para nosotros es el de la sobreexplotación del bosque mediterráneo, convertido en muchas zonas en páramos esteparios.
7. Sobre-explotación ganadera y agrícola ha provocado en muchos casos la contaminación de recursos renovables; agua, suelo y bosques. El uso de fertilizantes y plaguicidas ha provocado la contaminación de aguas subterráneas, o el sobre-explotación de acuíferos que en caso de encontrarse en zonas costeras ha provocado su salinización. La explotación de un terreno con un número de cabezas de ganado por encima de sus posibilidades ha provocado perdida de suelo o disminución de los recursos hídricos.
8. Agotamiento de la pesca debido a la sobreexplotación.
9. Aumento de diferencias entre países desarrollados y en vías de desarrollo lo que lleva asociado problemas de problemas de pobreza, inmigración, marginalidad, deuda externa, es decir grandes desigualdades sociales.
10. Aumento considerable de los riesgos naturales. En ocasiones se ha infravalorado el poder de la naturaleza, construyendo en las riberas de ríos, lo que en ocasiones, ha provocado no solo grandes pérdidas económicas sino humanas.

#### 4. EJERCICIOS PROPUESTOS. TEMA 4

1. Una sucesión es...
  - a. Un proceso rápido que implica cambios en todos los nichos ecológicos del ecosistema
  - b. El cambio de condiciones climáticas que obliga al cambio de las poblaciones del ecosistema.
  - c. Un cambio en las condiciones físicas y biológicas de un ecosistema.
  - d. El cambio de especies de un ecosistema.
2. ¿Qué nombre recibe el ecosistema de un bosque que ha logrado un máximo grado de madurez?
3. ¿Qué es la biomasa de un ecosistema
  - a. La cantidad de organismos vivos y muertos que hay en el ecosistema.
  - b. La cantidad de organismos vivos, expresada en kg.
  - c. La masa de materia orgánica viva o muerta de un nivel trófico o del ecosistema entero.
  - d. Representa la forma en la que los seres vivos almacenan la energía solar.
4. ¿Cómo se denominan las sucesiones que parten de un territorio virgen?
  - a. Conquistadoras
  - b. Primarias
  - c. Primerizas
  - d. Colonizadoras
5. ¿Por qué se producen las regresiones?
  - a. Por la propia dinámica del ecosistema, que es cíclica.
  - b. Por las actividades humanas.
  - c. Por causas naturales como volcanes o movimientos de tierra.

6. La zona en la que penetra la luz en los ecosistemas acuático es
  - a. ilimitada
  - b. zona afótica
  - c. zona fótica
  - d. zona de autótrofos
7. Un factor limitante importante en el bioma de la tundra es
  - a. la temperatura
  - b. la fauna
  - c. la flora
  - d. la cantidad de agua
  - e. la altura
8. La principal diferencia entre los climas de las praderas y el bosque es que las praderas son
  - a. más frías
  - b. más húmedas
  - c. más secas
  - d. más luminosa
9. Dentro de los organismos que viven en el desierto encontramos:
  - a. cactus y reptiles
  - b. árboles y mamíferos grandes
  - c. tucanes y boas
  - d. helechos y ranas
10. El bioma que contiene crecimiento de vegetación exuberante pero suelos pobre es:
  - a. bosque templado
  - b. pradera
  - c. tundra
  - d. bosque húmedo tropical
11. El bioma con mayor riesgo de ser destruido por los humanos:
  - a. el desierto
  - b. la taiga
  - c. la pradera
  - d. el bosque húmedo tropical
12. La diferencia principal entre la zona fótica y la afótica es:
  - a. La cantidad de luz
  - b. las diferentes sustancias químicas
  - c. la cantidad de redes alimenticias
  - d. el efecto de la presión del agua
13. La mayor diversidad se encuentra en los biomas:
  - a. el agua dulce y bosque húmedo tropical
  - b. bosque húmedo tropical y pradera
  - c. bosque húmedo tropical y arrecife de coral
  - d. bosque templado y arrecife de corral
14. ¿Qué otro nombre le dan a la taiga?
  - a. bosque de coníferas del norte
  - b. bosque de luz boreal
  - c. tundra
  - d. bosque de las nieves perpetuas
15. La capa de suelo congelado que se encuentra en la tundra es:
  - a. capa permanente
  - b. permafrost
  - c. taiga
  - d. Círculo Ártico

16. ¿Qué sucede cuando el efecto que ha provocado la regresión (por ejemplo, un incendio) cesa?
- El ecosistema es irrecuperable, hay que comenzar de nuevo.
  - Continúa su efecto durante mucho tiempo.
  - Continúa la sucesión, pero partiendo de una etapa previa.
17. A las praderas se le conocen como:
- las canastas de pan del mundo
  - las madereras
  - las estepas
  - los bosque de coníferas
18. El suelo del bosque templado y las praderas contienen mucho:
- humus
  - fertilizante
  - minerales
  - sales
19. Las plantas en el desierto ha desarrollado adaptaciones en sus hojas como las:
- hojas grandes
  - hojas pequeñas
  - espinas
  - raíces profundidad
20. Observa la imagen e indica a que hace referencia:

