

Nivel 2  
Módulo 2

# Ámbito Científico- Tecnológico

ESPA-ESPA



DEPARTAMENTO CIENTÍFICO-  
TECNOLÓGICO

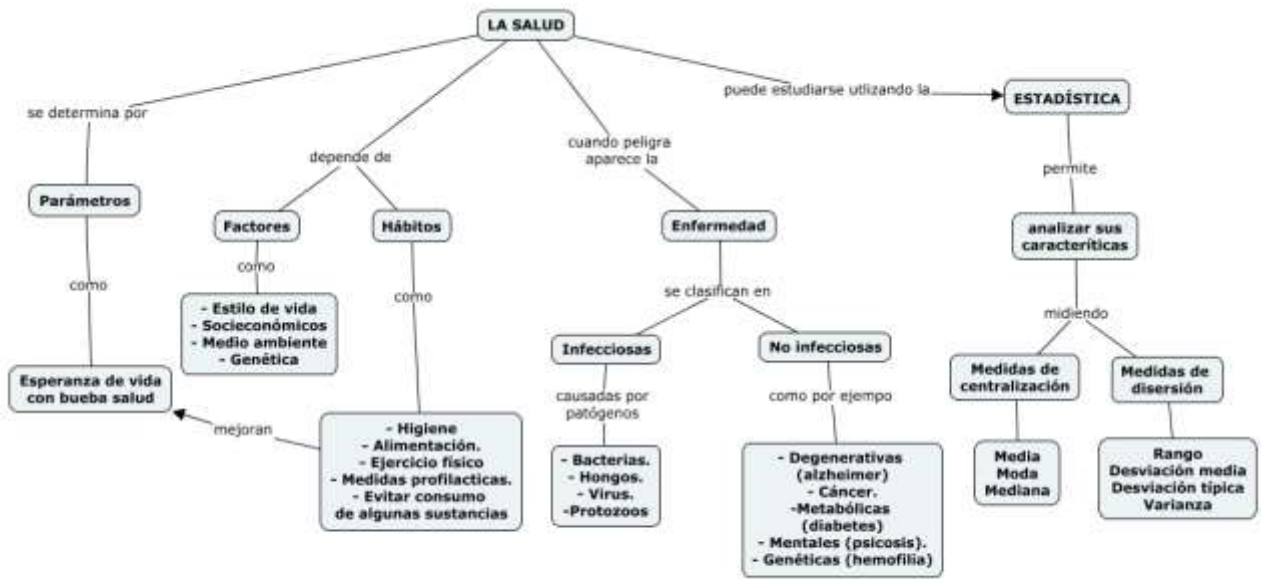
Nivel 2 Módulo 2 (4º)

# UNIDAD 1

## VIDA SALUDABLE: CARACTERÍSTICAS Y ESTUDIO DE SUS PARÁMETROS INDICATIVOS

- 1. La salud. Conceptos de salud y enfermedad.**
  - 1.1. Factores determinantes de la
  - 1.2. salud Hábitos de vida saludable.
- 2. Las enfermedades y sus tipos.**
  - 2.1. Enfermedades no
  - 2.2. infecciosas. Enfermedades
- 3. Las sustancias adictivas: el alcohol, el tabaco y las drogas.**
- 4. Estadística.**
  - 4.1. Población, muestra y variable.
  - 4.2. Frecuencias y tablas de frecuencia.
  - 4.3. Agrupamiento de datos por
  - 4.4. intervalos. Elaboración de gráficos
  - 4.5. estadísticos. Medidas de
  - 4.6. centralización.  
Medidas de dispersión

4. MAPA CONCEPTUAL



## 1. La salud. Conceptos de salud y enfermedad

En el año 1948, la ONU (Organización de la Naciones Unidas) crea un organismo interno encargado de gestionar las políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial. Es la OMS (Organización Mundial de la Salud), el máximo organismo a nivel mundial responsable de la salud humana.

Según la OMS, la **salud** es el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedades. La **enfermedad**, por tanto, consiste en la alteración del estado de salud en un ser vivo.

En la Unión Europea, el indicador principal para determinar la salud de la población es lo que se denomina **esperanza de vida con buena salud**. Consiste en el número de años que se espera que una persona de una cierta edad viva sin discapacidades. Otro indicador de salud es la **esperanza de vida**, es decir, el promedio de vida de los individuos de una población.

En España, la esperanza de vida, según datos del año 2019, es del 80,4% para los hombres, y para las mujeres el 85,8%. En general, la esperanza de vida en España de media es de del 83% y en Extremadura el 82,3%. La ciencia que estudia la salud y la enfermedad en el hombre es la **Medicina**.

### 1.1. Factores determinantes de la salud

Según la Unión Europea, podemos señalar cuatro factores fundamentales que determinan la salud de un individuo:

- **Estilo de vida:** las costumbres de las personas, su cultura y hábitos. Entre estos hábitos hay que destacar la alimentación, la actitud ante los problemas cotidianos, el consumo de drogas, etcétera.
- **Factores socioeconómicos:** las personas más desfavorecidas tienen mayores problemas de salud, por un menor acceso a los recursos, tales como alimentos, medicinas y hospitales que les permitan recuperar la salud cuando aparece la enfermedad.
- **Medio ambiente:** peligros naturales que pueden alterar la salud y aquellas condiciones que puedan afectar la salud mental. Entre otras podemos señalar: el ruido, la contaminación medioambiental, los campos electromagnéticos y las radiaciones, las exposiciones a agentes químicos y patógenos, etcétera.
- **Genética:** los factores genéticos, heredados. Son determinantes en la salud de las personas, tanto en la resistencia ante factores externos como en las posibilidades de desarrollar determinadas enfermedades.

## 1.2. Hábitos de vida saludable

### Hábitos de higiene corporal.

La higiene personal es el aseo, limpieza y cuidado de nuestro cuerpo. Sus objetivos son mejorar la salud, conservarla y prevenir las enfermedades. Algunos hábitos de higiene corporal:

- Uno de los vehículos más importantes de transmisión de infecciones son las manos. Hay que lavarlas después de tocar animales, antes de manipular los alimentos, después de manipular basura, después de ir al aseo y de curar cualquier herida. En general, siempre que estén sucias. Especial atención merecen las uñas pues su estructura permite que se depositen gérmenes.
- Higiene bucal para prevenir caries dental y enfermedades de las encías.
- Cabello: atentos a la contaminación por piojos.
- Limpieza de la nariz para la eliminación de moco y partículas retenidas

### Alimentación

Es recomendable seguir dietas equilibradas siguiendo una alimentación variada y consumiendo todos los tipos de alimentos. Evitar un exceso de dulces, bollería, comidas rápidas, grasa animales, o bien ingiriendo menos alimento del que nuestro cuerpo necesita

#### Reglas básicas para una alimentación equilibrada:

- Elige una alimentación variada tomando alimentos de todos los grupos de alimentos y en las proporciones adecuadas indicadas en la pirámide de alimentos.
- Consume verduras y fruta fresca: aportan vitaminas, minerales y fibra. Aumentar el consumo de fruta en la alimentación previene problemas de colesterol, de colon y de estreñimiento.
- Modera el consumo de carne y pescado
- Reducir el consumo de sal así evitaremos problemas de hipertensión arterial.
- No comas a deshoras.
- Realizar cinco comidas diarias.
- Evitar los alimentos precocinados, excesivamente refinados y fritos.
- Tomar aceites vegetales, principalmente de oliva, y pescados por su contenido en grasa insaturadas, más sanas que las saturadas (presentes en alimentos de origen animal)
- Beber abundante agua

**Evitar el consumo de sustancias nocivas:** como el tabaco, alcohol y otras drogas que producen serios daños en nuestra salud

### Higiene del sueño

El sueño es una parte imprescindible de nuestro ciclo de vida diario. Cuando una persona sufre de una alteración en el ciclo del sueño, su calidad de vida y su salud física y psicológica se ven alteradas.

Entre las funciones del sueño se encuentran las de recuperar energía y subsanar el desgaste producido en el cerebro; esta renovación favorece la realización de tareas a lo largo del día

aumentando el rendimiento y, al actuar sobre las capacidades cognitivas, favorece una mayor atención, concentración, creatividad y una mayor capacidad de aprendizaje.

Un adulto necesita aproximadamente un mínimo de seis horas de sueño diarias y un máximo de ocho. Las necesidades de sueño también varían en los diferentes estadios evolutivos de la vida.

#### **Reglas de higiene del ciclo sueño-vigilia:**

- Tener horarios regulares para acostarse y levantarse.
- Evitar comidas copiosas ricas en proteínas o grasas para favorecer la digestión.
- Evitar ver la televisión, escuchar la radio o mirar el móvil en la cama.
- Procurar tener unas condiciones óptimas: habitación oscura, sin ruido y con una temperatura adecuada (entre 18-22 °C).
- Realizar ejercicio por las mañanas o por la tarde; realizarlo justo antes de dormir provoca insomnio.
- Evitar estimulantes como el alcohol, cafeína, chocolate, té, nicotina.

#### **Ejercicio físico**

Se recomienda una actividad física de, por lo menos, 30 minutos todos los días. El ejercicio es positivo porque produce numerosos **beneficios** para la salud:

- Previene enfermedades: cardiovasculares, hipertensión, obesidad.
- Disminución de padecer algunos tipos de cánceres.
- Mejora el control del peso corporal y la imagen personal.
- Mejora la fuerza y resistencia muscular y el funcionamiento de las articulaciones.
- Reduce el estrés, ayuda a dormir mejor, aunque practicarlo antes de dormir puede producir insomnio.
- Mantiene saludable el sistema digestivo y, como el cuerpo usa el oxígeno y los nutrientes mucho mejor, mejora el sistema inmunológico.

#### **Tomar medidas profilácticas.**

Es decir, adoptar una serie de medidas para evitar una infección como, por ejemplo:

- Lavar y desinfectar heridas y quemaduras.
- No compartir utensilios como cepillos de dientes.
- Utilizar preservativos en las relaciones sexuales.
- Evitar el contacto de objetos sucios sobre todo en la boca y los ojos.

#### **Evitar conductas de riesgo.**

### **EJERCICIOS:**

#### **1. Indica cuál es la opción verdadera:**

- a) La salud es el estado de completo bienestar exclusivamente físico
- b) La enfermedad consiste en la alteración del estado de salud en un ser vivo.
- c) El máximo organismo a nivel mundial responsable de la salud es la OTAN.
- d) El año 1948 la OMS crea la ONU.

**2. El estilo de vida hace referencia a:**

- a) La ropa que uno usa, y su estética.
- b) Los hábitos tales como la alimentación.
- c) La duración de la vida de un individuo.
- d) La calidad de vida de un individuo.

**3. La genética:**

- a) Es una enfermedad altamente mortal.
- b) Es un indicador de la esperanza de vida.
- c) Está relacionada con factores socioeconómicos.
- d) Está relacionada con factores biológicos heredados.

**4. Los factores medioambientales son debidos a:**

- a) Peligros naturales que pueden alterar la salud
- b) Ruido
- c) Exposición a agentes químicos
- d) Todas son correctas

**5. Señala el enunciado correcto:**

- a) Las necesidades de sueño son las mismas en los adultos, independientemente de su edad.
- b) El insomnio puede ser provocado por la realización de ejercicio físico antes de ir a dormir.
- c) Es preferible dormir a temperaturas inferiores a los 15°C, pues favorecen el sueño.

**6. Uno de los beneficios del ejercicio físico es:**

- a) La mejora del sistema inmunológico.
- b) El aumento del riesgo de esguinces.
- c) El aumento de descalcificación en los huesos.

**7.-Indica cuales de las siguientes afirmaciones se corresponden con una dieta equilibrada:**

- Tomar una suficiente variedad de alimentos, de todos los grupos y en las proporciones indicadas en la pirámide de los alimentos.
- Realizar una o dos comidas al día muy copiosas.
- Evitar los alimentos precocinados, excesivamente refinados y fritos.
- Tomar aceites vegetales, principalmente de oliva, y pescados por su contenido en grasa insaturadas, más sanas que las saturadas (presentes en alimentos de origen animal)
- Aumentar la ingesta de embutidos y hamburguesas por su alto contenido en proteínas
- Consumir a diario alimentos ricos en fibra (verdura, fruta, cereales integrales, etcétera).
- Tomar alimentos ricos en proteínas animales.



- Aumentar el consumo de sal y productos salados.
- Beber unos dos litros de líquido al día, incluyendo zumos industriales por su alto contenido en frutas y refrescos, pero sin azúcar.
- Realizar actividad física

**8.- Indica cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuales son falsas.**

- La enfermedad consiste en la alteración del estado de salud.
- La esperanza de vida es el número de años que vive una persona sin discapacidad.
- Las personas desfavorecidas tienen más problemas de salud por un menor acceso a los recursos como alimentos, medicinas, etc.
- El estilo de vida no influye en el estado de salud.
- Es necesario adoptar una serie de medidas para evitar infecciones tales como limpiar las heridas, evitar contacto con objetos sucios, etc.
- Es importante ver la televisión antes de dormir para que nos entre el sueño.

### PARA SABER MÁS

Plan de salud de Extremadura 2013-2020

[https://saludextremadura.ses.es/filescms/web/uploaded\\_files/CustomContent/PLAN%20DE%20SALUD%20DE%20EXTREMADURA%202013-2020.pdf](https://saludextremadura.ses.es/filescms/web/uploaded_files/CustomContent/PLAN%20DE%20SALUD%20DE%20EXTREMADURA%202013-2020.pdf)

estrategias de promoción de la salud y prevención de enfermedades.

<http://www.areasaludbadajoz.com/index.php/24-atencion-primaria/noticias/650-estrategia-promocion-de-la-salud-y-prevencion-de-enfermedades-del-sns>

plan integral de salud mental en Extremadura

[https://saludextremadura.ses.es/filescms/smex/uploaded\\_files/PLAN\\_SALUD\\_MENTAL\\_2016\\_2020.pdf](https://saludextremadura.ses.es/filescms/smex/uploaded_files/PLAN_SALUD_MENTAL_2016_2020.pdf)

Factores que determinan la salud

[https://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/27012016/42/es-an\\_2016012714\\_9125937/cuerpo\\_humano/factor.htm](https://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/27012016/42/es-an_2016012714_9125937/cuerpo_humano/factor.htm)

Salud según la OMS

<https://concepto.de/salud-segun-la-oms/>



## 2. Las enfermedades y sus tipos

Las enfermedades provocan un desequilibrio físico, mental y social en quienes las padecen y muchas veces, también en su entorno. Con la enfermedad, se modifica o impide la actividad de una parte de nuestro cuerpo o del organismo completo.

Todas las enfermedades tienen un proceso evolutivo. Sus causas, por lo general, son conocidas y se manifiestan a través de ciertos **síntomas** y signos característicos, cuya evolución puede ser más o menos previsible. Se llama **diagnóstico** al procedimiento de identificación de la enfermedad, afección o lesión que sufre una persona, a través de los diversos síntomas y signos presentes en el enfermo.

Las enfermedades se clasifican en muy diversos grupos, según su origen o según cómo evolucionan. Los grupos más importantes son los siguientes.

### 2.1. Enfermedades no infecciosas

Son aquellas que no son producidas directamente por seres vivos. Las causas que las producen son variadas, aunque suelen estar relacionadas con el ambiente físico y social en el que se vive. Las enfermedades no infecciosas pueden de varios tipos:

#### ENFERMEDADES DEGENERATIVAS.

Se producen por la muerte de las células de un órgano provocando su deterioro progresivo hasta impedir su función. Entre ellas podemos destacar las enfermedades degenerativas del sistema nervioso. Se originan por procesos químicos que destruyen las neuronas de unas determinadas zonas del cerebro, o impiden su comunicación. Las más importantes son:

- El **síndrome de alzhéimer** en la que se produce una pérdida progresiva de la memoria y la capacidad de razonar.
- La **enfermedad de Parkinson** que afecta al movimiento y produce temblores y rigidez.

#### ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES.

En general son la primera causa de muerte en las sociedades desarrolladas. Las más importantes son:

- **Infarto de miocardio (ataque cardiaco):** resultado de un insuficiente riego sanguíneo del músculo cardiaco, por la obstrucción de las arterias que lo irrigan. Sin nutriente, las células mueren.
- **La angina de pecho** es semejante, solo que en este caso no se llega a la muerte celular, pues la disminución de riego sanguíneo es menor.
- **Infarto cerebral:** si la falta de riego sanguíneo afecta al cerebro.

El estrés, el consumo de tabaco y alcohol, y la obesidad generada por el sedentarismo y una dieta inadecuada, influyen negativamente sobre la salud de las arterias.

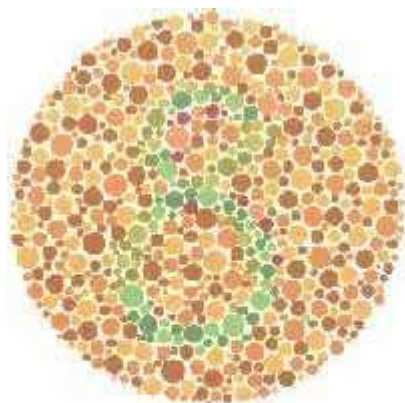
## ENFERMEDADES ÓSEAS

Entre ellas podemos destacar la **Osteoporosis** que es una enfermedad en la que disminuye la cantidad de minerales en el hueso, lo que los vuelve quebradizos y susceptibles de fracturas y de microfracturas, así como anemia y ceguera. Se produce sobre todo en mujeres menopáusicas debido a la disminución del número de estrógenos y otras carencias hormonales. La deficiencia de calcio y vitamina D por malnutrición, así como el consumo de tabaco, alcohol, cafeína y la vida sedentaria, incrementan el riesgo de padecer osteoporosis. La práctica de ejercicio y un aporte extra de calcio antes de la menopausia favorecen el mantenimiento óseo.

## ENFERMEDADES GENÉTICAS

Son un conjunto de enfermedades causadas por errores en la información genética. Se caracterizan por transmitirse de generación en generación, es decir, de padres a hijos, en la descendencia, y que se pueden o no manifestar en algún momento de sus vidas. Algunos ejemplos son:

- **Hemofilia**: produce problemas en la coagulación de la sangre. Afecta principalmente a los hombres, pues el gen defectuoso se localiza en el cromosoma X.
- **Enfermedad de Huntington**: se presenta en la edad adulta y es irreversible. Produce alteraciones psiquiátricas y motoras.
- **Fibrosis quística**: se caracteriza por acumulación de un moco pegajoso en pulmones, hígado, intestino y páncreas. Produce discapacidad progresiva y muerte prematura.
- El **daltonismo** es la imposibilidad de distinguir los colores, generalmente el verde y el rojo. No se trata de una enfermedad, sino de otra forma de percibir los colores.



Una persona con daltonismo no podría apreciar el número de esta ilustración

## ENFERMEDADES METABÓLICAS.

Son debidas a defectos en el metabolismo. Podemos destacar:

- **Diabetes**. Debido a la nula o insuficiente producción de insulina.

- **Gota:** trastorno metabólico caracterizado por acumulación de ácido úrico en la sangre se depositan en forma de cristales en las articulaciones, bolsas sinoviales y órganos internos.
- **Hipertiroidismo.** La hormona tiroidea genera más hormona de la que necesita. Los síntomas son pérdida de peso, caída del cabello, aumento de la sudoración...
- **Hipotiroidismo.** La hormona tiroidea genera menos hormona de la que necesita. Los síntomas son cansancio, menor rendimiento, alteraciones de la piel...

### ENFERMEDADES AUTOINMUNES.

Es una enfermedad causada por el sistema inmunitario que ataca al propio cuerpo. El sistema inmunitario nos protege de enfermedades e infecciones, pero en ocasiones por error reacciona contra el propio cuerpo. Algunos ejemplos son la **psoriasis** (enfermedad de la piel que da lugar a lesiones escamosas rojizas principalmente en codos, cuero cabelludo y rodillas) o el **Lupus**.

### CÁNCER.

El cáncer está causado por el crecimiento y proliferación de células anormales que invaden y destruyen tejidos y órganos del cuerpo. Así, algunas células de nuestro organismo comienzan a multiplicarse de forma descontrolada, generando células anormales que invaden los tejidos. Estas nuevas células consumen todos los nutrientes, impidiendo que las células sanas sobrevivan.

Las células cancerígenas pueden pasar al sistema circulatorio o linfático y extender la enfermedad a otras partes del cuerpo. A este proceso se le denomina **metástasis**. Algunos hábitos reducen el riesgo de contraerlo. La protección de la piel de las radiaciones solares, la ingesta de una dieta saludable, rica en fibra y sin abusar de grasas, y la restricción del consumo del alcohol y sobre todo del tabaco, son las recomendaciones de los especialistas para evitar esta enfermedad.

### ENFERMEDADES TRAUMÁTICAS

- **Contusiones:** hinchazón y alteración del color de la piel a consecuencia de la rotura de vasos sanguíneos durante un golpe.
- **Fisura ósea:** fractura incompleta cuyos fragmentos óseos no se separan. Es frecuente en huesos del cráneo.
- **Desgarro muscular:** lesión anatómica con daño en los músculos.
- **Fracturas:** rotura con separación de un hueso.

### ENFERMEDADES MENTALES

La enfermedad mental es una alteración de los procesos cognitivos y afectivos del comportamiento. La causa o etiología de la enfermedad mental se considera de origen multifactorial, es decir, de procedencia genética, neurológica, familiar y psicosocial.

Suele degenerar en aislamiento social, inactividad, apatía, desorden del ritmo de vida en general y, en ciertos casos y circunstancias, comportamientos violentos e intentos suicidas.

Actualmente, el tratamiento de los trastornos mentales posee un enfoque integrador y multidisciplinar, en el que participan psicólogos y psiquiatras, educadores sociales, enfermeros, trabajadores sociales, terapeutas ocupacionales y otros profesionales.

Existen numerosas categorías de trastornos mentales, pero la clasificación clásica es: trastornos neuróticos y trastornos psíquicos.

- **Neurosis:** afectan en mayor grado a la percepción del sujeto sobre sí mismo, así como a sus relaciones con el entorno social y familiar más cercano; sin embargo, no presentan los síntomas usuales de desconexión con la realidad. Pueden desarrollar vida laboral y académica normal. Entre las neurosis, las más típicas son las fobias, la histeria, los trastornos obsesivo-compulsivos, la hipocondría y, en general, todos aquellos trastornos que generan una alta dosis de ansiedad sin que exista una desconexión con la realidad.
- **Psicosis:** sus síntomas clásicos incluyen las alucinaciones, delirios y grave alteración afectiva y relacional. Las más comunes son: la esquizofrenia, de carácter crónico y degenerativo, caracterizada por los elementos propios de los trastornos psicóticos, a los cuales se añade la desconexión con la realidad y aplanamiento afectivo; y la psicosis maniaco-depresiva, que es la forma más extrema de depresión.
- **Trastornos infantiles:** se estudian aparte, y entre ellos se encuentran el retraso mental (incapacidad de aprender con normalidad), la hiperactividad (incapacidad para organizarse y centrarse en una tarea), el autismo infantil, (caracterizado por el desinterés del niño hacia el mundo que le rodea) y problemas del comportamiento como la bulimia, la anorexia nerviosa, los tics, la tartamudez y la enuresis (incapacidad de controlar la micción, generalmente por las noches).

## 2.2. Enfermedades infecciosas.

Son las que están **causadas por microorganismos o sustancias producidas por ellos**. No todos los microorganismos consiguen originarnos enfermedades. A los que pueden causarnos enfermedades se les llama agentes patógenos y pueden ser de distintos tipos:

**Bacterias:** seres unicelulares que no siempre son patógenos, como los que se encuentran en nuestro intestino. Algunos ejemplos de enfermedades causadas por bacterias serían la meningitis, la tuberculosis, la sífilis y el cólera.

Algunas enfermedades causadas por bacterias se deben a la acción nociva de unas sustancias llamadas toxinas que las bacterias liberan en nuestro organismo. El tétanos, el botulismo y la salmonelosis son ejemplos de enfermedades producidas por toxinas bacterianas.

**Hongos:** Aunque no suelen ser graves, son enfermedades molestas y de difícil curación. Los ejemplos más significativos de enfermedades causadas por hongos son las tiñas y candidiasis.

**Virus:** organismos acelulares, es decir, ni siquiera son una célula, constan simplemente de un fragmento de material genético rodeado de una envoltura de proteínas. Como ejemplos de enfermedades causadas por virus podemos citar la gripe, la hepatitis, el herpes y el SIDA.

**Protozoos:** Responsables del paludismo, amebiasis o malaria, y enfermedad del sueño La toxoplasmosis, transmitida generalmente por felinos, suele ser asintomática, pero causa graves malformaciones en el feto de la madre infectada

Este tipo de enfermedades **se transmiten de unas personas** a otras por distintas vías:

- El aire: al estornudar, las gotitas incluyen gran cantidad de microorganismos (gripe).
- El agua y alimentos contaminados (hepatitis A, salmonelosis, cólera).
- Por objetos contaminados, como bebiendo del mismo vaso que un enfermo.
- Por animales (zoonosis) que actúan como vectores de transmisión (virus de la rabia o malaria).
- Por contacto directo (las enfermedades de transmisión sexual).

### **ETAPAS EN EL DESARROLLO DE UNA ENFERMEDAD INFECCIOSA.**

En el desarrollo de una enfermedad infecciosa podemos distinguir las siguientes etapas:

- Incubación. Tiempo desde que entra el patógeno hasta que aparecen los primeros síntomas. Puede ser de horas o días.
- Desarrollo. Avance de la enfermedad con sus síntomas
- Convalecencia. Periodo hasta que se recupera el estado inicial previo a la enfermedad.

### **TRATAMIENTO.**

Hasta la década de los cuarenta, las enfermedades infecciosas eran una importante causa de mortalidad, solamente pudieron combatirse con el hallazgo de la penicilina, el primer antibiótico, descubierto en 1929 por Fleming. Unido al descubrimiento de la asepsia (esterilización contra microorganismos), redujo espectacularmente la muerte por infecciones bacterianas. No obstante, los antibióticos solo son efectivos frente a enfermedades bacterianas

**PREVENCIÓN.** La vacuna es una de las formas más importante para evitar muchas de las enfermedades infecciosas. Son preparados que contienen microorganismos muertos o atenuados que, al introducirlos en nuestro cuerpo, generan anticuerpos para destruir el microorganismo si nos ponemos en contacto con él. El movimiento antivacunas que se está desarrollando actualmente está haciendo que vuelvan a aparecer enfermedades que se consideraban controladas e incluso erradicadas (enfermedades reemergentes).

Por otro lado, en los últimos años se han descubierto nuevos gérmenes productores de nuevas enfermedades (enfermedades emergentes). Esto es debido a las nuevas condiciones de vida como la contaminación, movimientos de la población, hábitos sexuales o abuso de antibióticos.

**EJERCICIOS:**

1. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de síntomas de una enfermedad?
2. ¿Cuáles son las vías de transmisión de las enfermedades infecciosas?
3. ¿En qué consiste la enfermedad de Huntington?
4. **El daltonismo es:**
  - a) Una enfermedad metabólica hereditaria.
  - b) Una enfermedad hereditaria que produce problemas en la coagulación de la sangre.
  - c) Una forma diferente de percibir los colores, cuyas causas son hereditarias.
5. **El alzhéimer es:**
  - a) Una enfermedad degenerativa.
  - b) Una enfermedad infecciosa para la que se está estudiando una posible vacuna.
  - c) Sinónimo de esclerosis múltiple.
6. **¿Qué actuaciones suponen un tratamiento contra las enfermedades infecciosas provocadas por bacterias?**
  - a) Las vacunas.
  - b) Los antibióticos.
  - c) La prevención.
7. **La hepatitis es una enfermedad:**
  - a) Hereditaria.
  - b) Infecciosa.
  - c) Degenerativa.
8. **Clasifica las siguientes enfermedades mentales utilizando la tabla adjunta: enuresis, fobias, esquizofrenia, hiperactividad e hipocondría.**

Trastornos infantiles	Psicosis	Neurosis

**9. Los agentes patógenos:**

- a) Siempre causan enfermedades.
- b) Son microorganismos acelulares.
- c) Son microorganismos que pueden causarnos enfermedades.

**10. Las bacterias de la flora intestinal:**

- a) Son seres unicelulares que siempre son patógenos.
- b) Se encuentran en el intestino y normalmente no producen enfermedades.
- c) Pueden causarnos meningitis o cólera.

**11. Las toxinas bacterianas pueden causarnos enfermedades como:**

- a) El sida.
- b) La salmonelosis.
- c) La tuberculosis.

**12. La malaria es una enfermedad infecciosa debida a:**

- a) Un protozoo que se transmite por la picadura de un mosquito.
- b) Un hongo.
- c) Una bacteria que se transmite generalmente por los felinos.

**13. Completa los huecos.**

Las enfermedades \_\_\_\_\_ son aquellas que no son producidas directamente por seres \_\_\_\_\_. Las causas que las producen son variadas, aunque suelen estar relacionadas con el ambiente \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ en el que se vive. Las enfermedades \_\_\_\_\_ son las que están causadas por \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_ producidas por ellos.

**Banco de palabras:** infecciosas, sustancias, microorganismos, no infecciosas, vivos, físico, social.

**14. Completa los huecos.**

Las enfermedades \_\_\_\_\_ se producen por la muerte de las células de un \_\_\_\_\_ provocando su \_\_\_\_\_ progresivo hasta impedir su función. Entre ellas podemos destacar las enfermedades degenerativas del sistema \_\_\_\_\_. Se originan por procesos químicos que destruyen las \_\_\_\_\_ de unas determinadas zonas del cerebro, o impiden su comunicación. Las más importantes son el síndrome de \_\_\_\_\_ en la que se produce una \_\_\_\_\_ progresiva de la \_\_\_\_\_ y la capacidad de \_\_\_\_\_ o la enfermedad de \_\_\_\_\_ que afecta al movimiento y produce \_\_\_\_\_ y rigidez.



**Banco de palabras:** degenerativas, deterioro, órgano, neuronas, nervioso, pérdida, alzheimer, parkinson, memoria, temblores, razonar.

**15. Indica que afirmaciones son ciertas relacionadas con las enfermedades cardiovasculares:**

- Son la primera causa de muerte en las sociedades desarrolladas.
- El estrés y el consumo de alcohol y tabaco influye en su aparición.
- El sedentarismo produce la obesidad, pero no está relacionado con este tipo de enfermedades.
- El infarto de miocardio no produce la muerte celular.
- La angina de pecho es el resultado de un insuficiente riego cardíaco y produce la muerte celular.
- El infarto de miocardio es el resultado de un insuficiente riego cardíaco y produce la muerte celular.

**16. Indica si las siguientes afirmaciones sobre las enfermedades genéticas son verdaderas o falsas:**

- Se caracterizan por transmitirse de generación en generación.
- Siempre se manifiesta en algún momento de sus vidas.
- El daltonismo es la imposibilidad de distinguir los colores, generalmente el azul y el rojo.
- Hemofilia: produce problemas en la coagulación de la sangre. Afecta principalmente a los hombres, pues el gen defectuoso se localiza en el cromosoma X.

**17. Indica a qué tipo de enfermedades pertenecen las siguientes patologías:**

Alzheimer	
Desgarro muscular	
Neurosis	
Osteoporosis	
Angina de pecho	
Hemofilia	
Diabetes	
Psoriasis	

**18. Completa los huecos**

El \_\_\_\_\_ está causado por el crecimiento y \_\_\_\_\_ de células anormales que \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ tejidos y órganos del cuerpo. Así, algunas células de nuestro organismo comienzan a multiplicarse de forma \_\_\_\_\_, generando células \_\_\_\_\_ que invaden los \_\_\_\_\_. Estas nuevas células consumen todos los \_\_\_\_\_, impidiendo que las células \_\_\_\_\_ sobrevivan.

Las células \_\_\_\_\_ pueden pasar al sistema \_\_\_\_\_ o linfático y extender la enfermedad a otras partes del cuerpo. A este proceso se le denomina \_\_\_\_\_.

**Banco de palabras:**

cáncer, destruyen, descontrolada, nutrientes, proliferación, anormales, invaden, sanas, tejidos, cancerígenas, circulatorio, metástasis.

**19. Relaciona cada enfermedad con el microorganismo que lo causa:**

Tuberculosis	
Malaria	
Hepatitis	
Cólera	
Tiñas	
Candidiasis	
SIDA	
Toxoplasmosis	

**20. Indica a que fase del desarrollo de una enfermedad pertenecen las siguientes afirmaciones:**

- Avance de la enfermedad con sus síntomas.
- Tiempo desde que entra el patógeno hasta que aparecen los primeros síntomas. Puede ser de horas o días.
- Periodo hasta que se recupera el estado inicial previo a la enfermedad.

**PARA SABER MÁS**

Interesante, amplia y asequible información sobre los antibióticos. Historia de su descubrimiento, su importancia, su actuación y sus problemas. Muy recomendado:

<http://www.monografias.com/trabajos10/antib/antib.shtml>

Sencillo y claro artículo sobre la fenilcetonuria: definición, síntomas. Prevención y tratamiento:

<http://www.tuotromedico.com/temas/fenilcetonuria.htm>

Test sobre el daltonismo. Por si te interesa conocer si tú o alguno de tus allegados sois daltónicos:

<http://www.daltonismo.es/>

Breve información sobre la enfermedad de Huntington:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Corea\\_de\\_Huntington](http://es.wikipedia.org/wiki/Corea_de_Huntington)

### 3. Las sustancias adictivas: el tabaco, el alcohol y las drogas

Podemos definir **droga** como cualquier sustancia que introducida en el organismo afecta al sistema nervioso y produce cambios en el comportamiento de una persona. En la actualidad, las drogas están vinculadas a la cultura del ocio

El concepto de droga incluye sustancias con las que convivimos habitualmente. Muchas drogas tienen aplicación en el campo de la medicina, por tanto, si se utilizan siguiendo las indicaciones del médico, su consumo es beneficioso.

El consumo de drogas crea dependencia y tolerancia.

La **tolerancia** se refiere a la necesidad de consumir más cantidad de droga para conseguir el mismo efecto y mantenerlo. El cuerpo con la misma cantidad de droga no sufre los mismos cambios que anteriores veces, porque el cuerpo se va insensibilizando a la droga y necesita de más dosis. La mayoría de las personas que consuman una droga legal o ilegal desarrollarán una tolerancia a la misma. La tolerancia es algo muy propio de cada persona, que depende de muchas variables personales como el estado de salud y la carga genética.

La **dependencia** es la necesidad de continuar consumiendo una droga para sentirse bien o para evitar sentirse mal. Cuando este consumo es hecho sistemáticamente para evitar sentir malestar físico, entonces hablamos de dependencia física. Cuando el mismo se relaciona con aspectos fundamentalmente psicológicos, hablamos de dependencia psicológica.

Otro concepto relacionado con las drogas es el **síndrome de abstinencia**. Se puede definir como el conjunto de manifestaciones fisiológicas y psíquicas que se producen como resultado del corte absoluto y brusco en el consumo de una droga. Ahora bien, para que se produzca un síndrome de abstinencia tiene que haberse desarrollado previamente una dependencia (fundamentalmente física) a una sustancia, es decir, una adaptación del organismo a los efectos que produce la sustancia.

Una vez que se corta el uso de esa droga a la cual el cuerpo se ha acostumbrado, éste reacciona con una serie de síntomas que se denominan síndrome de abstinencia. Existen síndromes de abstinencia potencialmente más graves que otros como ser los asociados al uso crónico de alcohol.

Aunque los síntomas varían en forma e intensidad de acuerdo con el producto empleado y el tiempo que lleva desarrollándose la dependencia, en todos los casos se deben a que se ha alterado el funcionamiento normal del sistema nervioso.

#### Tabaco

El tabaco se elabora a partir de las hojas de la planta del tabaco y se inhala el humo producido por su combustión. En el humo del tabaco podemos encontrar distintas sustancias tóxicas: alquitranes, nicotina, monóxido de carbono, sustancias irritantes...

Es una droga estimulante del sistema nervioso central. Uno de sus componentes, la nicotina, posee una enorme capacidad adictiva, y es la causa por la que produce dependencia. Entre las enfermedades relacionadas con el tabaco destacan las siguientes:

- Bronquitis crónica.
- Enfisema pulmonar.
- Cáncer de pulmón, de laringe, renal o en vías urinarias.
- Hipertensión arterial.
- Enfermedad coronaria (angina o infarto de miocardio).
- Accidentes cerebrovasculares (trombosis, hemorragias o embolias).
- Úlcera gastrointestinal y gastritis crónica.
- Impotencia sexual en el varón.

No solo produce daños al fumador sino también a personas no fumadoras cercanas al fumador, son los fumadores pasivos.

### Alcohol

El alcohol es una droga depresora del sistema nervioso central, que inhibe progresivamente las funciones cerebrales. Afecta a la capacidad de autocontrol, produciendo euforia y desinhibición, por lo que puede confundirse con un estimulante, pero después produce somnolencia, tristeza y depresión.

El abuso de alcohol conlleva los siguientes riesgos:

- Se puede llegar a la intoxicación etílica, que puede provocar un coma e incluso la muerte.
- Favorece conductas de riesgo, ya que el alcohol desinhibe y, además, provoca una falsa sensación de seguridad. Por ello, está relacionado con los accidentes de tráfico y laborales, o con prácticas sexuales de riesgo que pueden llevar a contraer enfermedades de transmisión sexual y embarazos no deseados.

Cuando una persona se hace dependiente del alcohol, la ausencia de este produce la aparición del síndrome de abstinencia que se caracteriza por irritabilidad, temblores. En algunos casos se puede llegar a una situación grave: el "delirium tremens" en el que aparecen alucinaciones y se puede llegar a la muerte.

La dependencia al alcohol no se cura nunca y puede adquirirse desde muy joven. El abuso del alcohol puede producir enfermedades en el aparato digestivo (cirrosis hepática, gastritis, úlcera gastroduodenal), y en el aparato circulatorio. También puede provocar daños psicológicos.

### Cannabis.

El cannabis es una droga que se extrae de la planta *Cannabis sativa*, con cuya resina, hojas, tallos y flores se elaboran las drogas ilegales más consumidas en España: el hachís y la marihuana. Su consumo, a largo plazo, provoca los siguientes daños:

- Problemas de memoria y aprendizaje, que llevan a malos resultados académicos y al abandono prematuro de los estudios.

- Dependencia (7-10 % de los que lo prueban).
- Trastornos emocionales (ansiedad, depresión) y de la personalidad.
- Enfermedades broncopulmonares y determinados tipos de cáncer.
- Trastornos del ritmo cardíaco (arritmias).
- Psicosis y esquizofrenia.

### Cocaína.

La cocaína es un potente estimulante del sistema nervioso central y una de las drogas más adictivas y peligrosas. Se trata de una droga que se obtiene a partir del procesamiento químico de las hojas del arbusto de coca *Erythroxylum coca*. Los riesgos y consecuencias de su consumo son:

- Adicción.
- Alteraciones cardiovasculares y neurológicas: infarto de miocardio,
- Hemorragias cerebrales y trombosis cerebrales.
- Alteraciones del estado de ánimo: cambios bruscos de humor, depresión.
- Irritabilidad, ansiedad, agresividad.
- Insomnio.
- Impotencia, alteraciones menstruales, infertilidad.
- Paranoia, alucinaciones y psicosis.

### Drogas de síntesis.

Con este nombre se agrupan un conjunto de sustancias que se sintetizan en el laboratorio. Una de ellas es el éxtasis, se suele vender como pastillas cuyo aspecto es muy variado.

El consumo de todas estas drogas puede afectar gravemente a nuestras vidas, tanto en lo físico como en lo psicológico o social; es decir dañan nuestro organismo, rompen nuestras relaciones sociales, desencadenan problemas psicológicos etc.

Además, y en general, cualquier tipo de drogas pueden generar otro tipo de problemas indirectos:

- Accidentes de tráfico y laborales.
- Problemas laborales por la disminución del rendimiento y absentismo.
- Enfermedades infecto-contagiosas.
- Problemas de relación con la familia, pareja o amigos.

## EJERCICIOS:

### 1. El tabaco es:

- Una droga inhibidora del sistema nervioso central, por lo que produce relajación en situaciones de stress.
- Una sustancia que no suele producir dependencia ni tolerancia.
- Una droga que estimula al sistema nervioso central.

**2. El consumo prolongado de cannabis:**

- a) Ocasiona daños en la memoria y en el aprendizaje.
- b) Produce irritabilidad.
- c) No provoca dependencia.

**3. Algunos de los efectos de la cocaína son:**

- Bronquitis crónica.
- Adicción
- Hipertensión arterial.
- Accidentes cerebrovasculares (trombosis, hemorragias o embolias).
- Alteraciones del estado de ánimo: cambios bruscos de humor, depresión.
- Irritabilidad, ansiedad, agresividad.
- Impotencia sexual en el varón.
- Se puede llegar a la intoxicación etílica,
- Problemas de memoria y aprendizaje.
- Insomnio.
- Paranoia, alucinaciones y psicosis.

**4. Indica que droga provoca los siguientes efectos:**

- Bronquitis crónica.
- Cáncer de pulmón, de laringe, renal o en vías urinarias.
- Enfermedad coronaria (angina o infarto de miocardio).
- Se puede llegar a la intoxicación etílica.
- Favorece conductas de riesgo. Por ello, está relacionado con los accidentes de tráfico y laborales.
- Problemas de memoria y aprendizaje-
- Trastornos del ritmo cardiaco (arritmias).
- Adicción.
- Alteraciones del estado de ánimo: cambios bruscos de humor, depresión.
- Insomnio.
- Paranoia, alucinaciones y psicosis.

**PARA SABER MÁS**

Las adicciones en la adolescencia

<https://www.monografias.com/trabajos24/adicciones-adolescencia/adicciones-adolescencia.shtml>

la cocaína

<https://es.wikipedia.org/wiki/Coca%C3%ADna>

<https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/cocaina-abuso-y-adiccion/que-es-la-cocaina>

<http://proyectohombre.es/cocaina/>

El tabaco.

<https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/fumar-tabaco-tabaquismo.html>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Tabaco>

<https://www.aecc.es/es/todo-sobre-cancer/prevencion/no-fumes/componentes-tabaco>

Uso terapéutico del cannabis

[http://www.mifarmacia.es/producto.asp?Producto=../contenido/articulos/articulos\\_cannabis4](http://www.mifarmacia.es/producto.asp?Producto=../contenido/articulos/articulos_cannabis4)

Verdades y mentiras del cannabis

<https://www.muyinteresante.es/salud/articulo/verdades-y-mentiras-sobre-el-consumo-de-cannabis-741484647221>

<http://proyectohombre.es/cannabis-y-derivados/>

<https://www.fundacion-canna.es/principales-efectos-secundarios-del-consumo-de-cannabis>

Drogas de síntesis

<https://www.infodrogas.org/drogas/drogas-de-sintesis>

<http://www.fundacioncsz.org/ArchivosPublicaciones/151.pdf>



## 4. ESTADÍSTICA

La **estadística** es la parte de las matemáticas que se ocupa de recoger y ordenar datos referidos a fenómenos para su posterior análisis e interpretación.

### 4.1. Población, muestra y variable.

- **POBLACIÓN:** conjunto de todos los elementos que son objeto de estudio.
- **MUESTRA:** parte de la población que vamos a estudiar, y del estudio de la misma sacaremos conclusiones aplicables al total de la población.

La muestra es un subconjunto de la población, es decir un número menor de individuos sujetos al estudio estadístico que nos permite sacar conclusiones sobre las características de la población total sin tener que analizar a todos y cada uno de los miembros que la componen.

Para que el resultado de un estudio estadístico sea eficaz y válido **la muestra elegida debe ser REPRESENTATIVA de la población**. Si la muestra no es representativa diremos que está sesgada.

**Una muestra representativa será aquella que es aleatoria**, es decir cualquier elemento puede ser elegido y **homogénea**, es decir, los elementos que la componen tienen condiciones similares y con un tamaño ajustado al riesgo de error que se pretende.

El proceso seguido en la extracción de la muestra se llama **muestreo**. Antes de realizar el muestreo tenemos que establecer el tamaño que va a tener la muestra, a continuación, procederemos al muestreo que puede hacerse de varias formas, según la que elijamos tendremos un tipo u otro de muestra:

**A) Aleatorio:** cuando los individuos que van a formar la muestra se extraen al azar del total de la población. Todos tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

**B) Sistemático:** en este caso se elige al azar a un individuo que será el primero, a partir de este, a intervalos regulares se eligen los demás.

**C) Estratificado:** se divide la población en partes homogéneas (grupos) teniendo en cuenta un criterio, por ejemplo, intervalos de edad. De cada grupo se elige al azar a los individuos que formarán la muestra, de manera que el reparto sea proporcional.

- **VARIABLE ESTADÍSTICA:** característica a estudiar en una población. Ejemplo: altura, peso, el voto, número de hermanos, afición, etc. Las variables estadísticas pueden ser:
  - o **Cuantitativas:** cuando los datos son numéricos. Dentro de estas podemos diferenciar dos tipos:
    - **Discretas:** las que toman valores enteros.
    - **Continuas:** las que pueden tomar valores decimales.
  - o **Cualitativas:** cuando los datos no son números, sino cualidades o atributos.

**EJERCICIOS:**

**1. En una población se realiza un estudio sobre distintos aspectos de sus individuos. Indica cuáles de las siguientes variables son cualitativas y cuales cuantitativas.**

- a. Deporte practicado.
- b. Sexo.
- c. Color de ojos.
- d. Número de hermanos.
- e. Estatura.
- f. Música favorita.
- g. Horas diarias de sueño.

**2. En una empresa se hace un estudio sobre el tiempo que emplean los trabajadores en el descanso de media mañana. Entre los 200 trabajadores de la empresa se pregunta a 30 de ellos. ¿Cuáles son la población y la muestra? ¿Cuál es la variable estadística? ¿Es cualitativa o cuantitativa?**

**3.-Un fabricante de tornillos desea hacer un control de calidad. Para ello recoge uno de cada 100 tornillos y lo analiza para saber si son correctos o no. ¿Cuáles son la población y la muestra? Indica cuál es la variable y si es cualitativa o cuantitativa.**

**4.-Se ha preguntado a 50 familias de una localidad el número de vehículos por vivienda. Completa las siguientes frases:**

La \_\_\_\_\_ objeto de estudio son las familias de la localidad. La \_\_\_\_\_ son las 50 familias a las que se les ha tomado el dato sobre el número de vehículos que poseen. La \_\_\_\_\_ "número de vehículos es \_\_\_\_\_ ya que toma valores numéricos.

**5.- Señala cuáles de las siguientes variables son discretas y cuáles continuas:**

- a) Calificaciones de un grupo de alumnos en una asignatura.
- b) La temperatura de distintas localidades a las 12 del mediodía.
- c) La altura de una persona.
- d) El peso de un jamón ibérico.
- e) El precio del recibo de la luz de los usuarios de una compañía.
- f) El número de llamadas telefónicas a cierto teléfono a lo largo de un día.

**6. Indica el tipo de variable: discreta, continua, cuantitativa o cualitativa. ¿En qué casos se recogerían los datos agrupados en intervalos?**

- Libros de lectura favoritos:
- Número de libros leídos en el último año.
- Precio de un alimento.
- Nivel de contaminación.
- Calificación en un test de 100 preguntas.
- Peso de un recién nacido.

#### 4.2. Frecuencias y tabla de frecuencias.

La tabla de frecuencias es una herramienta que nos permite ordenar los datos de manera que se presentan numéricamente las características de la distribución de una muestra.

**Construcción de una tabla de frecuencias:**

- En la primera columna se ordenan de menor a mayor los diferentes valores de la **variable** que vamos a estudiar, y que se representa como  $x_i$ .
- La segunda columna es la de la **frecuencia absoluta ( $f_i$ )** que es el número de veces que se repite cada valor de la variable. La suma de las frecuencias absolutas de todos los elementos diferentes del conjunto debe ser el número total de datos  $N$ .
- En la siguiente columna aparece la **frecuencia absoluta acumulada ( $F_i$ )**. La frecuencia absoluta acumulada de un dato es la suma de las frecuencias absolutas de los valores iguales y menores de ese dato.
- En la cuarta columna representamos la **frecuencia relativa ( $h_i$ )** que se obtiene dividiendo la frecuencia absoluta entre el número total de datos  $N$  (tamaño de la muestra)

$$h_i = \frac{f_i}{N}$$

La suma de todas las frecuencias relativas es igual a 1.

- La última columna de la tabla de frecuencia la columna de los **porcentajes (%)**. Se obtiene multiplicando cada frecuencia relativa ( $h_i$ ) por 100. La suma de todos los porcentajes es igual a 100.

Ejemplo:

El número de horas diarias que dedican a estudiar 30 personas es:

0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5.

Elabora la tabla de frecuencias:

- La variable que vamos a estudiar es el número de horas de estudio (variable cuantitativa discreta). Los valores de la variable van de 0 a 5 por lo que en la tabla se colocan de menor a mayor.
- La siguiente columna es la de la frecuencia absoluta, que es el número de veces que aparece cada valor de la variable.

Horas diarias ( $x_i$ )	Frecuencia absoluta ( $f_i$ )	Frecuencia absoluta acumulada ( $F_i$ )	Frecuencia relativa ( $h_i$ ) ( $h_i=f_i/N$ )	Porcentaje ( $h_i \cdot 100$ )
0	4	4	$4/30=0,13$	13
1	6	$(4+6=10)$ 10	$6/30=0,20$	20
2	8	$(10+8=18)$ 18	$8/30=0,27$	27
3	5	$(18+5=23)$ 23	$5/30=0,17$	17
4	3	$(23+3=26)$ 26	$3/30=0,10$	10
5	4	$(26+4=30)$ 30	$4/30=0,13$	13
<b>Total</b>	<b>30</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

- En la columna de las frecuencias absolutas acumuladas vamos sumando la frecuencia absoluta de cada fila con las anteriores.
- Para las frecuencias relativas dividimos cada frecuencia absoluta entre el número total de datos.
- Finalmente multiplicando cada frecuencia relativa por 100 obtendremos los porcentajes.

Ejemplo:

En la tabla se refleja que tres alumnos estudian de media cuatro horas. Su frecuencia relativa es  $3/30$ . Si multiplicamos la frecuencia relativa por 100, obtenemos 10%. Eso significa que el 10% de los alumnos estudian una media de cuatro horas diarias.

### 4.3. Agrupamiento de datos por intervalos

Cuando en una variable estadística tenemos muchos datos diferentes, lo apropiado es recoger los datos agrupados por intervalos que se llaman intervalos de clase.

Antes de continuar, debemos repasar los distintos tipos de intervalos:

- **(a,b)**: números comprendidos entre a y b, excluidos ambos extremos.
- **[a,b)**: números comprendidos entre a y b, incluido a y excluido b.
- **(a,b]**: números comprendidos entre a y b, excluido a e incluido b.
- **[a,b]**: números comprendidos entre a y b, incluidos ambos extremos.

El valor medio del intervalo se denomina **marca de clase**. La marca de clase se puede calcular dividiendo la suma de los dos extremos entre 2.

La **amplitud** del intervalo es la diferencia de los dos extremos. Todos los intervalos de clase deben tener la misma amplitud.

El siguiente **ejemplo** de tabla de frecuencias muestra los gastos semanales de 20 trabajadores de una empresa agrupados por intervalos:

100    80    92    101    65    72    121    68    75    93  
 101    100    102    97    89    73    121    114    113    94

Obtén la tabla de frecuencias y halla la marca de clase.

Gastos semanales (x <sub>i</sub> )	Marca de clase	Frec. absoluta (f <sub>i</sub> )	Frecuencia absoluta acumulada (F <sub>i</sub> )	Frecuencia relativa (h <sub>i</sub> ) (h <sub>i</sub> =f <sub>i</sub> /N)	Porcentaje (h <sub>i</sub> ·100)
[65, 75)	$\frac{(65 + 75)}{2} = 70$	4	4	0,20	20
[75, 85)	$\frac{(75 + 85)}{2} = 80$	2	6	0,10	10
[85, 95)	$\frac{(85 + 95)}{2} = 90$	4	10	0,20	20
[95, 105)	$\frac{(95 + 105)}{2} = 100$	6	16	0,30	30
[105, 115)	$\frac{(105 + 115)}{2} = 110$	2	18	0,10	10
[115, 125]	$\frac{(115 + 125)}{2} = 120$	2	20	0,10	10
<b>Total</b>		<b>20</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

**EJERCICIOS:**

1. Completa los datos que faltan en la siguiente tabla referente al lanzamiento de un dado de cuatro caras numeradas del 1 al 4:

Variable	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	porcentaje
1	3			
2	6	9	0,30	30%
3	7			
4	4			

2. Completa los datos que faltan en la siguiente tabla referente a las pulsaciones de un equipo de atletas al terminar una carrera. Expresa las frecuencias relativas en forma decimal.

Variable	Marca de clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	porcentaje
[70, 80)		5			
[80, 90)			13	0,40	
[90, 100)			19		
[100,110]			20		

3. Lanzamos un dado 25 veces y los resultados obtenidos son: 2, 3, 5, 1, 2, 3, 6, 6, 4, 5, 3, 5, 2, 6, 4, 1, 3, 2, 4, 6, 3, 2, 1, 4, 6. Realiza el recuento y completa la tabla de frecuencias:

Variable	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Porcentaje
	SUMA =		SUMA =	SUMA =

4. En un estudio estadístico sobre el tipo de deporte practicado por los jóvenes de entre 15 y 20 años en una localidad, hemos observado que entre los encuestados hay 36 jóvenes que practican atletismo y a los que les corresponde una frecuencia relativa del 0,12. ¿Cuál es el tamaño de la muestra a la que se le ha hecho el estudio?

5. Completa los datos que faltan en la siguiente tabla referente al número de móviles en las familias extremeñas.

Variable	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Porcentaje (%)
0	5			
1	15			
2	12			
3	8			

6. En una encuesta realizada a 25 personas se ha tomado el dato referido al número de libros leídos en el último año: 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3. Elabora una tabla de frecuencias.

7. Un test psicotécnico de 100 preguntas ha sido realizado por 50 personas y las puntuaciones han sido las siguientes: 1, 3, 7, 15, 19, 20, 25, 25, 28, 28, 28, 30, 31, 33, 35, 35, 37, 38, 40, 40, 40, 44, 45, 45, 45, 45, 48, 48, 48, 49, 49, 50, 50, 50, 56, 57, 59, 59, 60, 60, 60, 65, 67, 70, 74, 76, 76, 79, 90, 95. Elabora una tabla de frecuencias en la que los datos estén agrupados en intervalos de amplitud 20.

8. Indica en cada caso si debemos recoger los datos por intervalos:

- a) El peso de un jamón.
- b) Operaciones realizadas en un hospital a lo largo de un mes.
- c) Número de miembros por familia.
- d) Ingresos diarios en un supermercado.

9. Completa los datos que faltan en la siguiente tabla referente al peso de los jugadores de un equipo de rugby. Expresa las frecuencias relativas en forma decimal.

Peso (kg)	Marca de clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta acumulada
[65,75)		8		
[75,85)		10		
[85,95)		9		
[95,105)		3		



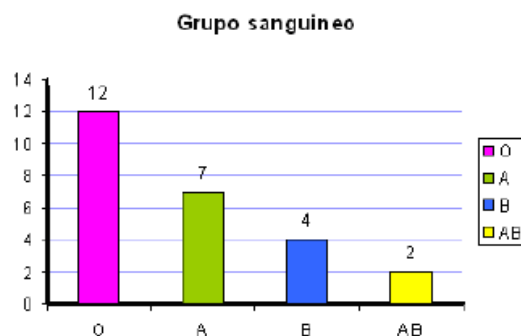
**4.4. Elaboración de gráficos estadísticos**

La información que aparece en una tabla la percibimos mucho mejor cuando se ve reflejada en un gráfico. Existen diferentes gráficos estadísticos

- **Diagrama de barras.** Sirve para representar frecuencias de variables cualitativas y cuantitativas en un sistema de ejes coordenados. Los diagramas de barras se usan fundamentalmente cuando las variables son discretas y los datos no están recogidos por intervalos. En el eje de abscisas (x), indicamos los datos y en el de ordenadas (y), las frecuencias absolutas. Sobre los datos se dibuja una barra de altura proporcional a la frecuencia absoluta correspondiente.

Ejemplo: A un total de 25 personas se les toma el dato del grupo sanguíneo. Recogemos el resultado en la siguiente tabla y lo representamos en un diagrama de barras:

GRUPO SANGUÍNEO (xi)	Nº DE PERSONAS (fi)
O	12
A	7
B	4
AB	2



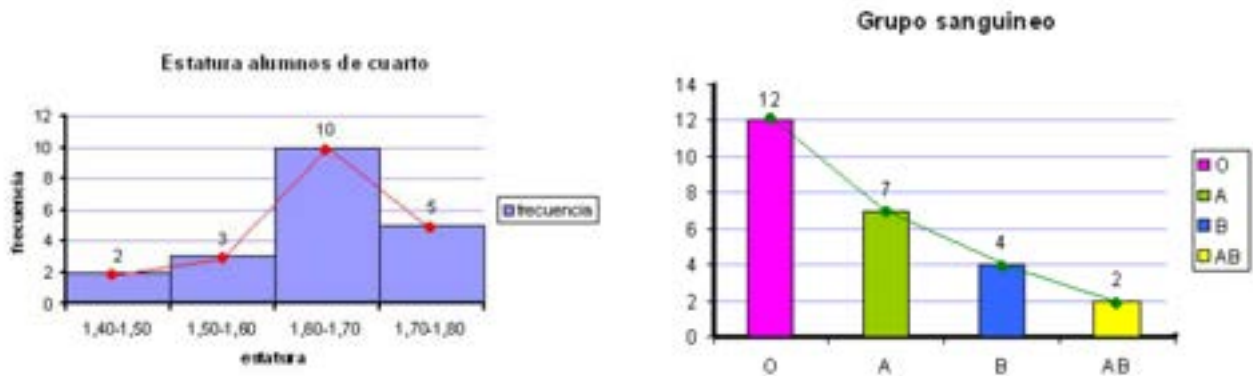
- **Histogramas.** Se usan para representar frecuencias de variables cuyos datos vienen recogidos en intervalos. Si recuerdas, cuando las variables son continuas o bien cuando los datos son muchos y variados, es mejor agruparlos en intervalo.

Ejemplo: la estatura de 20 alumnos de 4º ESO se recogen en la siguiente tabla:

Estatura (xi)	Nº de alumnos (fi)
[1,40-1,50)	2
[1,50-1,60)	3
[1,60-1,70)	10
[1,70-1,80]	5



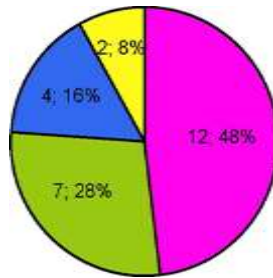
- **Polígono de frecuencias.** Cuando los datos vienen recogidos por intervalos, el polígono de frecuencias se obtiene uniendo los puntos medios de los segmentos superiores de los rectángulos del histograma. En un diagrama de barras, se obtiene el polígono de frecuencias simplemente uniendo los extremos superiores de cada barra.



- **Diagrama de sectores.** los datos se representan en un círculo, de modo que el ángulo de cada sector es proporcional a la frecuencia absoluta correspondiente. Multiplicando la frecuencia relativa de cada dato por 360°, se obtiene el ángulo correspondiente a cada frecuencia

Ejemplo:

GRUPO SANGUÍNEO (xi)	Nº DE PERSONAS (fi)	Frecuencia relativa (hi)	Porcentaje	Ángulo (hi·360)
0	12	12/25=0,48	48	172,8°
A	7	7/25=0,28	28	100,8°
B	4	4/25=0,16	16	57,6°
AB	2	2/25=0,08	8	28,8°

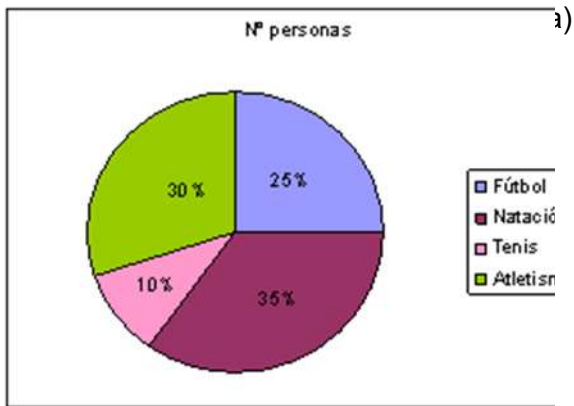


**EJERCICIOS:**

1. Si en el diagrama de sectores el ángulo correspondiente a una característica es de 72° y el tamaño de la muestra es 40, ¿cuál es la frecuencia relativa?

- a) 8,0.
- b) 0,5
- c) 0,2
- d) 1,0

2. Se ha hecho un estudio en un grupo de personas sobre el deporte más practicado. Indica qué tabla corresponde al siguiente gráfico.



a)

Deporte	Nº personas
Fútbol	5
Natación	7
Tenis	3
Atletismo	5

c)

Deporte	Nº personas
Fútbol	5
Natación	7
Tenis	2
Atletismo	6

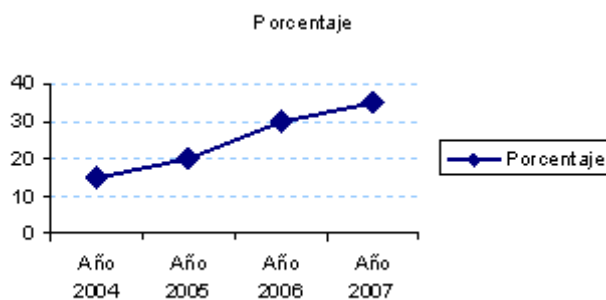
b)

Deporte	Nº personas
Fútbol	4
Natación	8
Tenis	3
Atletismo	5

d)

Deporte	Nº personas
Fútbol	5
Natación	5
Tenis	4
Atletismo	6

3.-Indica qué tabla corresponde al siguiente gráfico de la evolución de las ventas (en porcentaje) de un producto a lo largo de cinco años.



a)

Año	Porcentaje
2004	20
2005	25
2006	30
2007	25

b)

Año	Porcentaje
2004	15
2005	25
2006	27
2007	33

c)

Año	Porcentaje
2004	15
2005	20
2006	30
2007	35

d)

Año	Porcentaje
2004	15
2005	20
2006	25
2007	40

4.-Indica qué tipo de gráfico (histograma, diagrama de barras o polígono de frecuencias) es el más adecuado para representar las siguientes variables:

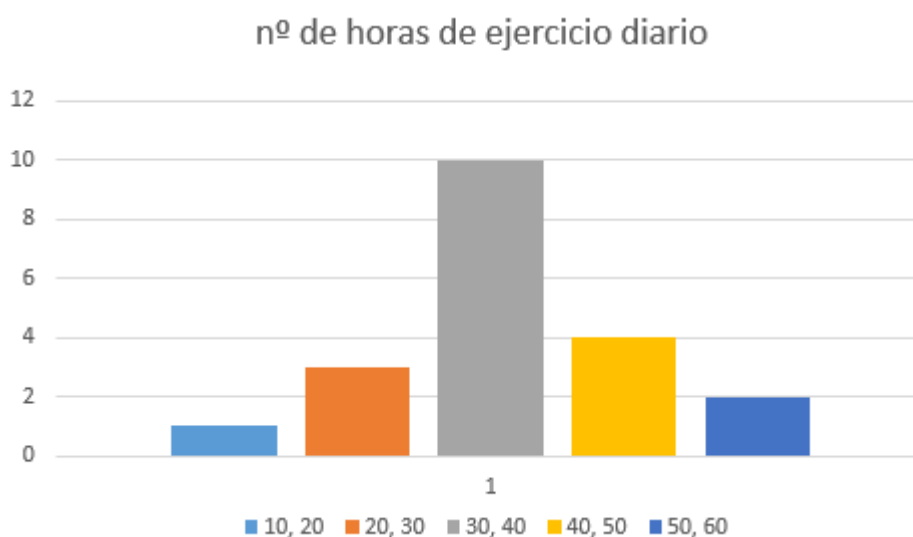
- a) Peso.
- b) Talla de camisa
- c) Campos aprobados por un grupo de alumnos.
- d) Producción de aceite en Extremadura a lo largo de los últimos cinco años.

5.-Observa el siguiente gráfico y completa la tabla:



Variable	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	porcentaje

6.-Observa el siguiente gráfico y completa la tabla:



Variable	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	porcentaje

#### 4.5. Medidas de centralización

Las medidas de centralización nos indican valores en torno a los cuales se distribuyen los datos de nuestra muestra o población. Estas medidas son la moda, la mediana y la media aritmética. Resumen la información en un único valor numérico.

Antes de calcularlas debemos construir una tabla de frecuencias. Y si los datos vienen en intervalos además hay que calcular la marca de clase, es decir el punto intermedio de cada intervalo.

**Media ( $\bar{x}$ ).** Es el valor representativo de la variable. Sólo puede calcularse cuando la variable es cuantitativa. Es la suma de todos los datos dividido entre el número total de datos. Para calcularla hay que hacer una nueva columna: datos ( $x_i$ ) por la frecuencia absoluta ( $f_i$ ). La suma de los valores obtenidos se divide entre el número total de individuos y ese valor es la MEDIA.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{n}$$

**Moda (Mo):** Es el valor de la variable que tiene mayor frecuencia (el que más se repite)

**Mediana (Me):** Es el valor central, el que está en medio una vez ordenados los datos. Sólo sirve para variables cuantitativas. Para calcularlo nos tenemos que fijar en la casilla de frecuencias acumuladas. Dividimos N por 2. La casilla de las frecuencias acumuladas que se corresponde con este número obtenido o con el número inmediato superior es donde debemos buscar la variable que nos indica la mediana.

Cuando tenemos pocos datos podemos calcular la mediana de la siguiente manera: ordenamos los valores de forma creciente y la mediana será el valor central.

Ejemplos:

1. Halla la media, la mediana y la moda en la siguiente distribución: 7, 9, 2, 9, 10, 4, 5, 4, 4

- Primero debemos ordenar los datos de menor a mayor:

$$2, 4, 4, 4, 5, 7, 9, 9, 10$$

- La mediana es 5, puesto que es el dato que está en medio. La moda es 4, puesto que es el dato que más se repite.

2. Halla la mediana en la siguiente distribución: 7, 9, 2, 9, 10, 4, 5, 4, 4, 6.

- Ordenamos los datos de menor a mayor:

$$2, 4, 4, 4, 5, 6, 7, 9, 9, 10$$

- Puesto que hay dos datos intermedios la mediana es:

$$\frac{(5 + 6)}{2} = 5,5$$

**Ejemplo 1 resuelto:**

Variable (xi)	Frecuencia (fi)	Frec. Absoluta acumulada	xi·fi
1	2	2	1·2= 2
2	2	4	2·2= 4
3	5	9	3·5= 15
4	1	10	4·1= 4
<b>Total</b>	<b>10</b>		<b>Σ= 25</b>

**Media ( $\bar{x}$ ).**

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{n}$$

En este ejemplo:

**Media ( $\bar{x}$ ) = 25/10=2,5**

**Moda:** es el valor de la variable que tiene mayor frecuencia absoluta. Como la mayor frecuencia absoluta es 5, el valor de la variable que se corresponde con esa frecuencia es 3. Por tanto, la moda es 3. **Mo=3**

**Mediana.** Dividamos el total de los datos (N) entre dos.

$$\frac{N}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

Buscamos este dato obtenido en la columna de las frecuencias absolutas acumuladas y la mediana será el valor de la variable que se corresponde con esta frecuencia absoluta acumulada. Si no aparece este valor entonces la mediana será el primer valor de la variable cuya frecuencia absoluta acumulada exceda a N/2.

En este ejemplo N/2=5. El valor 5 no aparece en la columna de las frecuencias absolutas acumuladas. El primer valor que excede a 5 en las frecuencias absolutas acumuladas es 9. Por tanto, la mediana será el valor de la variable que se corresponde con una frecuencia absoluta acumulada igual a 9. La mediana entonces es 3. **Me=3**

**Ejemplo 2 resuelto.**

Intervalo [a,b)	Marca de clase ( $x_i$ )	Frecuencia ( $f_i$ )	Frecuencia absoluta acumulada ( $F_i$ )	$x_i \cdot f_i$
[0, 2)	1	2	2	1·2=2
[2, 4)	3	2	4	3·2=6
[4, 6)	5	4	8	5·4=20
[6, 8)	7	1	9	7·1=7
[8, 10]	9	1	10	9·1=9
<b>Total</b>		<b>10</b>		<b>44</b>

**Media ( $\bar{x}$ ) = 44/10=4,4**

**Moda.** La frecuencia absoluta más alta es 4. Por tanto, el intervalo moda es (4,6)



**Media.**  $10/2=5$

No aparece el 5 en las frecuencias absolutas acumuladas. Por tanto, cogemos el siguiente valor ( $F_i=8$ ). El intervalo modal es (4, 6)

**Ejercicio resuelto**

**Ejemplo 1.** Realizada una encuesta a 30 niños de una clase de cuántos libros leen en un año, obtenemos los datos 1, 2, 2, 3, 2, 1, 0, 2, 3, 4, 0, 5, 1, 2, 0, 1, 0, 3, 6, 7, 0, 2, 7, 6, 1, 2, 2, 3, 5, 0. Construye una tabla para ordenar estos datos.

Variable	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje	Datos x frecuencia
0	6	6	$6/30 = 0,2$	20 %	$6 \times 0 = 0$
1	5	11 (6+5)	$5/30 = 0,17$	17 %	$5 \times 1 = 5$
2	8	19 (11+8)	$8/30 = 0,27$	27 %	$8 \times 2 = 16$
3	4	23	$4/30 = 0,13$	13 %	$4 \times 3 = 12$
4	1	24	$1/30 = 0,03$	3 %	$1 \times 4 = 4$
5	2	26	$2/30 = 0,07$	7 %	$2 \times 5 = 10$
6	2	28	$2/30 = 0,07$	7 %	$2 \times 6 = 12$
7	2	30	$2/30 = 0,07$	7 %	$2 \times 7 = 14$
	<b>SUMA = 30</b>		<b>SUMA = 1</b>	<b>SUMA = 100</b>	<b>SUMA = 73</b>

**Moda.** Es el valor de la variable que tiene mayor frecuencia (el que más se repite). La moda es 2 (tiene la mayor frecuencia absoluta: 8)

**Mediana.** Para calcularlo nos tenemos que fijar en la casilla de frecuencias acumuladas. Dividimos por 2 el número de resultados:  $30 / 2 = 15$ . La casilla de las frecuencias acumuladas que se corresponde con este número o con el número inmediato superior es donde debemos buscar la variable que nos indica la mediana.

En el **Ejemplo** sería la casilla de la frecuencia acumulada 19 y la variable, es decir, la **mediana es 2**.

**Media ( $\bar{x}$ ).** Para calcularla hay que hacer una nueva columna: datos x frecuencia. La suma de los valores obtenidos se divide entre el número total de individuos y ese valor es la MEDIA.

Media:  $73 / 30 = 2,43$

**Ejercicio resuelto 2**

Variable (paga semanal)	Marca de clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Marca X frecuencia
[0 a 10)	5 (10+0/2=5)	2	2	5 X 2 = 10
[10 a 20)	15 (20+10/2=15)	3	5	15 X 3 = 45
[20 a 30)	25	5	10	25 X 5 = 125
[30 a 40)	35	8	18	35 X 8 = 280
[40 a 50]	45	1	19	45 X 1 = 45
			SUMA = 19	SUMA = 505

**Moda = de 30 a 40** (la mayor frecuencia es 8)

**Mediana = de 20 a 30** (19/2 =9,5 Frecuencia acumulada 10)

**Media = 27** (505 / 19= 26,57 €)

**EJERCICIOS:**

1. **Calcula la moda de la siguiente distribución:**

$x_i$	5	10	15	20	25	30	35	40	45
$f_i$	0	0	0	2	11	2	0	0	0

- a) 25
- b) 11
- c) 30
- d) 20

2. **El ayuntamiento de una ciudad está interesado en saber el número de ocupantes de los turismos que circulan por las calles. Para ello se elige un semáforo y se cuenta el número de ocupantes de los 100 primeros vehículos que paran en él. ¿Cuál es la mediana y cuál es la moda si los datos obtenidos son los siguientes?**

Nº Ocupantes	Nº de vehículos ( $f_i$ )
1	35
2	29
3	21
4	9
5	6

- a) 2 y 1
- b) 35 y 29
- c) 2 y 50
- d) 35 y 1

3. El ayuntamiento de una ciudad está interesado en saber el número de ocupantes de los turismos que circulan por las calles. Para ello se elige un semáforo y se cuentan el número de ocupantes de los 100 primeros vehículos que paran en él. ¿Cuál es la media si los datos obtenidos son los siguientes?

Nº Ocupantes	Nº de vehículos ( $f_i$ )
1	35
2	29
3	21
4	9
5	6

- a) 35
- b) 0,45
- c) 22,2
- d) 2,22

4. Las estaturas de 75 personas están recogidas en la siguiente tabla. Calcula el intervalo mediano:

Estatura (cm) - $x_i$	nº de personas - $f_i$
[140,146)	2
[146,152)	6
[152,158)	10
[158,164)	15
[164,170)	25
[170,176)	8
[176,182)	5
[182,188)	4
<b>SUMA</b>	<b>75</b>

- a) [158,164)
- b) [164,170)
- c) [170,176)
- d) No tiene intervalo mediano

5. El número de personas que vive en cada uno de los edificios de una barriada se recoge en la siguiente tabla. Calcula la media:

Intervalo	Frecuencia
[60, 76)	6
[76, 92)	8
[92,108)	50
[108, 124)	45
[124, 140)	31
[140, 156)	10

- a) 108
- b) 100
- c) 112
- d) 112,48

6. Halla la media, la mediana y la moda en la siguiente distribución: 7, 9, 2, 9, 10, 4, 5, 4, 4

7. Halla la mediana en la siguiente distribución: 7, 9, 2, 9, 10, 4, 5, 4, 4, 6.

8. Al preguntar a 20 personas el número cigarrillos que fuman al día obtenemos los siguientes datos.

3      5      4      4      2      3      3      3      5      2  
 6      1      2      3      3      6      5      4      4      3

- a) Obtén la tabla de frecuencias.
- b) Calcula la media, moda y mediana.

**9. Completa la siguiente tabla de frecuencias. Calcula la media, la moda y media**

Variable	Marca de clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada
[0, 2)		13	
[2, 4)		10	
[4, 6)		10	
[6, 8)		5	
[8, 10)		7	

**4.6. Medidas de dispersión**

Los parámetros de dispersión nos informan sobre lo bien (o lo mal) que la media aritmética representa al conjunto de datos. Son los **indicadores de cómo de agrupados están los datos en torno a la media**. Si están muy agrupados, los parámetros de dispersión tomarán valores pequeños. Pero si no lo están, si están muy "dispersos", tomarán valores más grandes.

Las medidas de dispersión solo pueden calcularse si la variable es cuantitativa (solo en ese caso hay media aritmética). Son los siguientes:

**Rango o recorrido**

Es la diferencia entre el valor mayor y el valor menor.

Ejemplo 1	
Variable	Frecuencia absoluta
0	6
1	5
2	8
3	4
4	1
5	2

Ejemplo 2		
Variable (paga)	Marca de clase	Frecuencia absoluta
[0 a 10)	5 $(10+0/2=5)$	2
[10 a 20)	15 $(20+10/2=15)$	3
[20 a 30 )	25	5
[30 a 40 )	35	8
[40 a 50]	45	1

6	2
7	2

En el **Ejemplo 1**: Valor mayor (7) – valor menor (0) = 7

En el **Ejemplo 2**: Valor mayor (50) – valor menor (0) = 50

### Desviación media

Consiste en realizar la media aritmética de las desviaciones de cada dato respecto al valor central media aritmética. (para ello debemos haber calculado antes esta media)

1.º. A los datos de la variable le **restamos el valor de la media** y expresamos su **valor absoluto** (sin el signo)

2.º Multiplicamos cada dato obtenido en el paso anterior **por la frecuencia absoluta**.

3.º **Sumamos** todos los valores de la desviación y **lo dividimos entre el número total de datos**

### Varianza y desviación típica

Nos informan sobre lo cerca o lejos que están los datos de la media. Es decir, si la media es buena o no lo es tanto.

La varianza es la **media de los cuadrados de las desviaciones** respecto de la media. Para calcularla realizamos los siguientes pasos:

- Calculamos el cuadrado de cada uno de los datos de desviación media obtenidos.
- Sumamos todos los valores obtenidos en el paso anterior y lo dividimos por el número total de datos (N).

La desviación típica es la **raíz cuadrada de la varianza**.

### Coefficiente de variación

Es la **desviación típica dividida entre la media**.

Cuanto menor sea el coeficiente de variación, más homogénea es la distribución de los datos.

El coeficiente de variación no tiene unidades y se suele expresar en porcentaje.

**EJEMPLO 1 COMPLETO**

Variable (xi)	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia absoluta acumulada (Fi)	Datos x Frecuencia (xi·fi)	Desviación=  Datos-Media  (sin el signo)	Desviación= x Frecuencia	Varianza= (desv.)² x frecuencia
0	6	6	6 · 0 = 0	0-2,4 = -2,4 =2,4	2,4 x 6 = 14,4	(2,4)² x 6 = 5,76 x 6 = 34,56
1	5	11	5 · 1 = 5	1-2,4 = -1,4 =1,4	1,4 x 5 = 7	(1,4)² x 5 = 1,96 x 5 = 9,8
2	8	19	8 x 2=16	2-2,4 = -0,4 =0,4	0,4 x 8 = 3,2	(0,4)² x 8 = 0,16 x 8 = 1,28
3	4	23	4 x 3=12	3 - 2,4  = 0,6	0,6 x 4 = 2,4	(0,6)² x 4 = 0,36 x 4 = 1,44
4	1	24	1 x 4 = 4	4 - 2,4  = 1,6	1,6 x 1 = 1,6	(1,6)² x 1 = 2,56
5	2	26	2 x 5 = 10	5 - 2,4  = 2,6	2,6 x 2 = 5,2	(2,6)² x 2 = 6,76 x 2 = 13,52
6	2	28	2 x 6 =12	6 - 2,4  = 3,6	3,6 x 2 = 7,2	(3,6)² x 2 = 12,96 x 2 = 25,92
7	2	30	2 x 7 =14	7 - 2,4  = 4,6	4,6 x 2 = 9,2	(4,6)² x 2 = 21,16 x 2 = 42,32
<b>SUMA =</b>	<b>30</b>		<b>73</b>		<b>50,2</b>	<b>131,4</b>

- **Moda es 2** (la mayor frecuencia es 8)
- **Mediana es 2** (20/2=15)
- **Media** 73 / 30 = **2,43**
- **Rango o recorrido:** Valor mayor (7) – valor menor (0) = 7
- **Desviación media** = 50.2 / 30 = **1,67**
- **Varianza** 131,4 / 30 = **4,38**
- **Desviación típica** = √ Varianza = √4,38 = **2,09**
- **Coefficiente de variación** = Desviación típica / media = 2,09 / 2,43 = 0,86 = **86 %**

**EJEMPLO 2 COMPLETO**

Variable (paga )	Marca de clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Marca X frecuencia	Desviación /Marca de clase-Media/	Desviación x Frecuencia	Varianza (desv.)² x frec absoluta
[0, 10)	(10+0)/2 =5)	2	2	5 x 2 = 10	5 - 27 = 22	22 x 2 = 44	22² x 2 = 968
[10, 20)	15	3	5	15 x 3 = 45	15 - 27= 12	12 x 3 = 36	12² x 3 = 432
[20, 30)	25	5	10	25 x 5 = 125	25 - 27 = 2	2 x 5 = 10	2² x 5 = 20

[30, 40)	35	8	18	$35 \times 8 = 280$	$35 - 27 = 8$	$8 \times 8 = 64$	$8^2 \times 8 = 512$
[40, 50)	45	1	19	$45 \times 1 = 45$	$45 - 27 = 18$	$18 \times 1 = 18$	$18^2 \times 1 = 324$
		SUMA = 19		SUMA = 505		SUMA = 172	SUMA = 2274

- **Moda = de 30 a 40** (la mayor frecuencia es 8)
- **Mediana = de 20 a 30** ( $19/2 = 9,5$  Frecuencia acumulada 10)
- **Media = 27** ( $505 / 19 = 26,57$ )
- **Rango o recorrido; Valor mayor (50) – valor menor (0) = 50**
- **Desviación media =  $172 / 19 = 9$**
- **Varianza =  $2274 / 19 = 119,68$**
- **Desviación típica =  $\sqrt{\text{Varianza}} = \sqrt{119,68} = 10,93$**
- **Coefficiente de variación =  $\text{Desviación típica} / \text{media} = 10,93 / 27 = 0,40 = 40\%$**

### EJERCICIOS:

1. Los siguientes datos son el tiempo de duración en segundos de 50 conversaciones telefónicas: 125, 65, 80, 97, 325, 400, 98, 74, 90, 120, 240, 85, 370, 135, 78, 326, 282, 145, 192, 64, 108, 324, 207, 183, 94, 62, 315, 217, 192, 106, 78, 89, 207, 70, 69, 402, 68, 108, 361, 304, 273, 181, 91, 107, 404, 315, 125, 106, 176, 207. ¿Cuál es el rango?

- 342
- 82
- 50
- 25

2. El precio de un mismo frigorífico en varios comercios es el siguiente: 800 €; 850 €; 780 €; 830 € y 900 €. Calcula la desviación media de los precios:

- 41,67
- 1736,39
- 46,58
- 34,4

3. El precio de un mismo frigorífico en varios comercios es el siguiente: 800 €; 850 €; 780 €; 830 € y 900 €. Calcula la desviación típica de los precios:

- 41,67
- 1736,39
- 46,58



d) 34,4

4. En un almacén de fruta hay dos clases de naranjas; tomamos dos muestras: las de tipo A tienen un peso medio de 200 gramos y una desviación típica igual a 30 gramos; las de tipo B tienen un peso medio de 180 gramos y una desviación típica igual a 25 gramos. Compara ambos grupos y elige la respuesta correcta:

- a) Los pesos de las naranjas del tipo A son más homogéneos, ya que el coeficiente de variación es menor.
- b) Los pesos de las naranjas del tipo B son más homogéneos, ya que el coeficiente de variación es menor que el de las de tipo A.
- c) Los dos tipos de naranjas tienen el mismo coeficiente de variación.
- d) No se pueden comparar porque la media es diferente.

5. Para conocer las edades de los empleados de una fábrica se toma la siguiente muestra de 60 empleados, que se agrupan en intervalos de 4 años de edad. Calcula la desviación media, la desviación típica y coeficiente de variación:

Intervalos	fi
[18, 22)	2
[22, 26)	14
[26, 30)	12
[30, 34)	12
[34, 38)	14
[38, 42)	6

6. Las dimensiones de 50 explotaciones agrícolas de una región se recogen en la siguiente tabla. Completa la tabla y calcula la media, desviación media, varianza, desviación típica y coeficiente de variación:

Intervalos	Marca de clase ( $x_i$ )	Frec. Absoluta ( $f_i$ )	$x_i \cdot f_i$	Desviación $ x_i - \bar{x} $	DM: Desv · Frec $ x_i - \bar{x}  \cdot f_i$	Varianza $ x_i - \bar{x} ^2 \cdot f_i$
[9-14)		16				
[14-19)		24				
[19-24)		5				
[24-29)		4				
[29-34]		1				
SUMA		50			160	1150

**PARA SABER MÁS**

<https://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/estadistica.html>

**Elaboración de gráficos**

<https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0278-01/inicio.html>

<http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2001/variablesestadisticas/archivos/hi>

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta2.htmstograma.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta2.htmstograma.htm)

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta3.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta3.htm)

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta2.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta2.htm)

**Medidas de centralización**

En las siguientes páginas puedes reforzar y ampliar tus conocimientos sobre el cálculo de la moda, mediana y media aritmética:

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta6\\_aut.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta6_aut.htm)

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta7.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta7.htm)

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta8.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta8.htm)

Media aritmética:

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta4.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta4.htm)

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta5.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta5.htm)

Media, moda, mediana:

[http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/guia\\_estadistica/modulo\\_3.htm](http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/guia_estadistica/modulo_3.htm)

Medidas de posición central:

<http://www.aulafacil.com/CursoEstadistica/Lecc-4-est.htm>

<https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0278-01/inicio.html>

**Medidas de dispersión.**

Rango o recorrido:

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta9.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta9.htm)

Desviaciones respecto de la media:

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta10.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta10.htm)

Desviación típica:

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/esta12.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/esta12.htm)

Medidas de dispersión:

<http://www.aulafacil.com/CursoEstadistica/Lecc-6-est.htm>

<https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0278-01/inicio.html>

Varianza y desviación:

[http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/guia\\_estadistica/modulo\\_4.htm](http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/guia_estadistica/modulo_4.htm)

Estadística: A través de esta página puedes entrar en distintos materiales sobre estadística.

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/estadistica\\_1\\_ciclo/indice.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/indice.htm)

## EJERCICIOS DE REPASO

### UNIDAD 1. VIDA SALUDABLE: CARACTERÍSTICAS Y ESTUDIO DE SUS PARÁMETROS INDICATIVOS.

#### 1. LA SALUD

1. ¿Por qué decimos que las uñas forman una estructura que merece especial atención en el aseo diario?
2. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de síntomas de una enfermedad?
3. ¿Cuáles son las vías de transmisión de las enfermedades infecciosas?
4. ¿Qué son y para qué sirven las vacunas?
5. ¿En qué consiste la enfermedad de Huntington?

#### 2. LAS ENFERMEDADES Y SUS TIPOS

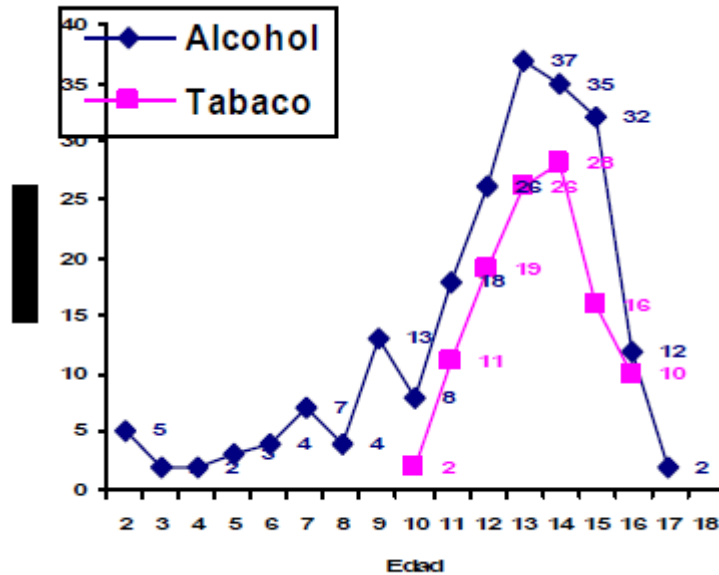
1. ¿A que llamamos enfermedades degenerativas?
2. ¿En qué consiste el proceso llamado metástasis?
3. ¿Qué es la osteoporosis?
4. ¿Cuál es la etiología o causa de las enfermedades mentales?
5. Busca las enfermedades mentales y clasificalas utilizando la tabla siguiente:

Trastornos infantiles	Psicosis	Neurosis

#### 3. LAS SUSTANCIAS ADICTIVAS: EL TABACO, EL ALCOHOL Y LAS DROGAS

1. Estudia y analiza: tolerancia, dependencia y síndrome de abstinencia

2. El gráfico muestra la edad del primer contacto con el alcohol y el tabaco, y corresponde a una muestra de 348 personas en 2002. Pasa a una tabla los datos del gráfico. ¿Cuáles crees que son las edades de mayor riesgo?



3. ¿Cuáles son los efectos dañinos que, a largo plazo, produce el consumo de cannabis?

**4. ESTADÍSTICA**

**4.1. Población, muestra y variable**

1.- En una población se realiza un estudio sobre distintos aspectos de sus individuos. Indica cuales de las siguientes variables son cualitativas y cuales cuantitativas.

- a. Comida favorita.
- b. Identidad sexual.
- c. Color del pelo.
- d. Número de ropa.
- e. Peso.
- f. Equipo favorito.
- g. Horas diarias actividad.

2.- En una empresa se hace un estudio sobre el tiempo que emplean los trabajadores en el trayecto de su casa a la empresa. Entre los 600 trabajadores de la empresa se pregunta a 80 de ellos. ¿Indica cuál es la población y la muestra? ¿Cuál es la variable estadística? ¿Y si es cualitativa o cuantitativa?

3.- Un fabricante de agujas desea hacer un control de calidad. Para ello recoge uno de cada 1000 agujas y lo analiza para saber si son correctas o no. ¿Cuáles son la población y la muestra? Indica cuál es la variable y si es cualitativa o cuantitativa.

**4.2. Frecuencias y tablas de frecuencias**

1.- Indica la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a. El error que se comete al realizar un estudio estadístico no es predecible.
- b. Cuando realizamos una encuesta el tamaño de la muestra son los individuos a los que se les pregunta.
- c. La frecuencia absoluta de un dato nos indica el número de veces que se repite.
- d. La frecuencia relativa multiplicada por 100 nos da el porcentaje del dato correspondiente sobre el total de datos.

2.- Indica en los siguientes casos qué tipo de muestra son más apropiados: aleatoria, sistemática o estratificada.

- a. Estatura de los individuos adultos y varones de una población.
- b. Estudio de piezas defectuosas en un proceso de fabricación.
- c. Gasto en ropa de la población española.
- d. Tiempo que dedican los trabajadores de una empresa en el descanso de media mañana.

3.- Lanzamos un dado 25 veces y los resultados obtenidos son: 2, 3, 5, 1, 2, 3, 2, 6, 4, 5, 3, 5, 2, 6, 4, 1, 3, 2, 4, 6, 3, 2, 1, 4, 6. Realiza el recuento y completa la tabla de frecuencias:

Variable	Recuento	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Porcentaje

4.- En un estudio estadístico sobre el tipo de deporte practicado por los jóvenes de entre 15 y 20 años en una localidad, hemos observado que entre los encuestados hay 36 jóvenes que practican atletismo y a los que les corresponde una frecuencia relativa del 0,12. ¿Cuál es el tamaño de la muestra a la que se le ha hecho el estudio?

**4.3. Agrupamiento de datos en intervalos**

1.- Indica el tipo de variable: discreta, continua, cuantitativa o cualitativa. ¿En qué casos se recogerían los datos agrupados en intervalos?

- a. Libros de lectura favoritos.
- b. Número de libros leídos en el último año.
- c. Precio de un alimento.
- d. Nivel de contaminación.
- e. Calificación en un test de 100 preguntas.
- f. Peso de un recién nacido.

2.- En una encuesta realizada a 25 personas se ha tomado el dato referido al número de libros leídos en el último año: 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3. Elabora una tabla de frecuencias.

3.- Un test psicotécnico de 100 preguntas ha sido realizado por 50 personas y las puntuaciones han sido las siguientes: 1, 3, 7, 15, 19, 20, 25, 25, 28, 28, 28, 30, 31, 33, 35, 35, 37, 38, 40, 40, 40, 44, 45, 45, 45, 45, 48, 48, 48, 49, 49, 50, 50, 50, 56, 57, 59, 59, 60, 60, 60, 65, 67, 70, 74, 76, 76, 79, 90, 95. Elabora una tabla de frecuencias en la que los datos estén agrupados en intervalos de amplitud 20.

**4.4. Elaboración de gráficos estadísticos**

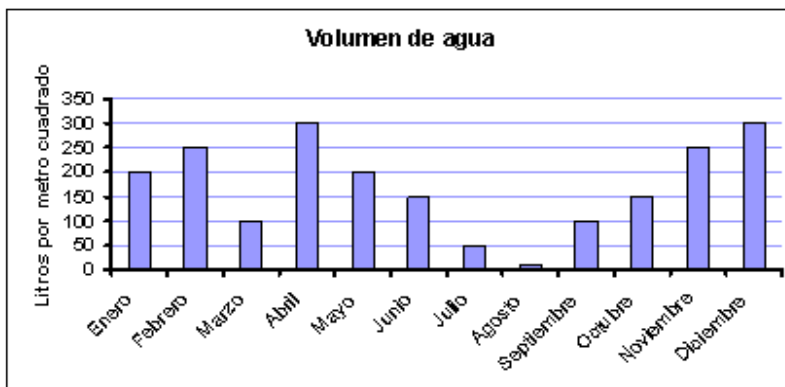
1.- En una población se ha tomado una muestra de 25 familias a las que se les ha preguntado sobre el número de vehículos que poseen. Los datos se recogen en la siguiente tabla. Haz una representación de las frecuencias en un diagrama de barras, un polígono de frecuencias y un gráfico de sectores.

Nº de coches	Nº de familias
0	2
1	12
2	7
3	3
4	1

2.- La tabla siguiente muestra el número de empleados de una empresa, cuyos sueldos expresados en euros, están agrupados en intervalos. Haz una representación de las frecuencias en un histograma y otra en un gráfico de sectores donde se refleje el porcentaje.

Sueldos	Nº de empleados
[500,600]	8
[600,700]	10
[700,800]	16
[800,900]	14
[900,1.000]	10
[1.000,1.100]	5
[1.100,1.200]	2

3.- En una localidad se ha hecho un estudio sobre el volumen de lluvia por metro cuadrado y mes. Los datos se reflejan en el siguiente gráfico.



- ¿En qué mes ha llovido más y en cuál menos?
- Elabora una tabla de frecuencias en la que se refleje también el porcentaje de lluvias.
- ¿Qué porcentaje de lluvias ha habido en los meses de verano?

4.- Se han obtenido las pulsaciones de un equipo de atletas después de una carrera. Se reflejan en la siguiente tabla. Contesta a las siguientes preguntas:

Pulsaciones	Nº de atletas
[70, 74]	3
[74,78]	5
[78, 82]	7
[82,86]	10
[86,90]	12
[90,94]	8

- ¿Cuántos elementos forman la muestra?
- ¿De qué tipo es la variable estadística?
- Construye la tabla de frecuencias.
- Dibuja el histograma.
- Dibuja el polígono de frecuencias acumuladas.

**4.5. Medidas de centralización**

1. Los resultados de una encuesta realizada a 50 familias sobre el nº de hijos por pareja están reflejados en la siguiente tabla. Calcula la moda, la mediana y la media

Nº de hijos ( $x_i$ )	F. absoluta ( $f_i$ )	F. absoluta acumulada ( $F_i$ )
0	3	3
1	12	15
2	20	35
3	9	44
4	4	48
5	2	50
<b>Total</b>	<b>50</b>	

2. En una población se ha hecho un estudio sobre las últimas ventas de viviendas de segunda mano. El precio de 100 viviendas (en miles de euros) viene reflejado en la siguiente tabla. Calcula la moda, mediana y media.

Intervalo	Marca de clase	F. absoluta ( $f_i$ )	F. absoluta acumulada ( $F_i$ )	$x_i \cdot f_i$ .
[50, 70)	60	2	2	$60 \cdot 2 = 120$
[70, 90)	80	10	12	$80 \cdot 10 = 800$
[90, 110)	100	15	27	$100 \cdot 15 = 1500$
[110, 130)	120	20	47	$120 \cdot 20 = 2400$
[130, 150)	140	25	72	$140 \cdot 25 = 3500$
[150, 170)	160	18	90	$160 \cdot 18 = 2880$
[170, 190]	180	10	100	$180 \cdot 10 = 1800$
<b>Total</b>		<b>100</b>		<b>13000</b>



**4.6. Medidas de dispersión**

1. Los resultados de una encuesta realizada a 50 familias sobre el nº de hijos por pareja están reflejados en la siguiente tabla:

Nº de hijos ( $x_i$ )	F. absoluta ( $f_i$ )
0	3
1	12
2	20
3	9
4	4
5	2
<b>Total</b>	<b>50</b>

Vamos a calcular la desviación media.

2. Calcular la varianza y la desviación típica en el ejercicio anterior.

3.- *Un test psicotécnico de 100 preguntas ha sido realizado por 50 personas y las puntuaciones han sido las siguientes: 1, 3, 7, 15, 19, 20, 25, 25, 28, 28, 28, 30, 31, 33, 35, 35, 37, 38, 40, 40, 40, 44, 45, 45, 45, 45, 48, 48, 48, 49, 49, 50, 50, 50, 56, 57, 59, 59, 60, 60, 60, 65, 67, 70, 74, 76, 76, 79, 90, 95.*

- Elabora una tabla de frecuencias en la cual los datos estén agrupados en intervalos de amplitud 20.
- Calcula la media.
- Calcula la varianza y la desviación típica.

4.- *Los sueldos en dos empresas de las mismas características vienen reflejados en las siguientes tablas:*

Intervalo (EMPRESA A)	Marca de clase	Frecuencia absoluta $x_i$
[500,1000)	750	5
[1000, 1500)	1.250	13
[1500,2000)	1.750	18
[2000,2500)	2.250	12
[2500,3000]	2.750	2
Intervalo (EMPRESA B)	Marca de clase	Frecuencia absoluta $x_i$
[500,1000)	750	1
[1000,1500)	1.250	15
[1500,2000)	1.750	20
[2000,2500)	2.250	13
[2500,3000]	2.750	1

- Calcula la varianza y la desviación típica de la empresa A.
- Calcula la varianza y la desviación típica para la empresa B.
- ¿Qué empresa tiene los precios más homogéneos?

**a) Varianza y desviación típica de la empresa A.**

**5.- Un empresario desea conocer en cuál de sus dos fábricas se rinde más. Para ello, calcula el número de horas perdidas por trabajador y semana en cada una de las fábricas y resulta ser una media de 2,5 horas semanales en la primera fábrica (A) y de 3 horas semanales en la segunda (B). Las desviaciones típicas son 1,45 horas en la primera fábrica y 1,2 horas en la segunda.**

- a) ¿Cuál es el coeficiente de variación en ambos casos?
- b) ¿Cuál de las dos fábricas es la más homogénea o menos dispersa?
- c) ¿Es representativa la media?

## **TAREAS.**

### **TAREA 1.1.**

#### **1. Busca información y sobre la prevención de enfermedades y educación para la salud disponible en el Servicio Extremeño de Salud.**

#### **2. El consumo de alcohol**

El consumo del alcohol, ha sido reconocido como un factor de integración social y favorecedor de la convivencia". Esto es, el alcohol es una de las bebidas embriagantes, consumidas con moderación y en los contextos permitidos, reduce la tensión, desinhibe y provoca sensaciones de bienestar. Desafortunadamente, proporciones variables de individuos en la población presentan problemas en su salud y en sus relaciones interpersonales a causa del consumo inmoderado de alcohol.

Debéis dar respuesta a las preguntas formuladas a continuación:

- Antecedentes históricos del uso y consumo de alcohol
- ¿Por qué beben los adolescentes?
- ¿Cuáles son los efectos psicológicos del alcohol?
- ¿Por qué el consumo excesivo de alcohol está relacionado con la malnutrición, úlceras, pancreatitis y cirrosis hepática?
- Consecuencias sociales del consumo de alcohol

#### **3. Realiza las siguientes actividades sobre el tabaco.**

Se denominan productos del tabaco los que están hechos total o parcialmente con tabaco, sean para fumar, chupar, masticar o esnifar. Todos contienen nicotina, un ingrediente psicoactivo muy adictivo. Su consumo está muy extendido en todo el mundo. El fumar un cigarrillo hoy en día es un acto normal y común en la sociedad. Debéis dar respuesta a las preguntas formuladas a continuación:

- Antecedentes históricos del uso y consumo de tabaco.
- Composición del tabaco y efectos de cada uno de sus componentes
- ¿Por qué fuman los adolescentes?
- Consecuencias físicas y psíquicas del tabaco
- Consecuencias sociales del consumo de tabaco

**TAREA 1.2.**

1. Durante el mes de julio, en una ciudad se han registrado las siguientes temperaturas máximas:

32, 31, 28, 29, 33, 32, 31, 30, 31, 31, 27, 28, 29, 30, 32, 31, 31, 30, 30, 29, 29, 30, 30, 31, 30, 31, 34, 33, 33, 29, 29.

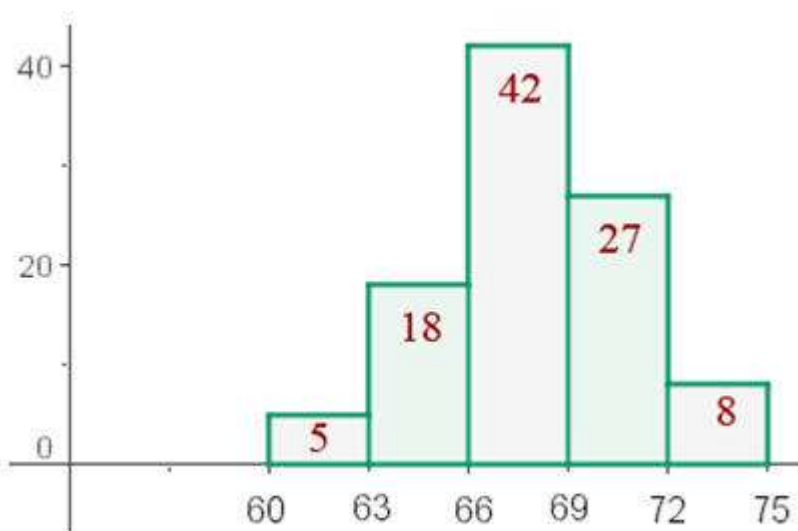
Construir la tabla de frecuencias.

Variable	Frecuencia absoluta (fi)	Frecuencia relativa (hi)	Frecuencia absoluta acumulada (Fi)

2. Las calificaciones de 15 alumnos ordenados de menor a mayor son: 2 ,2, 4, 4, 5, 5 ,5, 6, 6 ,6 ,6, 7, 7, 8, 9.

Calcula la moda, la media y la mediana.

3. El histograma de la distribución correspondiente al peso de 100 alumnos de Bachillerato es el siguiente:



a) Interpreta el gráfico.

b) Expresa los resultados en forma de intervalos para completar la siguiente tabla:

Variable	fi	Fi

c) Calcula el intervalo modal, el intervalo mediano y la media

4. Un estudio hecho al conjunto de los 20 alumnos de una clase para determinar su grupo sanguíneo ha dado el siguiente resultado:

Grupo sanguíneo	fi
<b>A</b>	6
<b>B</b>	4
<b>AB</b>	1
<b>O</b>	9

Realiza el correspondiente histograma.

**TAREA 1.3.**

En una parada de taxis se quiere hacer un estudio del uso que se hace de ella determinado día de la semana. Para ello, recogemos los datos del tiempo que pasa entre la recogida de un cliente y otro. Los datos se redondean en minutos y son los siguientes:

2, 4, 7, 4, 3, 2, 9, 2, 7, 4, 6, 5, 7, 5, 7, 4, 8, 11, 3, 5, 6, 8, 0, 4, 1, 2, 0, 5, 6, 2, 3, 2, 5, 3, 6, 8, 12, 4, 7, 3, 7, 3, 5, 3, 8, 10, 11, 2, 4, 13, 5, 2, 0, 0, 1, 2, 5, 6, 4, 5, 8, 2, 3, 1, 6, 2

Realiza los siguientes ejercicios:

- ¿Cómo se llama la variable en estudio?
- ¿Se trata de una variable discreta o continua? Razónalo.
- Completa la siguiente tabla de frecuencias recogiendo los datos en intervalos de longitud 3. En la tabla debes reflejar la marca de clase, la frecuencia absoluta, la relativa, la frecuencia absoluta acumulada y el porcentaje.

Intervalo	Marca de clase	Frecuencia absoluta ( $f_i$ )	Frecuencia absoluta acumulada ( $F_i$ )	Frecuencia relativa ( $h_i$ )	Porcentaje (%)
[0, 3)					
[   )					
[   )					
[   )					
[12, 15]					
<b>TOTAL</b>		<b>66</b>			

4. ¿Qué porcentaje de esperas son inferiores a 6 minutos?
  
5. Representa las frecuencias absolutas en un histograma y en un diagrama de sectores. Dibuja sobre el histograma el polígono de frecuencias.
  
6. Calcula las medidas de centralización: moda, mediana y media.
  
7. Calcula las medidas de dispersión:
  - Rango o recorrido
  - Desviación media,
  - Varianza
  - Desviación típica.
  
8. Calcula el coeficiente de variación

# UNIDAD 2:

## **DESARROLLO SOSTENIBLE Y CONSUMO RESPONSABLE**

### **1. Diferenciación entre tiempo y clima. Análisis de mapas meteorológicos.**

- 1.1. El clima.
- 1.2. Clasificación de los climas.
- 1.3. Climogramas.
- 1.4. El tiempo meteorológico.
- 1.5. Mapas meteorológicos.

### **2. La calidad del aire.**

- 2.1. Papel protector de la atmósfera.
- 2.2. Contaminación atmosférica.
  - 2.2.1. Efecto invernadero.
  - 2.2.2. Agujero de la capa de ozono.
  - 2.2.3. Lluvia ácida.
  - 2.2.4. Posibles soluciones a los problemas de contaminación ambiental.

### **3. La calidad del agua.**

- 3.1. Contaminación del agua.
- 3.2. Contaminación biológica de los ríos.
  - 3.2.1. La eutrofización.
  - 3.2.2. Introducción de especies exógenas.
- 3.3. Gestión sostenible del agua dulce.
  - 3.3.1. Tecnologías correctoras: la potabilización y depuración del agua.

### **4. El átomo y los elementos químicos.**

- 4.1. Modelos atómicos.
- 4.2. Componentes de los átomos.
- 4.3. Identificación de los átomos.
- 4.4. Representación de los átomos.
- 4.5. Configuración electrónica de los átomos.
- 4.6. Iones.
- 4.7. Elementos químicos. Isótopos.

### **5. El sistema periódico de los elementos.**

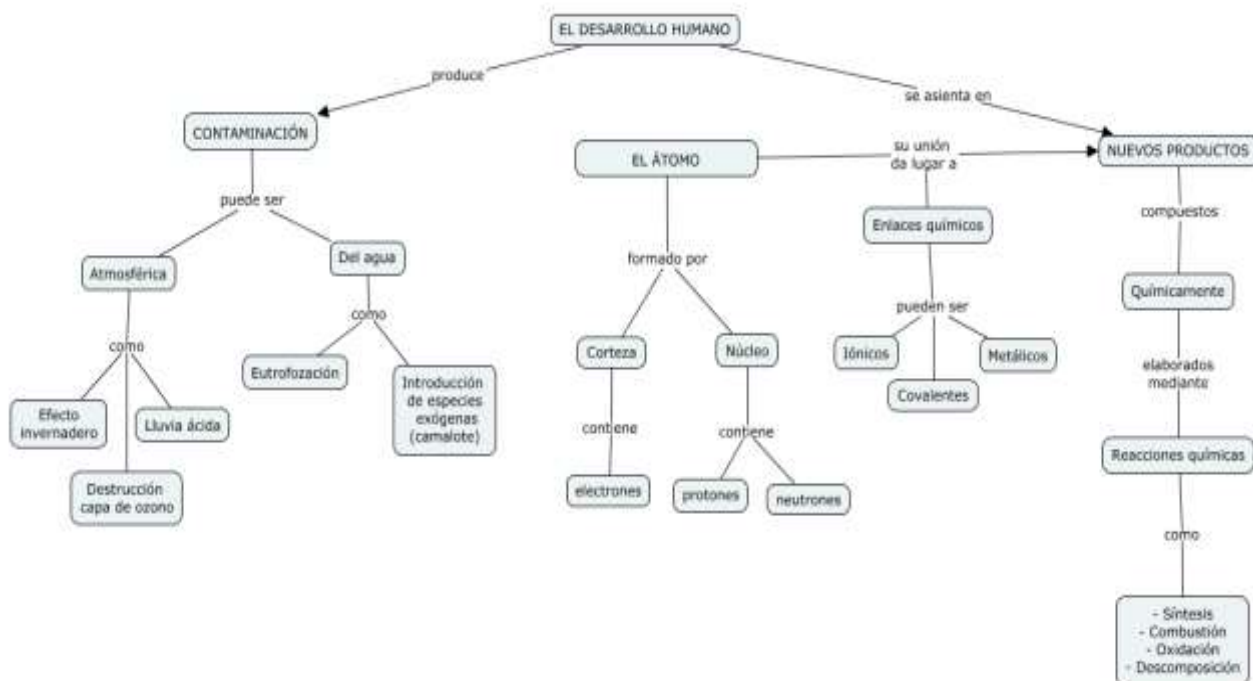
### **6. El enlace químico.**

### **7. Elementos, compuestos y moléculas.**

**8. Cambios en los sistemas materiales. Reacciones químicas.**

- 8.1. Cambios físicos y químicos.
- 8.2. Las reacciones químicas.
- 8.3. Tipos de reacciones químicas.
- 8.4. Reacciones de especial interés.
- 8.5. Composición química de productos de uso habitual.

**MAPA CONCEPTUAL DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD**





## 1. DIFERENCIACIÓN ENTRE TIEMPO Y CLIMA. ANÁLISIS DE MAPAS METEOROLÓGICOS

Con frecuencia, en los medios de comunicación se emplean indistintamente los términos tiempo y clima, como si fueran sinónimos. Sin embargo, son términos distintos que expresan ideas diferentes.

Entendemos por **tiempo atmosférico** el estado de la atmósfera en un momento y lugar dado. El tiempo se refiere a las condiciones atmosféricas (presión atmosférica, humedad, temperatura, etcétera).

El **clima** se define en función del tiempo atmosférico que predomina a largo plazo. Se trata de valores medios medidos durante largos periodos de tiempo en una misma zona. En las distintas regiones del planeta hay diferentes climas, porque en cada una de ellas es más frecuente encontrar un tiempo meteorológico determinado.

El tiempo varía constantemente mientras que, por el contrario, el clima es permanente. Otra diferencia estriba en que la meteorología estudia el tiempo y su predicción a corto plazo, mientras que la climatología analiza y explica el clima y su predicción a largo plazo.

**Ejemplo.** Nos podemos encontrar que en un día concreto está lloviendo con mucha intensidad sobre una ciudad de Extremadura. Esto correspondería a tiempo meteorológico; sin embargo, debemos decir que el clima de nuestra región es predominantemente seco, ya que las lluvias a lo largo del tiempo son escasas.

### 1.1. El clima

Para determinar el clima en una región de la Tierra hay que estudiar una serie de parámetros: la temperatura, la humedad, la presión y las precipitaciones. De esos parámetros se analizan los valores medios durante periodos de tiempo, al menos 30 años, para darlos como característicos de esa región.

Existen una serie de factores que influyen en el clima:

- **La latitud:** determina la inclinación con la que caen los rayos del Sol, así como y la diferencia de la duración del día y la noche. Cuanto más directamente incide la radiación solar, más calor.
- **La altitud** de una región está relacionada con la temperatura. A mayor altitud con respecto al nivel del mar, menor temperatura. Si aumentamos de altitud, cada 150 m la temperatura ( $T^{\circ}$ ) descenderá 1 °C.
- **Distancia al mar.** La proximidad del mar modera las temperaturas extremas y suele proporcionar más humedad en los casos en que los vientos procedan del mar hacia el continente.
- **Presencia de cadenas montañosas.** La disposición de las cordilleras más importantes con respecto a la incidencia de los rayos solares determina dos tipos de vertientes o laderas montañosas: de solana y de umbría.

Otro factor relacionado con el clima es **la vegetación**. En general es el clima el que determina la vegetación, pero ésta seca las capas inferiores del suelo, mantiene las superiores húmedas, detiene los torrentes y evita las inundaciones, disminuye la intensidad del viento, etcétera. Para que el efecto sea apreciable es preciso que la extensión cubierta por vegetación sea considerable.

## 1.2. Clasificación de los climas

- **Árido.** Precipitaciones escasas. Se produce gracias a las cadenas montañosas y las corrientes marinas, estas últimas condensan la humedad y evitan la precipitación.
- **Intertropical.** Cálido, las temperaturas fluctúan poco durante el año. Con o sin período(s) de sequía.
- **Mediterráneo.** Caracterizado por veranos cálidos y secos, e inviernos húmedos y templados. Es el clima de Extremadura.
- **Alpino.** Frío a causa de la altitud.
- **Continental.** Característico de las regiones interiores. La variación de temperaturas entre estaciones puede ser muy grande.
- **Oceánico.** Característico de las regiones de temperaturas templadas cercanas al mar. Precipitaciones durante todo el año y temperaturas que no varían mucho a lo largo del año.
- **Polar.** Temperaturas generalmente bajo 0 °C y escasas precipitaciones.

### 1.3. Climogramas

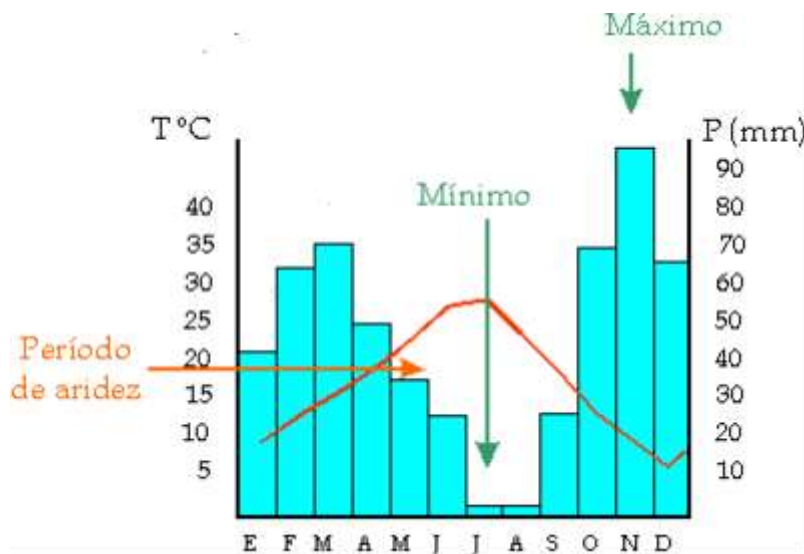
Podemos representar gráficamente el clima de una zona mediante **climogramas**, donde se representan de forma resumida los calores de temperatura y precipitación. Se presentan en cada mes la temperatura media mensual (media de la temperatura media diaria de cada día de mes) y precipitaciones mensuales (la precipitación total caída durante el mes). Esto nos permitirá conocer las oscilaciones térmicas de la zona los periodos de sequía y humedad.

Para a construcción de un climograma:

- En el eje de abscisas se marcan los meses del año.
- En los ejes de ordenadas se indican:
  - o La temperatura en grado centígrados (normalmente en el eje de la izquierda).
  - o Las precipitaciones en milímetros (normalmente en el eje de la derecha).

En el climograma clásico las temperaturas se presentan en una línea y las precipitaciones en barras. Normalmente se añaden, aparte, los datos de precipitación anual total y temperatura media anual.

Aunque a veces no se haga así, la escala de precipitaciones debe ser siempre el doble que la de temperaturas si se quiere que el climograma represente correctamente la existencia o no de estación seca, ya que el índice de aridez está definido por:  $\text{Precipitaciones en mm} = \text{Temperaturas en } ^\circ\text{C} \times 2$  (si las precipitaciones en mm son inferiores al doble de la temperatura media en grados centígrados, el mes es seco, mientras que no lo es si resulta una cifra mayor).



### 1.4. El tiempo meteorológico

En cada instante está determinado por los valores de la temperatura, la humedad, la presión y las precipitaciones.

La **temperatura** se mide con un termómetro. Podemos medir la temperatura de grandes zonas de la Tierra mediante satélites, según la radiación que emitan. La temperatura indica la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire.

La **presión atmosférica** se mide con el barómetro e indica la fuerza del aire sobre la superficie de la Tierra.

La **humedad**. Indica la cantidad de vapor agua que existe en la atmósfera. Las precipitaciones se miden con el pluviómetro.

### 1.5. Mapas meteorológicos

Un mapa meteorológico es una representación gráfica de la distribución de los datos meteorológicos en un área específica. Para interpretar los mapas hay que entender los siguientes conceptos: isobara, borrasca, anticiclón, frente.

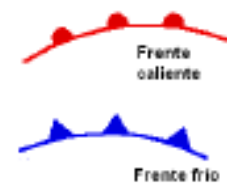
- a) **Isobara**. Son líneas sobre un mapa que unen puntos que se encuentran a la misma presión. Cuando las isobaras están muy juntas indica que el viento en esa zona es muy intenso.
- b) **Borrasca**. Es una zona de bajas presiones donde el viento gira en sentido antihorario. Suelen ir asociadas a precipitaciones.
- c) **Anticiclón**. Es una zona de altas presiones, donde el viento gira en sentido horario. Suelen ir asociados a tiempo estable y sin precipitaciones.
- d) **Frente**. Es una zona de separación entre dos masas de aire de diferentes temperaturas. Pueden ser frentes fríos y cálidos. Los frentes viajan de Oeste a Este. Los frentes suelen venir acompañados de lluvias y otros fenómenos atmosféricos (tormentas, etc.)



Borrasca



Anticiclón



Frente cálido

Frente frío

Frentes

Con esta información se elaboran mapas del tiempo. Vamos a ver cómo interpretarlos:

Puede observarse un anticiclón delante de la Península Ibérica, que proporcionará mucha estabilidad.

Esto significa que no lloverá. Por el contrario, un frente frío atraviesa Gran Bretaña lo que supone que allí lloverá intensamente



**PARA SABER MAS**

**Tiempo y clima**

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena5/1q5\\_index.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena5/1q5_index.htm)

<https://www.meteorologiaenred.com/cual-es-la-diferencia-entre-tiempo-y-clima.html>

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena5/1q5\\_index.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena5/1q5_index.htm)

**Factores del clima**

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena5/1q5\\_index.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena5/1q5_index.htm)

**Los climas de la Tierra**

<http://www.mailxmail.com/curso-fenomenos-meteorologicos/climas-tierra>

**Los climas de España**

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena5/1q5\\_index.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena5/1q5_index.htm)

**Meteorología**

<https://es.wikipedia.org/wiki/Meteorolog%C3%ADa>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Anticicl%C3%B3n>

<https://www.tiempo.com/>

## Climogramas

<https://www.meteorologiaenred.com/climogramas.html>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Climograma>

<http://contenidos.educarex.es/mci/2004/35/Diccionario/climogramas.html>

## 2. LA CALIDAD DEL AIRE

La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve la Tierra. Está formada por aire y partículas en suspensión. El aire es una mezcla gaseosa en distinta proporción, los más importantes son: nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, vapor de agua y otros gases en menor proporción.

En la atmósfera también flotan diversas cantidades de partículas diminutas como polen, arena fina, cenizas volcánicas, bacterias... Todas ellas componen el polvo atmosférico.

### 2.1. Papel protector de la atmósfera

La atmósfera posee unas funciones importantes para la vida. Entre ellas podemos destacar:

#### Regulación de la temperatura.

Durante el día la superficie de la Tierra se calienta cuando recibe la luz del Sol. Una vez que el terreno se ha calentado devuelve este calor en forma de radiación infrarroja (radiación invisible que captamos en forma de calor). Si no existiera la atmósfera, todo ese calor escaparía al espacio y la Tierra se enfriaría rápidamente durante la noche.

Sin la atmósfera la temperatura media de la superficie terrestre sería de  $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$  cuando en realidad es de  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

La atmósfera regula el calor de la superficie terrestre al comportarse como los cristales o los plásticos de un invernadero. Deja pasar las radiaciones solares que calientan la superficie de la Tierra, pero impide la salida de gran parte de la radiación infrarroja que la superficie terrestre devuelve manteniendo así el calor y por lo tanto favoreciendo la vida en el planeta Tierra. A este fenómeno se le llama efecto invernadero, es un efecto natural y se debe sobre todo al  $\text{CO}_2$  y al vapor de agua de la troposfera.

### La atmósfera como escudo.

La atmósfera nos protege de las radiaciones solares perjudiciales procedentes del Sol. El Sol, además de luz y calor (radiación infrarroja), emite otras radiaciones como los rayos gamma, los rayos X y los rayos ultravioletas que son dañinos para la vida. Estas radiaciones nocivas son absorbidas por algunas de las capas de la atmósfera.

Nos protege de los impactos de los meteoritos. Estas rocas procedentes del espacio exterior son atraídas por la gravedad y caen sobre la superficie terrestre. Al entrar en contacto con los gases de la atmósfera, a gran velocidad, el rozamiento hace que se calienten tanto que se ponen incandescentes y acaban desintegrándose no llegando al suelo. Sólo los más grandes (poco frecuentes) pueden atravesar la atmósfera y llegar al suelo provocando grandes catástrofes: destrucción de la zona de impacto, cambios climáticos, extinción de especies, etc.

### La atmósfera y los seres vivos.

La atmósfera controla el clima y el ambiente en que vivimos. Muchos seres vivos utilizan los gases atmosféricos en sus procesos vitales. Así pues, las plantas emplean el dióxido de carbono en la fotosíntesis y animales y plantas respiran oxígeno.

La composición actual de la atmósfera se debe a la actividad de la biosfera (fotosíntesis). Sin embargo, la actividad humana está modificando su composición. El aumento de las emisiones de dióxido de carbono procedente de los combustibles fósiles o de metano procedente de la ganadería acentúan el efecto invernadero. Los óxidos de nitrógeno o de azufre procedentes de las chimeneas de las industrias causan la lluvia ácida.

Los seres humanos también dependemos de la atmósfera para sobrevivir, ya que respiramos oxígeno.

## 2.2. Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica es la presencia en el aire de materias que en determinadas cantidades implican un riesgo, daño o molestia grave para las personas y demás seres vivos, bienes de cualquier naturaleza, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.

Puede ser natural, producida por erupciones volcánicas o incendios forestales no provocados o por la actividad biológica de los seres vivos. Pero este tipo de contaminación ha

existido siempre y el planeta Tierra es capaz de autorregularse. Pero la más dañina y difícil de regular es la contaminación atmosférica debida a las actividades del ser humano. Los procesos industriales y la quema de combustibles fósiles son los principales focos de contaminación.

La contaminación atmosférica tiene una gran importancia debido a las grandes cantidades de contaminantes que se emiten a la atmósfera, la complejidad y larga vida de algunos de ellos, las reacciones que se pueden dar entre ellos y a que pueden afectar a lugares muy alejados del punto en que se emiten.

Los contaminantes atmosféricos tienen su origen en la utilización de los combustibles fósiles como consecuencia de su uso en los medios de transporte, las calefacciones, las industrias y la incineración de residuos.

Se emiten a la atmósfera partículas de polvo, humos, compuestos de azufre ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ), óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ), óxidos de carbono ( $\text{CO}$  y  $\text{CO}_2$ ), metales pesados (plomo, mercurio) y otros compuestos como las dioxinas o los CFCs. (clorofluorocarbonados). Los principales efectos de las actividades humanas afectan a la atmósfera en:

- El efecto invernadero.
- La lluvia ácida
- El agujero de la capa de ozono

### 2.2.1. Efecto invernadero

Los rayos procedentes del Sol calientan la Tierra. La superficie terrestre absorbe una parte de la radiación que ha penetrado, pero devuelve parte de esta radiación en forma de rayos infrarrojos. Se llama efecto invernadero al fenómeno por el que determinados gases componentes de la atmósfera retienen parte de la energía que el suelo emite al haber sido calentado por la radiación solar. El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener una temperatura agradable en el planeta, al retener parte de la energía que proviene del sol.

El efecto invernadero se está acentuando en la tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad económica humana. El  $\text{CO}_2$  emitido a la atmósfera retiene estos rayos infrarrojos que la Tierra devuelve. La consecuencia de un exceso de  $\text{CO}_2$  es que la temperatura de la atmósfera aumenta.

El aumento de la concentración de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) proveniente del uso de combustibles fósiles ha provocado la intensificación del fenómeno invernadero. Como consecuencia, se produce un aumento de la temperatura promedio de la Tierra. Es lo que se



denomina calentamiento global del planeta. El deshielo polar puede ser una de las consecuencias de ese calentamiento global.



### Efectos del cambio climático:

- La temperatura media de la Tierra aumentará entre 1,4 y 5,8 °C, con aparición cada vez más frecuente de olas de calor, que provocarán numerosas muertes debido a las altas temperaturas.
- El aumento en la evaporación del agua provocará condiciones de sequía extrema, escasez y aguas de peor calidad; y como consecuencia mayor competitividad por la misma y aumento del riesgo de fuegos forestales.
- La alteración del ciclo hidrológico dará origen a huracanes, tornados y otros desastres naturales, provocando que en ciertas zonas se produzcan lluvias torrenciales de gran intensidad e inundaciones.
- El aumento en la temperatura global provocará la fusión de los glaciares y capas de hielo polares.
- La fusión de las zonas heladas subirá el nivel del mar, lo que provocará un mayor riesgo de inundaciones en las zonas costeras, erosión de las playas, suelo cultivable y pérdida de la línea costera actual.
- Se producirá la pérdida y extinción de numerosas especies por falta de adaptación a las nuevas condiciones climáticas en sus hábitats.
- Disminución de la extensión de las zonas verdes y selvas del planeta al alterarse las condiciones óptimas que los mantienen en equilibrio actual.

**Soluciones al cambio climático:**

1. Reducción del uso de combustibles fósiles en todas las actividades (transporte, calefacciones, industrias, etc.).
2. Sustitución del actual modelo energético por la utilización de las energías renovables: solar, eólica, biomasa, mareomotriz, geotérmica e hidrógeno.
3. Planes de ahorro energético y de eficacia en los vehículos, iluminación, calefacciones, refrigeración, aislamientos, edificios ecológicos, industrias, etc.
4. Desarrollo de planes de reforestación para la captación y reducción del CO<sub>2</sub> atmosférico.
5. Protección de los ecosistemas captadores de CO<sub>2</sub> tanto terrestres (selvas) como marinos (arrecifes).
6. Establecimiento de protocolos internacionales que comprometan la actuación común de todos los países como el aprobado en Kyoto en 1997.

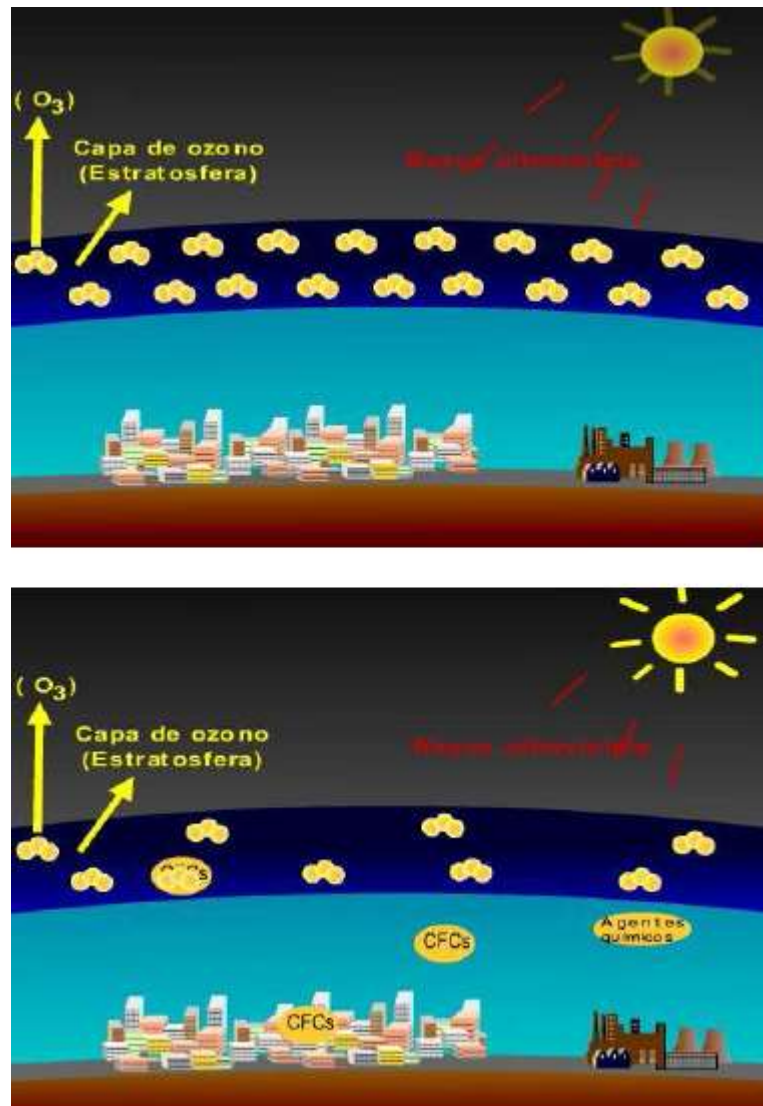
**2.2.2. Agujero de la capa de ozono.**

La capa de ozono se sitúa entre los 15 y 40 km de altura. El ozono es un gas, constituido por tres átomos de oxígeno (O<sub>3</sub>), que tiene una importante función, absorber la radiación ultravioleta procedente del Sol, muy dañina para los organismos vivos, ya que puede provocar cáncer y mutaciones.

A mediados de los años 80 se empezó a hablar del agujero de la capa de ozono sobre la Antártida: el grosor de dicha capa disminuía en esa región del planeta.

Uno de los principales productos causantes de la disminución de la capa de ozono puede ser los compuestos llamados clorofluorocarbonos o más comúnmente conocidos como CFC, utilizados en aerosoles, refrigerantes, etc. Se combinan con el ozono descomponiéndolo en oxígeno.

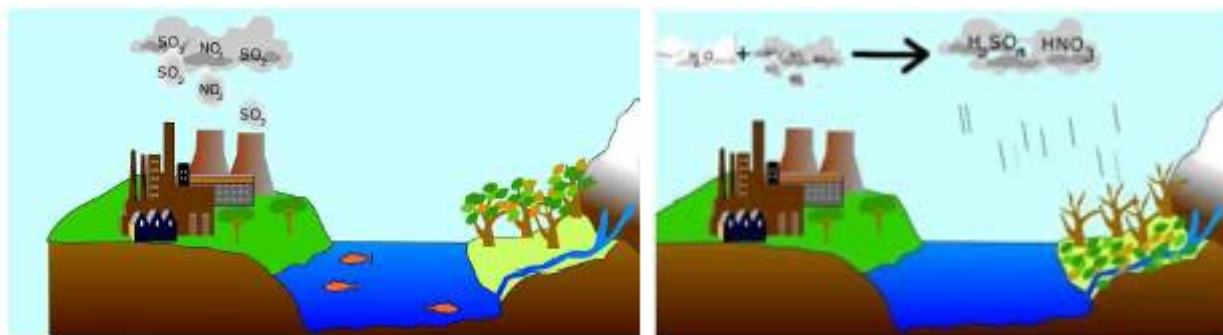
La prohibición de la emisión de CFCs en los años 90 y su sustitución por otros gases sin dicho efecto sobre el ozono, ha hecho que dicha capa de recupere ligeramente en la actualidad.



### 2.2.3. Lluvia ácida

La lluvia ácida es una de las consecuencias de la contaminación atmosférica. Se forma cuando el vapor de agua del aire se combina con los óxidos de nitrógeno y el dióxido de azufre producidos por la combustión de carbón o de productos derivados del petróleo y emitidos por fábricas, centrales eléctricas y vehículos de transporte. Debido a la interacción con el vapor de agua, estos gases forman ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) y ácidos nítricos ( $\text{HNO}_3$ ). Finalmente, estas sustancias caen a la tierra en forma de precipitación y constituyendo la lluvia ácida.

Sus consecuencias son la acidificación de ríos, lagos y aguas subterráneas, la muerte de las hojas de los árboles y la destrucción de bosques, y el deterioro de monumentos por corrosión de metales y materiales de construcción (mal de la piedra).



#### 2.2.4. Posibles soluciones a los problemas de contaminación ambiental

##### Cooperación internacional

El Protocolo de Kioto propone una serie de medidas a tomar por los estados: reducción de las emisiones, reciclar, reducir el consumo y adquirir hábitos comprometidos con el medio ambiente. El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones a la atmósfera de seis gases provocadores del calentamiento global: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, y tres gases industriales fluorados (HFC, PFC y SF<sub>6</sub>).

##### Reforestación y conservación

La emisión de gases contaminantes se agrava por la destrucción masiva de la superficie del planeta. Los bosques y selvas absorben parte del CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera.

##### Utilización de combustibles menos contaminantes

Se trata de sustituir combustibles más contaminantes, como el gasoil o fueloil, por el gas natural u otros combustibles de origen fósil menos contaminante.

##### Desarrollo de tecnologías que reduzcan las emisiones

Un ejemplo es el catalizador de los coches: sirve para convertir algunos gases, como el monóxido de carbono (CO) y los óxidos de nitrógeno, en nitrógeno y dióxido de carbono que son menos contaminantes que los anteriores.

### 3. La calidad del agua.

Es el estado que presenta el agua en función de sus características químicas, físicas y biológicas. El agua es un limitado que hay que cuidar puesto que es necesario para gran parte de las actividades humanas.

#### Usos del agua:

- Consumo doméstico: en nuestra alimentación, en la limpieza de nuestras viviendas, en el lavado de ropa, la higiene y el aseo personal...
- Consumo público. En la limpieza de las calles de ciudades y pueblos, en las fuentes públicas, riego de parques y jardines...
- En agricultura para el riego.
- En ganadería para alimentación de animales y limpieza de animales e instalaciones.
- En la industria: en el proceso de fabricación.
- Como fuente de energía (energía hidroeléctrica).
- Para actividades de ocio (actividades acuáticas): natación, submarinismo, navegación, etc...

#### Según su uso el agua puede tener:

- Una mejor calidad: para la alimentación, la higiene, natación, etc.
- Una peor calidad: para el riego, la navegación, etc.

El agua tiene la capacidad de autodepurarse debido a la acción de los microorganismos que habitan en ella y a la de especies vegetales asociadas a los ecosistemas acuáticos. La aparición de ciertos organismos nos informa de la calidad del agua:

- Aguas limpias: aparecen la flora y fauna típica de la zona.
- Aguas contaminadas: aparecen especies como algas, sanguijuelas, larvas de mosquito o gusano de fango.

Durante mucho tiempo, el agua ha sido considerada como un recurso ilimitado. Actualmente, se sabe que esto no es así, ya que se producen periodos de sequía que generan gran intranquilidad y multitud de problemas en las poblaciones afectadas.

Ahora, la demanda de agua es mayor que nunca, y la incorporación al ciclo hidrológico de elementos contaminantes también. **Los contaminantes se pueden clasificar de diferentes maneras según:**

- El estado en que se encuentran las sustancias contaminantes: presentes en el vapor de agua, disueltas, en suspensión, en flotación.
- La composición química: orgánicas e inorgánicas.
- Vías de eliminación: biodegradables, no biodegradables.

### 3.1. Contaminación del agua

Por contaminación del agua se entiende la alteración de su calidad natural por la acción humana, que hace que no sea, parcial o totalmente, adecuada para el uso y la aplicación a que se destina.

Estas aplicaciones son, fundamentalmente: proporcionar agua potable para uso doméstico, mantenimiento de animales y plantas, usos agrícolas y ganaderos, producción de energía hidroeléctrica, usos industriales, refrigeración de centrales térmicas y nucleares, navegación, recreo, actividades deportivas y evacuación de residuos.

**Las fuentes contaminantes del agua** son principalmente:

- **Vertidos industriales a la atmósfera:** sustancias gaseosas que, fundamentalmente a través de la lluvia, son arrastradas a la superficie terrestre, pasando después a los ríos.
- **Desechos industriales** que se vierten directamente a los ríos. El sector industrial es el más contaminante: metales pesados, grasas, aceites, disolventes...
- **Vertidos de los barcos** a los mares: proceden de la limpieza de los depósitos de los barcos, e incluso de basuras. Especialmente peligrosos son los vertidos que se producen tras los accidentes de los grandes petroleros. Causantes de las mareas negras.
- **Residuos humanos** procedentes de ciudades y pueblos.
- **Las aguas residuales:** las aguas domésticas cuando no son tratadas tienen grandes cantidades de materia orgánica y detergentes (fosfatos y nitratos).
- **La agricultura y la ganadería:** En la agricultura se utilizan gran cantidad de fertilizantes (pesticidas y plaguicidas) que se filtran en el suelo integrándose después en las aguas subterráneas o llegando a los ríos y mares; mientras que en la ganadería se producen gran cantidad de restos orgánicos como los purines (excrementos del ganado),



## 3.2. Contaminación biológica de los ríos.

### 3.2.1. La eutrofización

La **eutrofización** se produce, en muchas masas de agua, como resultado de los vertidos agrícolas urbanos e industriales. Se caracteriza por un aumento en la concentración de nutrientes, como nitratos y fosfatos. Este aumento, causa un crecimiento excesivo de plantas acuáticas impidiendo el paso de la luz y la disminución de la cantidad de oxígeno, provocando la muerte de los organismos acuáticos y el incremento de la actividad de microorganismos anaeróbicos. Como resultado, los niveles de oxígeno disminuyen rápidamente, haciendo la vida imposible para los organismos, dejando el agua con mal olor, mal aspecto y poca calidad.

Cuando un río es pobre en nutrientes tiene las aguas claras y transparentes, la luz penetra bien, hay poco crecimiento de algas y hay buena oxigenación, por lo que las plantas y animales que vivan en el río estarán bien alimentados. Este es un río oligotrófico. Pero si se va cargando de nutrientes se convierte en un río eutrófico.



Río eutrófico



Río oligotrófico

### 3.2.2. Introducción de especies exógenas

Otro factor de contaminación biológica es la introducción de especies exógenas. Un ejemplo es el camalote, planta amazónica que se ha extendido por el río Guadiana y que pone en peligro la fauna acuática y los sistemas de riego y los sistemas de riego de las poblaciones que atraviesa.

La Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG), aseguró que el camalote se extendió en el río el verano de 2004, cuando alguien abandonó en la cuenca el vertido de una planta de jardinería destinada a un estanque privado. Las condiciones que encontró eran las adecuadas para su propagación: altas temperaturas interiores y exteriores, niveles elevados de fertilizantes disueltos y poco caudal, lo que facilita el asentamiento de la planta en los meandros del río.

Es una plaga que resulta muy difícil eliminar en su totalidad. Desde que hace 10 años aparecieron los primeros ejemplares de esta planta en la Cuenca del Guadiana, esta se ha expandido por más de 150 Km afectando a numerosos ríos de los cuales 70 están colapsados y existen 40.000 hectáreas de regadío amenazadas.



Las consecuencias de la presencia de esta especie invasora son tanto ambientales como económicas. Los problemas más importantes desde el punto de vista ambiental son:

- Aumenta la tasa de evaporación del agua entre 3 o 4 veces por encima de los niveles normales.
- Se ven incrementados los niveles de contaminación del agua debido a la descomposición de la planta.
- La presencia del camalote hace que la luz no llegue debajo del agua y las plantas no pueden realizar la fotosíntesis por lo que al final mueren y acaban desapareciendo. La fauna también se ve afectada al verse reducida fuente de alimentación, por la falta de oxígeno de las aguas y la proliferación de mosquitos entre otras.



Centrándose en los daños económicos, los sectores más afectados son el hostelero y el agrícola que ven cómo la actuación ineficiente de la Administración está llevando a la expansión de esta especie invasora no tenga fin y cada vez es más compleja su erradicación.

### 3.3. Gestión sostenible del agua dulce

El agua es un recurso limitado por lo tanto hay que intentar hacer una gestión sostenible del agua para que pueda ser utilizada por el mayor número de personas posible sin causar un daño en el medio ambiente.

**Algunas medidas con las que hacer un uso sostenible del agua son:**

- **Concienciación y educación** sobre el uso responsable del agua promoviendo el ahorro del agua (cerrar el grifo si no se emplea el agua, ducharnos en lugar de bañarnos, poner la lavadora y el lavavajillas cuando estén llenos, usar dispositivos de ahorro de agua en el cuarto de baño...) y la no contaminación.
- Fomentar una **agricultura eficiente** ajustando la cantidad de agua aportada a los cultivos, así como evitar la contaminación del agua limitado el uso de productos fitosanitarios.
- **Captar y almacenar el agua de lluvia para** su posterior utilización aplicando los procesos necesarios de potabilización.
- **Combatir la escasez de agua desalando el agua del mar.**
- Poner un **precio justo al agua**, tanto al agua urbana como agrícola.
- **Favorecer el acceso de agua potable** y saneamiento mediante la depuración de aguas residuales.
- **Evitar la sobreexplotación de los acuíferos.** Los acuíferos tienen un límite y si se extrae más agua de la que entra, el agua se acabará y no se podrá disponer de ella.
- **Mejorar la eficiencia de tuberías y canales** para evitar las pérdidas de agua.

### 3.3.1. Tecnologías correctoras: la potabilización y depuración del agua.

#### Potabilización de agua.

Los embalses acumulan el agua para garantizar el suministro a las poblaciones. De los embalses el agua es conducida a las plantas **potabilizadoras**, donde se realiza un tratamiento físico y químico de la misma.

Cuando el agua tiene como destino el uso doméstico debe ser tratada mediante un proceso llamado potabilización que da lugar al agua potable. Se realiza en las plantas potabilizadoras y consta de los siguientes procesos:

1. **Desbaste y sedimentación de arenas:** Se produce la eliminación de los elementos sólidos de distinto tamaño que transporta el agua.
2. **Precloración y decantación:** Se añade cloro para destruir los organismos presentes en agua y se deja reposar para que los restos sedimenten y puedan ser eliminados.
3. **Cloración del agua y filtración:** Se añade cloro para una total desinfección y se filtra para una total eliminación de sabores y olores.

Cuando el agua sale de la planta potabilizadora, ya es apta para el consumo, y se dirige, a través de tuberías, a las poblaciones, donde es distribuida, mediante una adecuada red de agua potable.



#### Depuración del agua

Las aguas residuales no pueden volver directamente a los ríos debido a los diversos contaminantes que contiene. Para su eliminación estas aguas deben ser tratadas mediante un proceso llamado depuración que da lugar al agua depurada. Posteriormente, ya sin sustancias nocivas, es devuelta a algún cauce natural, ríos, canales



Se realiza en las estaciones depuradoras y consta de los siguientes procesos:

1. **Pretratamiento:** Se produce el desbaste y eliminación de arenas y grasas que lleva el agua.
2. **Tratamiento químico y decantación primaria:** Se añaden compuestos químicos que agrupan a las sustancias en suspensión y se eliminan por sedimentación.
3. **Tratamiento biológico y decantación secundaria:** El agua es tratada con determinadas bacterias que eliminan la materia orgánica y los restos son eliminados por sedimentación. El agua resultante está ya depurada.
4. **Tratamiento de fangos:** Los restos sedimentados (lodos o fangos) son sometidos a un tratamiento que conduce a la obtención de abonos (uso en jardinería) y metano (obtención de energía).



### PARA SABER MÁS

#### Contaminación del agua

[https://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n\\_h%C3%ADrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n_h%C3%ADrica)

<http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/120ProcC.htm>

[http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesAgua/AreasTematicas/01\\_AbastecimientoAguaPotable/ci.08\\_Abastecimiento\\_Agua\\_Potable\\_detalleDepartamento?channelSelected=0](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesAgua/AreasTematicas/01_AbastecimientoAguaPotable/ci.08_Abastecimiento_Agua_Potable_detalleDepartamento?channelSelected=0)

#### 4. EL ÁTOMO Y LOS ELEMENTOS QUÍMICOS.

El **átomo** es la unidad más básica de la materia con propiedades de un elemento químico. Los átomos se agrupan formando moléculas y éstas constituyen todos los materiales que conocemos con las características físicas y químicas que observamos. Están constituidos por diferentes tipos de partículas entre las que destacan los protones, los neutrones y los electrones.

Los filósofos griegos discutieron mucho sobre la naturaleza de la materia y concluyeron que el mundo era más sencillo de lo que parecía.

En el siglo V a.C., Leucipo pensaba que sólo había un tipo de materia. Sostenía, además que, si dividíamos la materia en partes cada vez más pequeñas, acabaríamos encontrando una porción que no se podría seguir dividiendo. Un discípulo suyo, Demócrito, bautizó a estas partes indivisibles de materia con el nombre de átomos, término que en griego significa “que no se puede dividir”.

En 1808, **John Dalton** publicó su teoría atómica, que retomaba las antiguas ideas de Leucipo y Demócrito. Según la teoría de Dalton:

- 1) Los elementos están formados por partículas discretas, diminutas e indivisibles, llamadas átomos, que no se alteran en los cambios químicos.
- 2) Los átomos de un mismo elemento son todos iguales entre sí en masa, tamaño y en el resto de las propiedades físicas o químicas. Por el contrario, los átomos de elementos diferentes tienen distinta masa y propiedades.
- 3) Los compuestos se forman por la unión de átomos de los correspondientes elementos según una relación numérica sencilla y constante. Por ejemplo, el agua está formada por 2 átomos del elemento hidrógeno y 1 átomo del elemento oxígeno.

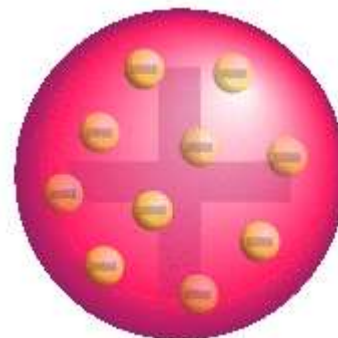
Hoy sabemos que ninguno de estos tres puntos es completamente cierto; sin embargo, Dalton contribuyó enormemente a entender cómo estaba formada la materia.

#### 4.1. Modelos atómicos

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

##### Modelo atómico de Thomson

Al ser tan pequeña la masa de los electrones, el físico inglés J.J. Thomson propuso, en 1904, que la mayor parte de la masa del átomo correspondería a la carga positiva, que ocuparía la mayor parte del volumen atómico. Thomson imaginó el átomo como una especie de esfera compacta de carga positiva en la que se encuentran incrustados los electrones de carga negativa, más o menos como las uvas pasas en un pudín, siendo el conjunto neutro.



##### El Modelo de Rutherford:

Rutherford supuso que el átomo estaba formado por un espacio fundamentalmente vacío, ocupado por electrones que giran alrededor de un núcleo central muy denso y pequeño.

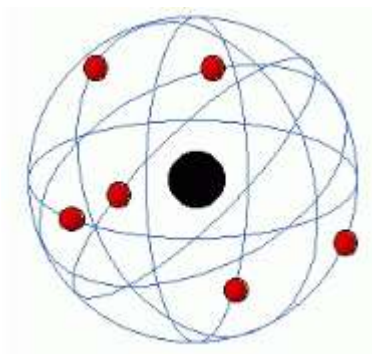
De este modelo podemos deducir dos consecuencias: el átomo está prácticamente vacío y la casi totalidad de la masa se encuentra en la zona central.

La zona central del átomo se denomina núcleo. El núcleo es 100.000 veces más pequeño que el átomo. El tamaño de un átomo es de  $10^{-8}$  cm. A esa longitud se le denomina también Angstrom.

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

Este modelo establece que:

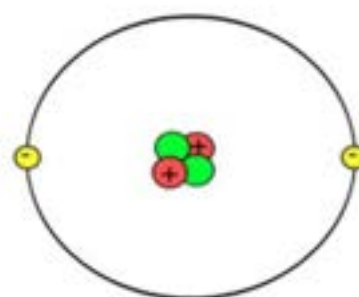
- El átomo tiene un núcleo central en el que están concentradas la carga positiva (la de los protones) y prácticamente toda la masa (aportada por los protones y los neutrones).
- La carga positiva de los protones es compensada con la carga negativa de los electrones, que se hallan fuera del núcleo, en una zona denominada corteza.
- Hay tantos electrones en la corteza como protones en el núcleo, por lo que el conjunto del átomo es eléctricamente neutro.
- Los electrones giran a gran velocidad alrededor del núcleo y están separados de éste por una gran distancia.



### El modelo de Bohr

El físico danés Niels Bohr realizó una serie de estudios de los que dedujo que los electrones de la corteza giran alrededor del núcleo describiendo sólo determinadas órbitas circulares.

En el átomo, los electrones se organizan en capas y, en cada capa tendrán una cierta energía, llenando siempre las capas inferiores y después las superiores.



La distribución de los electrones en las capas se denomina configuración electrónica y se realiza de la siguiente manera:

- La 1ª capa puede contener, como máximo, 2 electrones.
- La 2ª capa puede contener, como máximo, 8 electrones. Comienza a llenarse una vez que la 1ª ya está completa.
- La 3ª capa puede contener, como máximo, 18 electrones. Comienza a llenarse una vez que la 2ª capa ya está completa.

## 4.2. Componentes de los átomos

De acuerdo con el modelo de Rutherford, podemos distinguir dos partes en el átomo:

- Un **núcleo** central donde se encuentran las partículas denominadas **protones** y **neutrones**.
- Una **corteza exterior** por donde se mueven unas partículas llamadas **electrones**.

En cada átomo hay un único núcleo y, sin embargo, puede haber muchos electrones girando alrededor suyo.

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

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

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

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

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

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

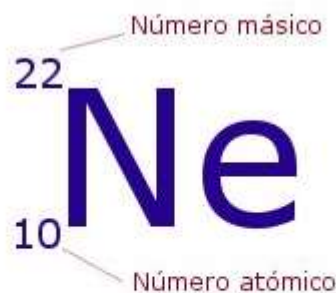
### 4.3. Identificación de los átomos

La identidad de un átomo y sus propiedades vienen dadas por el número de partículas que contiene. Lo que distingue a unos elementos químicos de otros es el número de protones que tienen sus átomos en el núcleo.

El **número total de protones**, que contiene el núcleo del átomo, se denomina **número atómico**. Se representa por la letra **Z**. Se coloca como subíndice a la izquierda del símbolo del elemento correspondiente. Por ejemplo, todos los átomos del elemento Hidrógeno tienen 1 protón y su  $Z = 1$ , los de helio tienen 2 protones y  $Z = 2$ , los de litio, 3 protones y  $Z = 3$ .

Si el átomo es neutro, el número de electrones coincide con el de protones y nos lo da **Z**.

El **Número másico** nos indica el número total de partículas que hay en el núcleo, es decir, la **suma de protones y neutrones**. Se representa con la letra **A** y se sitúa como superíndice a la izquierda del símbolo del elemento. Representa la masa del átomo medida en una (unidad de masa atómica), ya que la de los electrones es tan pequeña que puede despreciarse.



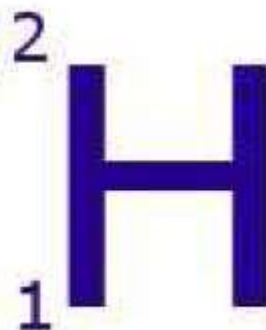
En el ejemplo, tendríamos un átomo del elemento neón, con 10 protones en su núcleo y 10 electrones en su corteza (es neutro). Tendría también:  $22 - 10 = 12$  neutrones.

**Ejemplo:**

El símbolo tiene número atómico  $Z = 1$ . Por tanto, quiere decir que ese átomo tiene 1 protón en el núcleo. Es Hidrógeno.

El símbolo tiene número másico  $A = 2$ . Por tanto, quiere decir que ese átomo tiene 2 partículas en el núcleo, entre protones y neutrones. Como  $Z = 1$ , tiene 1 protón y  $A - Z = 2 - 1 = 1$  neutrón.

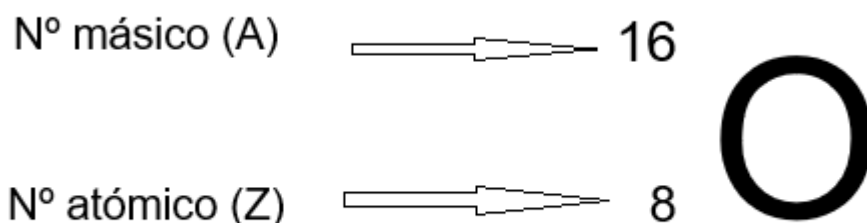
El número atómico nos indica también el número de electrones que tiene el átomo en su corteza (si es neutro). En este caso, en la parte superior derecha no aparece ninguna carga, por ello es neutro y tiene el mismo número de protones que de electrones: 1 electrón.



**4.4. Representación de los átomos**

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

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





#### 4.5. Configuración electrónica de los átomos

Como vimos anteriormente, los electrones giran alrededor del núcleo en diferentes capas u orbitales, que constituyen la corteza del átomo.

La distribución de los electrones en los distintos orbitales se denomina **configuración electrónica**. En ella lo fundamental es la distribución electrónica del orbital externo, denominado nivel de valencia. Estos electrones de la última capa son los que van a determinar la naturaleza del átomo, muchas de sus propiedades físicas y químicas y la manera de enlazarse con otros átomos para formar compuestos. Como máximo un átomo puede tener 8 electrones en su nivel externo.

#### 4.6. Iones

Los átomos pueden perder o ganar electrones en su última capa, con lo que se altera su carga neutra y pasarían a tener carga positiva (si han ganado un electrón) o carga negativa (si lo han perdido); en estos casos se denominan iones.

Un **catión** es un átomo con carga positiva. Se origina por pérdida de electrones y se indica con un superíndice a la derecha. El símbolo de este átomo nos dice que tiene carga +1, esto indica que ha perdido un electrón. Este átomo tiene  $Z = 1$ , si fuera neutro tendría 1 electrón, al ser positivo lo ha perdido y, por ello, tiene 0 electrones.



Un **anión** es un átomo con carga negativa. Se origina por ganancia de electrones y se indica con un superíndice a la derecha. El símbolo de este átomo nos dice que tiene carga -1, esto indica que ha ganado 1 electrón. Este átomo tiene  $Z = 1$ , si fuera neutro tendría 1 electrón; al tener carga -1 ha ganado otro; por tanto, tiene 2 electrones.

#### 4.7. Elementos químicos. Isótopos

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

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

Todos los átomos de un elemento químico tienen el mismo número de protones, pero pueden diferenciarse en el número de neutrones. Se llaman **isótopos** a los átomos que tienen el mismo número de protones y se diferencian en el número de neutrones. Por tanto, presentan el mismo número atómico ( $Z$ ) y diferente número másico ( $A$ ). Los isótopos tienen masa diferente, ya que tienen distinto número de neutrones. Para nombrarlos se indica su nombre seguido de su número másico; por ejemplo, sodio-23 (Na-23), hidrógeno-3 (H-3), carbono-14 (C-14).

Ejemplo: El hidrógeno presenta tres isótopos:



**Isótopo del Hidrógeno 1:**

el protio ( $Z = 1, A = 1$ ).

Este átomo tiene 1 protón, 1 electrón, 0 neutrones



**Isótopo del Hidrógeno 2:**

El deuterio ( $Z = 1, A = 2$ )

Este átomo tiene 1 protón, 1 electrón, 1 neutrón

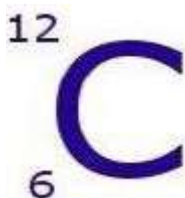


**Isótopo del Hidrógeno 3:**

El tritio ( $Z = 1, A = 3$ ).

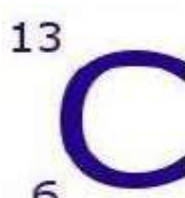
Este átomo tiene 1 protón, 1 electrón, 2 neutrones

Otros ejemplos:



**Isótopo del Carbono 12.**

Este átomo tiene 6 protones, 6 electrones, 6 neutrones



**Isótopo del Carbono 13:**

Este átomo tiene 6 protones, 6 electrones, 7 neutrones

**PARA SABER MÁS****El átomo**

<https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81tomo>

<https://www.geoenciclopedia.com/que-es-el-atomo/>

[http://newton.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/el\\_atomo/objetivos.htm](http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/el_atomo/objetivos.htm)

[http://recursostic.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8\\_index.htm](http://recursostic.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8_index.htm)

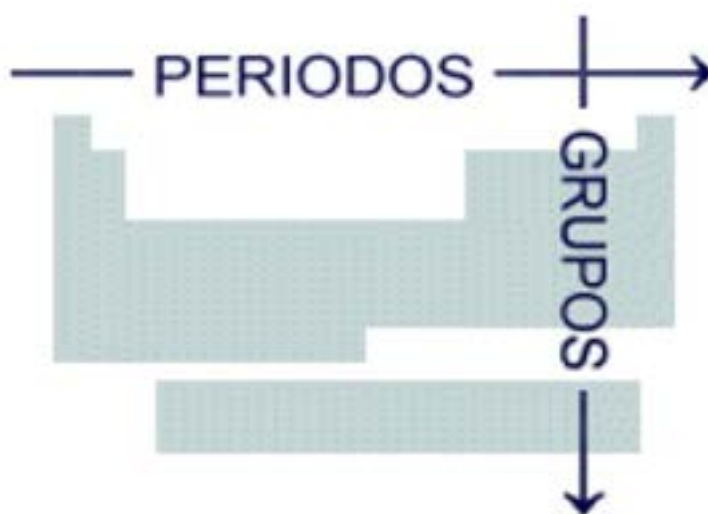
[http://www.quimicaweb.net/grupo\\_trabajo\\_fyq3/tema4/index4.htm](http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_fyq3/tema4/index4.htm)

**5. EL SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS**

El científico ruso Mendeleiev diseñó el sistema periódico a finales del siglo XIX, y el criterio de ordenación actual está basado en su propuesta.

En el sistema periódico actual los elementos están colocados, de izquierda a derecha, por valores crecientes de sus números atómicos (Z). Además de esto, los elementos aparecen distribuidos en filas y columnas según su valencia y otras características. Cada elemento está representado por un símbolo (generalmente la inicial o iniciales de su nombre en latín).

En la tabla periódica los elementos están ordenados de forma que aquellos con propiedades químicas semejantes, se encuentren situados cerca uno de otro. Existen 7 filas horizontales que se denominan periodos y 18 columnas verticales que se denominan grupos.



**Períodos:** Los elementos se distribuyen en filas horizontales, llamadas períodos. Los elementos de un período tienen características químicas diferentes, pero tienen igual número de niveles con electrones en la corteza. Es decir, el período que ocupa un elemento coincide con su última capa electrónica. Por ejemplo, un elemento con cinco capas electrónicas, estará en el quinto período.

Los períodos no son todos iguales, sino que el número de elementos que contienen va cambiando, aumentando al bajar en la tabla periódica. Por ejemplo, el primer período tiene sólo dos elementos, el segundo y tercer período tienen ocho elementos, el cuarto y quinto períodos tienen dieciocho, el sexto período tiene treinta y dos elementos, y el séptimo no tiene los treinta y dos elementos porque está incompleto. Estos dos últimos períodos tienen catorce elementos separados, para no alargar demasiado la tabla y facilitar su trabajo con ella.

**Grupos:** Las columnas de la tabla reciben el nombre de grupos. Existen dieciocho grupos, numerados desde el número 1 al 18. En un grupo, las propiedades químicas son muy similares, porque todos los elementos del grupo tienen el mismo número de electrones en su última capa.

Los elementos también se clasifican en: metales y no metales de acuerdo con sus propiedades para ganar o perder electrones. Según la facilidad de sus átomos para perder o ganar electrones, transformándose en iones, podemos distinguir cuatro bloques de elementos químicos, claramente diferenciados en el sistema periódico:

<b>Metales</b>	Tienen pocos electrones en su última capa, por lo que tienden a cederlos fácilmente. Son buenos conductores de la electricidad.
<b>No metales</b>	Difícilmente ceden los electrones y si tienen tendencia a ganarlos. Son sólidos a temperatura ambiente.
<b>Gases nobles</b>	No se combinan con otros elementos. En condiciones normales se presentan en estado gaseoso.
<b>Metaloides</b>	Presentan propiedades intermedias entre los metales y los no metales. Generalmente se comportan como no metales, pero pueden presentar aspecto metálico o conducir la electricidad en algunas circunstancias. Son los elementos B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po

### LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

Diagrama de un elemento (Mercurio) con sus datos:

- Número atómico (Z): 80
- Símbolo químico: Hg
- Nombre del elemento químico: Mercurio
- Masa atómica o Número másico (A): 200,59

Se muestran también los números de los periodos: 2, 8, 18, 32, 18, 2.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hidrógeno 1,008																	2 He Helio 4,0026
3 Li Litio 6,94	4 Be Berilio 9,0121											5 B Boro 10,81	6 C Carbono 12,011	7 N Nitrógeno 14,007	8 O Oxígeno 15,999	9 F Flúor 18,998	10 Ne Neón 20,1797
11 Na Sodio 22,9897	12 Mg Magnesio 24,305											13 Al Aluminio 26,981	14 Si Silicio 28,085	15 P Fósforo 30,973	16 S Azufre 32,06	17 Cl Cloro 35,45	18 Ar Argón 39,948
19 K Potasio 39,0983	20 Ca Calcio 40,078	21 Sc Escandio 44,955	22 Ti Titanio 47,887	23 V Vanadio 50,9415	24 Cr Cromo 51,9961	25 Mn Manganeso 54,938	26 Fe Hierro 55,845	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,6934	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Galio 69,723	32 Ge Germanio 72,63	33 As Arsénico 74,921	34 Se Selenio 78,971	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Kriptón 83,798
37 Rb Rubidio 85,4678	38 Sr Estroncio 87,62	39 Y Itrio 88,905	40 Zr Zirconio 91,224	41 Nb Niobio 92,906	42 Mo Molibdeno 95,95	43 Tc Tecnecio (98)	44 Ru Rutenio 101,07	45 Rh Rodio 102,90	46 Pd Paladio 106,42	47 Ag Plata 107,86	48 Cd Cadmio 112,414	49 In Indio 114,818	50 Sn Estañio 118,710	51 Sb Antimonio 121,760	52 Te Telurio 127,60	53 I Yodo 126,90	54 Xe Xenón 131,293
55 Cs Cesio 132,90	56 Ba Bario 137,327	57-71 Lantánidos	72 Hf Hafnio 178,49	73 Ta Tantalo 180,94	74 W Wolframio 183,84	75 Re Renio 186,207	76 Os Osmio 190,23	77 Ir Iridio 192,217	78 Pt Platino 195,084	79 Au Oro 196,96	80 Hg Mercurio 200,59	81 Tl Talio 204,38	82 Pb Plomo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polonio (209)	85 At Astatina (210)	86 Rn Radón (222)
87 Fr Francio (223)	88 Ra Radio (226)	89-103 Actínidos	104 Rf Rutherfordio (261)	105 Db Dubnio (268)	106 Sg Seaborgio (271)	107 Bh Bohrio (272)	108 Hs Hassio (270)	109 Mt Meitnerio (278)	110 Ds Darmstadtio (281)	111 Rg Roentgenio (280)	112 Cn Copernicio (285)	113 Nh Nihonio (284)	114 Fl Flerovio (289)	115 Mc Moscovio (288)	116 Lv Livermorio (293)	117 Ts Tennessina (294)	118 Og Oganeson (294)
57 La Lantano 138,90	58 Ce Cerio 140,119	59 Pr Praseodimio 140,90	60 Nd Neodimio 144,242	61 Pm Prometio (145)	62 Sm Samario 150,36	63 Eu Europio 151,964	64 Gd Gadolinio 157,25	65 Tb Terbio 158,92	66 Dy Disprosio 162,500	67 Ho Holmio 164,93	68 Er Erbio 167,259	69 Tm Terencio 168,93	70 Yb Yterbio 173,054	71 Lu Lutecio 174,96			
89 Ac Actinio (227)	90 Th Torio 232,03	91 Pa Protactinio 231,03	92 U Uranio 238,02	93 Np Neptunio (237)	94 Pu Plutonio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Curio (247)	97 Bk Berkelio (247)	98 Cf Californio (251)	99 Es Einsteinio (252)	100 Fm Fermio (257)	101 Md Mendelevio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Lawrencio (262)			

Imagen obtenida de Wikimedia Commons

**PARA SABER MÁS**

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tabla\\_periodica\\_de\\_los\\_elementos](https://es.wikipedia.org/wiki/Tabla_periodica_de_los_elementos)

<https://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/quimica/tabla-periodica-de-los-elementos-quimicos/>

<https://www.ptable.com/?lang=es#Writeup/Wikipedia>

<http://www.educaplus.org/sp2002/juegos/jtpmuda.html>

<http://www.sopasletras.com/ciencias/tabla-periodica.html>

<http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2002/quimica/>

**6. EL ENLACE QUÍMICO**

Casi todas las sustancias que encontramos en la naturaleza están formadas por átomos unidos. Las fuerzas que mantienen unidos los átomos en las distintas sustancias se denominan **enlaces químicos**.

Los átomos se unen porque, al estar unidos, adquieren una situación más estable que cuando estaban separados. Esta situación suele darse cuando el número de electrones que poseen los átomos en su último nivel es igual a 8, estructura que coincide con la de los gases nobles.

No todos los átomos tienden a unirse, los gases nobles están constituidos por átomos individuales. Son los elementos menos reactivos del sistema periódico, es decir, que no reaccionan con ninguna otra sustancia, debido a que tienen 8 electrones en su última capa (valencia). Se puede decir que los átomos se unen mediante enlace químico para alcanzar la estabilidad, o sea, para conseguir, a través de los compuestos que forman, la configuración electrónica estable de un gas noble.

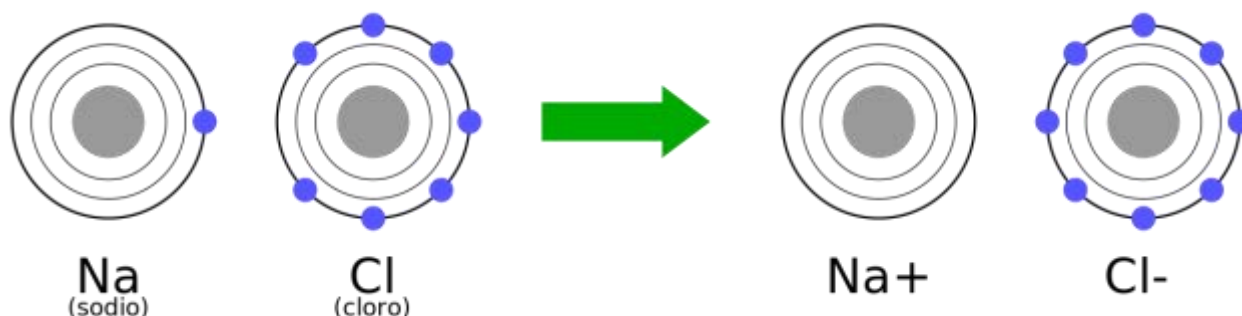
De las partículas que tienen un átomo, las únicas que intervienen cuando éstos se enlazan son los electrones, pero sólo los del orbital externo, es decir, los electrones de valencia.

La existencia de la vida y del mundo que nos rodea es posible gracias a que los átomos pueden unirse. A partir de los elementos básicos, los procesos naturales han formado miles de compuestos, y los científicos en los laboratorios han sintetizado muchos más. Estos compuestos pueden constar desde un mínimo de dos átomos hasta cientos de ellos unidos entre sí.

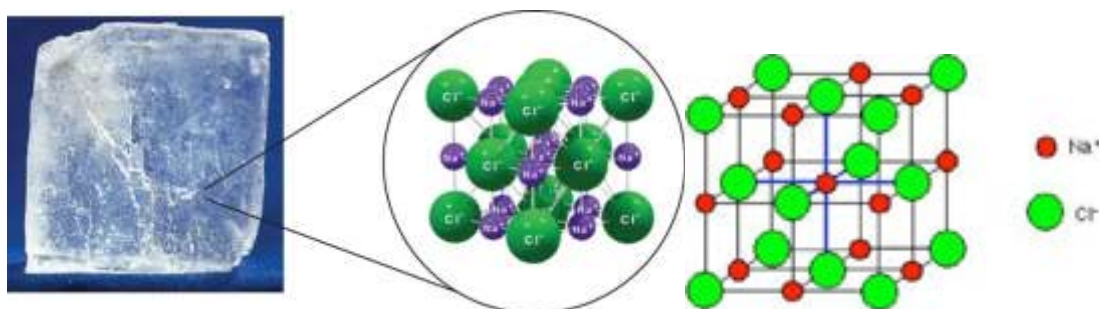
### Enlace iónico.

El enlace iónico se produce cuando se combinan un metal y un no metal. El metal alcanza la configuración electrónica de gas noble perdiendo electrones (convirtiéndose en catión). El no metal gana electrones (convirtiéndose en un anión). Al formarse iones de carga opuesta éstos se atraen por fuerzas eléctricas intensas, quedando fuertemente unidos y dando lugar a un compuesto iónico. A estas fuerzas eléctricas las llamamos enlaces iónicos.

El sodio pierde su electrón más externo y el cloro lo gana. Se originan un catión ( $\text{Na}^+$ ) y un anión ( $\text{Cl}^-$ ). Aparece una atracción entre ambos con lo cual se acercarán entre sí formando un enlace.



En un compuesto iónico, la fórmula sólo nos indica la proporción en la que se encuentran los átomos. En el enlace iónico no se forman moléculas aisladas. Los compuestos iónicos son sólidos cristalinos.





**Propiedades de los compuestos iónicos.**

- Son siempre sólidos a temperatura ambiente.
- En estado sólido no son conductores de la electricidad, ya que los iones que forman la red cristalina ocupan posiciones fijas. Sin embargo, disueltos o fundidos sí son conductores, ya que los iones adquieren la movilidad suficiente como para poder desplazarse dentro de un campo eléctrico.
- Son muy solubles en agua, porque al introducirlos en ella, cada ión se rodea de una molécula de agua que debilita las fuerzas electrostáticas entre iones, provocando así el desmoronamiento del cristal y su posterior disolución.
- Presentan, en general, mucha dureza.

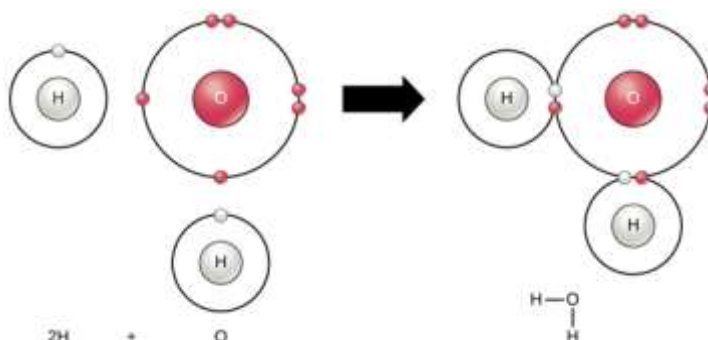
**Enlace covalente.**

Este enlace se produce entre los átomos de los elementos no metálicos. Los no metales necesitan ganar electrones para alcanzar la configuración de gas noble y el único modo de hacerlo, entre ellos, es compartiendo electrones. Los electrones se compartirán entre los átomos para quedar rodeados por 8 electrones (regla del octeto).

Hay dos tipos de sustancias a que da lugar este enlace: sustancias moleculares (formadas por moléculas) como el oxígeno y cristales covalentes como el diamante (donde todos los átomos se encuentran unidos en una red tridimensional).

**Ejemplos:**

El átomo de oxígeno tiene 6 electrones externos. El átomo de hidrógenos tiene 1 electrón externo. Para tener configuración de gas noble el oxígeno necesita ganar 2 electrones. Para tener configuración del gas noble He, el hidrogeno necesita ganar 1 electrón. La solución está en unirse un átomo de oxígeno con 2 de hidrógeno. Así el oxígeno tiene 8 electrones y cada hidrógeno 2 electrones en su última capa. La fórmula es  $H_2O$ .

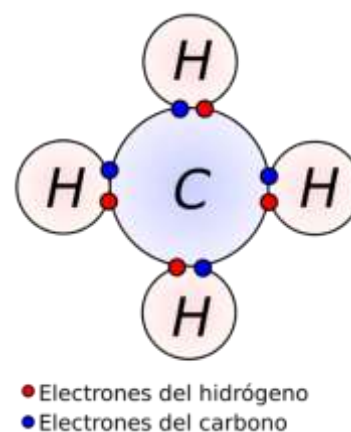




El átomo de cloro tiene 7 electrones en su última capa. Dos átomos de cloro se unen mediante enlace covalente y comparten 1 electrón formando la molécula  $\text{Cl}_2$ . Así los dos átomos de cloro tendrán 8 electrones en su última capa.



El carbono se combina con 4 electrones en su última capa. La solución está en unirse un átomo de carbono con 4 de hidrógeno. Así el carbono tiene 8 electrones y cada hidrógeno 2 electrones en su última capa



### Propiedades de los compuestos covalentes

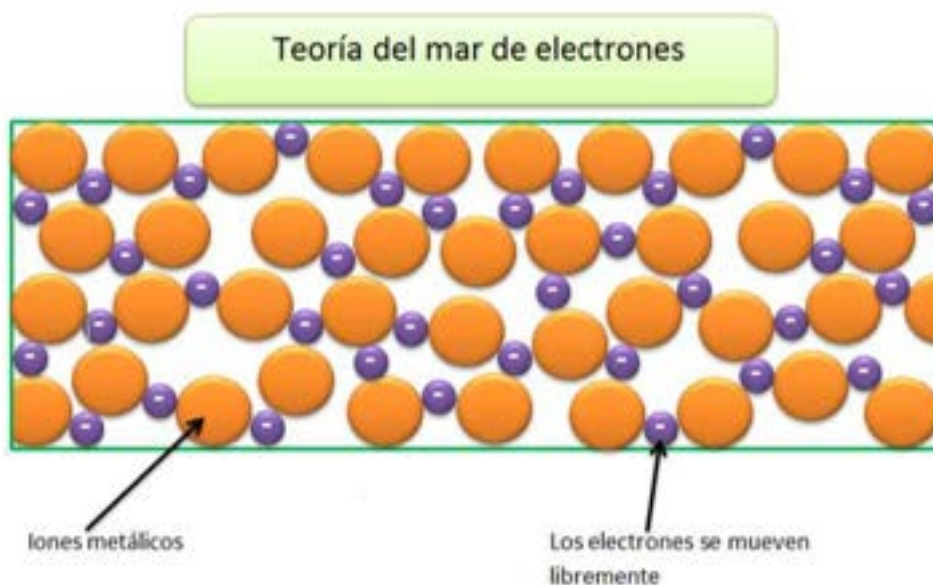
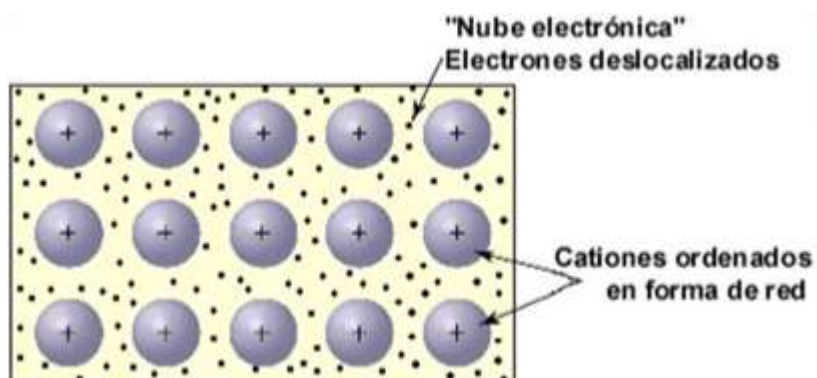
- Los compuestos covalentes son más estables que los iónicos.
- No son conductores de la electricidad.
- En general, no son solubles en agua, aunque sí en otras sustancias covalentes.

### Enlace metálico

Este enlace se produce entre los átomos de los elementos metálicos. En este caso la tendencia a ceder electrones es semejante entre los átomos. Los electrones del último nivel (llamados electrones de valencia) se compartirán entre todos los átomos constituyendo lo que se llama nube o mar de electrones entre los núcleos positivos.

El enlace metálico se debe a la atracción entre los electrones de valencia de todos los átomos y los cationes que se forman. Este enlace se presenta en el oro, la plata, el aluminio, etc. Los electrones tienen cierta movilidad; por eso, los metales son buenos conductores de la electricidad.

Los restos iónicos (con carga positiva) se ordenan en una red tridimensional formando un cristal metálico.



### Propiedades de los compuestos metálicos

- Son sólidos con un elevado punto de fusión.
- Son muy buenos conductores de la electricidad y el calor.

**PARA SABER MAS****El enlace químico**

<https://fisquiweb.es/Apuntes/Apuntes4/Enlaces4.pdf>

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/enlaces/enlaces1.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/enlaces/enlaces1.htm)

[http://recursostic.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8\\_index.htm](http://recursostic.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8_index.htm)

**7. ELEMENTOS, COMPUESTOS Y MOLÉCULAS.**

Un **elemento** es una sustancia pura que no se puede separar más en otras más simples por métodos (reacciones) químicos. Por ejemplo, el oxígeno (O), el cloro (Cl), etc. Cada elemento químico está constituido por átomos con las mismas propiedades químicas como la reactividad, el potencial de ionización...

Un **compuesto** es una sustancia pura que aún se puede separar en otras más simples por métodos (reacciones) químicos, es decir está formado por diferentes elementos. Por ejemplo, el agua (H<sub>2</sub>O) es una sustancia pura, pero si la sometemos a electrolisis (proceso químico) la podemos separar en sus elementos constituyentes: el oxígeno y el hidrógeno. Otro ejemplo de compuesto es la sal común o cloruro sódico (ClNa)

Tanto en los elementos como en los compuestos los átomos se unen entre sí mediante enlaces químicos.

La **molécula** es la partícula más pequeña que presenta todas las propiedades físicas y químicas de una sustancia, y se encuentra formada por dos o más átomos. Los átomos que forman las moléculas pueden ser iguales (como ocurre con la molécula de oxígeno, que cuenta con dos átomos de oxígeno, O<sub>2</sub>) o distintos (la molécula de agua, por ejemplo, tiene dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno).

En las siguientes tablas vemos algunos elementos y compuestos de uso cotidiano.

**Elementos de uso frecuente.**

NOMBRE DEL ELEMENTO	SÍMBOLO	USOS
Oxígeno	O	Gas esencial para el proceso respiratorio (O <sub>2</sub> ).
Cobre	Cu	Metal para la fabricación de herramientas, para el cableado eléctrico, etc.
Plata	Ag	En joyería, componentes electrónicos, monedas, objetos decorativos, etc.
Mercurio	Hg	En termómetros. Presente también en insecticidas y colorantes
Oro	Au	En joyería
Aluminio	Al	Utensilios de cocina, en industrias alimentarias (envases, paquetes..), elaboraciones de puertas y ventanas, etc.
Calcio	Ca	Presente en huesos y dientes. En la industria lo podemos encontrar en la cal, medicamentos, etc.
Cloro	Cl	Para la potabilización del agua, para elaboración de desinfectantes
Neón	Ne	Luces
Wolframio	W	Elaboración de bombillas
Cobalto	Co	Elaboración de prótesis de huesos
Uranio	U	En las centrales nucleares para la obtención de electricidad.

**Compuestos químicos de uso frecuente.**

COMPUESTO	FÓRMULA	USO
Amoniaco	NH <sub>3</sub>	Como producto de limpieza
Ácido sulfúrico (ácido de baterías)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Para hacer fertilizantes, para hacer productos orgánicos, pinturas y pigmentos
Sosa caustica	NaOH	Como desatascante de tuberías y limpiador. Para la fabricación de jabón casero En la curación de aceitunas
Bicarbonato	NaHCO <sub>3</sub>	Como antiácido después de las comidas copiosas

<b>Sal común (cloruro sódico)</b>	NaCl	Conservante alimenticio Aditivo alimentario (condimento) Para desecar carnes y pescados Para eliminar las nieve de calles y carreteras
<b>Lejía (hipoclorito sódico diluido)</b>	NaClO	Blanqueante y desinfectante
<b>Alcohol (etanol)</b>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	Ingrediente de bebidas alcohólicas, desinfectante.
<b>Vinagre (ácido acético)</b>	CH <sub>3</sub> COOH	Propiedades culinarias. Producto de limpieza (no apto para consumo).
<b>Acetona</b>	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	Componente de quitaesmaltes
<b>Butano</b>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Combustible para obtener energía en forma de calor.

### PARA SABER MAS

[https://es.wikipedia.org/wiki/Compuesto\\_qu%C3%ADmico](https://es.wikipedia.org/wiki/Compuesto_qu%C3%ADmico)

<http://www.quimicaencasa.com/elementos-y-compuestos/>

<https://sites.google.com/site/fisicayquimicaieslazafra/elementos-y-compuestos>

<http://andreamoreno451.blogspot.com/>

<http://www.unquimico.com/2016/01/10-compuestos-quimicos-de-andar-por-casa/>

## 8. CAMBIOS EN LOS SISTEMAS MATERIALES. REACCIONES QUÍMICAS

Pensemos en los siguientes fenómenos: mover una silla de lugar, dejar un metal en contacto con el aire y observar al cabo del tiempo que se ha oxidado, romper una hoja de papel, quemar una hoja de papel, congelar agua para obtener hielo, encender una cerilla, calentar azúcar para hacer caramelo... Aparentemente no tienen nada en común, sin embargo, todos ellos suponen un **cambio en la situación de la materia**. Cualquier cambio, del tipo que sea, que tenga lugar en los sistemas materiales, se denomina **fenómeno**.

## 8.1. CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

En la naturaleza se producen continuamente cambios o transformaciones. Vamos a clasificar estos cambios en dos tipos: químicos y físicos.

**Cambios químicos.** Son aquellos en los que unas sustancias se transforman en otras sustancias diferentes, con naturaleza y propiedades diferentes. Por ejemplo, se producen cambios químicos cuando una sustancia arde, se oxida o se descompone.

**Cambios físicos.** Son aquellos cambios en los que ninguna sustancia se transforma en otra diferente. Por ejemplo, cuando una sustancia se mueve, se le aplica una fuerza o se deforma.



Fenómeno físico. El hilo funde y el agua pasa de sólido a líquido



Fenómeno químico. El papel arde y obtenemos ceniza y humo

En los cambios de estado (fusión, sublimación, solidificación...) puede parecer que la sustancia que cambia de estado cambia su naturaleza. Sin embargo, esto no es así, los cambios de estado son cambios físicos ya que la sustancia sigue siendo la misma, aunque en otro estado de agregación. Variando adecuadamente la temperatura podemos devolver a la sustancia a su estado original.

Un ejemplo es el agua que puede pasar a sólido (hielo) o a gas (vapor de agua), pero sigue siendo agua y podemos devolverla a su estado líquido variando la temperatura. En la escena podemos ver como se produce el cambio de estado del agua.

## 8.2. LAS REACCIONES QUÍMICAS

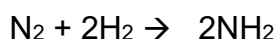
Cuando combinamos dos o más sustancias y obtenemos sustancias diferentes se ha producido una reacción química. Esto, a nivel interno de la materia, supone la ruptura de ciertos enlaces, y la formación de enlaces nuevos. Por tanto, hay una redistribución de átomos.

En las reacciones químicas se produce la transformación de unas sustancias en otras diferentes y por lo tanto pueden tener propiedades diferentes. Las sustancias que hay antes de producirse el cambio y que desaparecen se llaman **reactivos**. Las sustancias que hay después de producirse el cambio y que aparecen o que se generan se llaman **productos**.

La representación de una reacción química, se llama ecuación química, y es similar a una ecuación matemática, esto es, tiene dos miembros, en el primero están los reactivos y en el segundo están los productos, y ambos miembros están separados por una flecha, de un solo sentido o de sentido doble, según la reacción sea reversible o irreversible.

Una reacción es **reversible** cuando la conversión de reactivos en productos ocurre simultáneamente con la conversión de productos en reactivos. Una reacción es **irreversible** cuando ocurre en un sólo sentido, de los reactivos hacia los productos.

Ejemplo: Una reacción es la formación del amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), que se obtiene haciendo reaccionar al hidrógeno molecular ( $\text{H}_2$ ) con el nitrógeno molecular ( $\text{N}_2$ ):



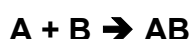
Algunas reacciones se dan de manera espontánea y van acompañadas de un desprendimiento de energía; se llaman reacciones **exotérmicas**. Pero también hay reacciones que necesitan absorber energía, es decir, precisan de un aporte energético para producirse; se llaman reacciones **endotérmicas**.

### 8.3. TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS.

Existen infinidad de reacciones químicas. Por ello, conviene clasificarlas para sistematizar su estudio. Algunos tipos de reacciones químicas son:

#### Reacciones de síntesis

Son aquellas reacciones en las que se combinan dos o más sustancias simples para formar un compuesto o una sustancia más compleja. Generalmente es una reacción exotérmica y por tanto se libera energía. El esquema general es:

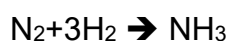


Donde A y B representan cualquier sustancia química y AB el compuesto resultante.

Este tipo de reacciones se utilizan por ejemplo para fabricación de detergentes, cosméticos, obtención de plásticos, etc.

Ejemplos de reacciones de síntesis:

Obtención de amoníaco



Obtención de cloruro sódico (sal de mesa)



Obtención de amoníaco:	Obtención de cloruro sódico:
$N_2 + 3H_2 \rightarrow NH_3$	$Na + Cl \rightarrow NaCl$

#### Reacciones de descomposición

Es una reacción contraria a las reacciones de síntesis. Un único compuesto se fracciona, formándose dos o más sustancias más sencillas. El esquema general es:



La mayoría de las reacciones de descomposición son **endotérmicas**, es decir, requieren energía para producirse. Esta energía puede ser en forma de luz, de calor o de electricidad.

Ejemplos de este tipo de reacciones son la descomposición del monóxido de mercurio, que, mediante calor, se transforma en mercurio metálico y oxígeno molecular y la descomposición del agua en sus elementos. En este caso, la energía se aporta en forma de electricidad:

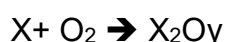
Descomposición del monóxido de mercurio:	Descomposición del agua:
$2HgO(s) \rightarrow 2Hg(l) + O_2(g)$	$H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$



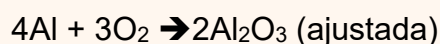
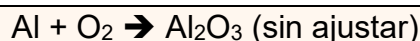
### Reacciones de oxidación

Es una reacción de transferencia de electrones. Se entiende por oxidación de una sustancia la **pérdida de electrones** que equivale a la **ganancia de oxígeno**. Para que esto ocurra, debe haber otra sustancia que gane estos electrones, es decir, que disminuya su proporción de oxígeno, sufriendo un proceso denominado reducción.

Estas reacciones se llaman de **oxidación-reducción**, o comúnmente **redox**. La oxidación es una reacción donde un elemento, metálico o no (X), se combina con el oxígeno (O<sub>2</sub>) para formar un óxido:



Un ejemplo de este tipo de reacciones es la oxidación del aluminio, que ocurre cuando se deja este elemento en presencia de O<sub>2</sub>.



### Reacciones de combustión

La combustión es en realidad una reacción de oxidación, pero con la particularidad de que se produce muy rápidamente y con desprendimiento de energías luminosa y térmica, ya que las combustiones son **reacciones exotérmicas**.

En estas reacciones los reactivos son un **combustible**, que se define como toda sustancia capaz de arder, y una sustancia que aporte oxígeno gaseoso (O<sub>2</sub>), denominada **comburente**, y los productos de la reacción son gases, H<sub>2</sub>O, y cenizas.



Los combustibles más frecuentes son los **hidrocarburos**, compuestos orgánicos que contienen C e H. En estos casos, los gases de la combustión son CO<sub>2</sub> y CO. El comburente más utilizado es el **aire** (21% O, 73% N).

Para que un combustible sufra combustión es necesario que alcance su **temperatura de ignición**.

Mediante la combustión se pueden llegar a destruir materiales. Este proceso se conoce como **incineración**.

Este tipo de reacciones son muy utilizadas porque se obtiene energía calórica. Se utiliza por ejemplo en hornos y calderas, en motores de medios de transporte, en calefactores, en la cocina, en generadores eléctricos, etc.

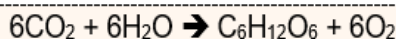
## 8.4. REACCIONES DE ESPECIAL INTERÉS: LA FOTOSÍNTESIS

Existen muchas reacciones químicas de interés, ya sea por su utilidad, extensión, repercusión, peligrosidad, etc. En este apartado trataremos las siguientes:

### FOTOSÍNTESIS.

Es un proceso complejo que realizan las plantas verdes. De forma resumida en este proceso las plantas toman dióxido de carbono a través de sus hojas y agua y sales minerales por las raíces. Después de una serie de procesos de oxidación y reducción desprenden oxígeno además de obtener compuestos orgánicos (glucosa) para su proceso de nutrición. Esta reacción ocurre en presencia de luz y gracias a la molécula de clorofila.

Esta reacción es fundamental para la vida del planeta y los seres vivos, ya que es como una fábrica de oxígeno.



## 8.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE PRODUCTOS DE USO HABITUAL

Habitualmente no nos paramos a pensar la importancia de la física y la química en nuestra vida cotidiana, pero estas ciencias se encuentran detrás de la composición y el funcionamiento de los productos y objetos que utilizamos diariamente.

### Fabricación de plásticos.

Son fibras sintéticas, es decir, totalmente elaboradas por el hombre mediante reacciones químicas de síntesis donde moléculas de un único compuesto, generalmente el etileno, van adicionándose entre sí para formar largas cadenas. Los más comunes son polietileno (bolsas) y policloruro de vinilo PVC (botellas, recipientes...).

### Productos de limpieza

#### - Detergentes

El agua sola no es suficiente para limpiar y, por tanto, necesitamos los detergentes que puedan disolver las manchas. Este es el papel de los detergentes y jabones, que generalmente contienen sosa (NaOH), que reacciona con las moléculas de grasa, descomponiéndolas.

#### - Desinfectantes

Son agentes con capacidad para eliminar microorganismos. Pueden ser **físicos** o **químicos**.

- **Desinfectantes físicos:** el calor, la ebullición dl agua, calor seco mediante flameado o

utilizando estufas especiales, la radiación ultravioleta, etc.

- **Desinfectantes químicos:** atacan la membrana celular de los microorganismos, generalmente por disolución de la misma. Entre los más usados podemos destacar: **alcohol** y **agua oxigenada**, **cloro** y compuestos clorados (lejía), disoluciones de Formaldehído (en hospitales y laboratorios), compuestos de **yodo** (han sustituido a la Mercromina que se usaba antes), amoniaco, soluciones salinas (para lentillas).

### Tejidos

Las fibras textiles se clasifican en naturales, artificiales y sintéticas.

Las **fibras naturales** pueden ser de origen animal, como la lana o la seda, de origen vegetal, como el algodón o el lino, y de origen mineral como el amianto.

Las **fibras artificiales**, como el rayón o la viscosa, se obtienen a partir de las naturales mediante tratamientos químicos.

Las **fibras sintéticas** se obtienen totalmente mediante procesos químicos. Dos ejemplos son el **poliéster** y la **licra**. Sus principales características son su impermeabilidad y su resistencia al vapor, a los lavados y a las polillas.

### Cosméticos colorantes y perfumes.

Las técnicas de **fabricación de cosméticos** se basan fundamentalmente en la preparación de **mezclas** de las distintas sustancias que forman el producto cosmético.

**PARA SABER MÁS**

Reacciones químicas

<https://www.experimentoscientificos.es/reacciones-quimicas/>

<http://contenidos.educarex.es/mci/2006/22/unidad6/contenido66.htm>

<http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/ocw/mod/page/view.php?id=246>

[http://enciclopedia.us.es/index.php/Reacci%C3%B3n\\_qu%C3%ADmica#Tipos\\_de\\_reacciones\\_qu%C3%ADmicas](http://enciclopedia.us.es/index.php/Reacci%C3%B3n_qu%C3%ADmica#Tipos_de_reacciones_qu%C3%ADmicas)

Reacciones de síntesis.

<https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad1/agua-compuesto-o-elemento/reacciones-sintesis>

<https://www.lifeder.com/ejemplos-reacciones-sintesis/>

<https://www.experimentoscientificos.es/reacciones-quimicas/>

Reacciones de Descomposición

<http://www.escolares.net/quimica/reacciones-de-descomposicion-o-analisis/>

Reacciones de oxidación

[\[educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1169/html/21\\\_reacciones\\\_de\\\_oxidacionreduccion.html\]\(http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1169/html/21\_reacciones\_de\_oxidacionreduccion.html\)](http://e-</a></p></div><div data-bbox=)

Reacciones de combustión

<https://www.tplaboratorioquimico.com/quimica-general/compuestos-quimicos/reaccion-de-combustion.html>

## EJERCICIOS

### 1. Tiempo y clima. Mapas meteorológicos

1. En la columna de la izquierda de la tabla aparecen diferentes frases que se refieren al tiempo o al clima; escribe en la columna de la derecha a cuál se refiere en cada caso.

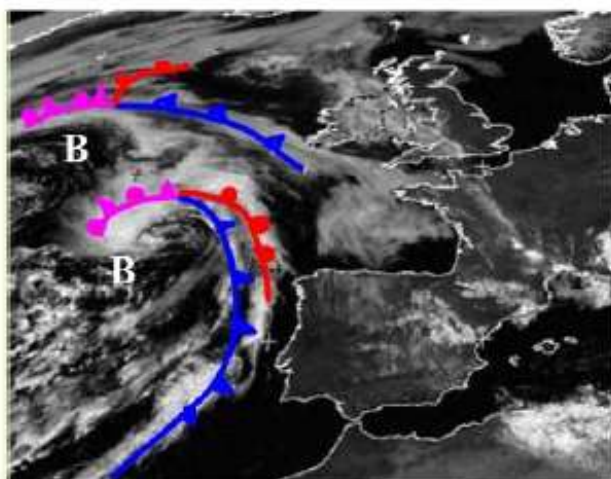
CIRCUNSTANCIA	TIEMPO/CLIMA
No pude ir a montar a caballo porque comenzó a nevar	I.
¡Me encantan los veranos de Castilla!	II.
El avión llegó tarde por las turbulencias debidas al viento	III.
En Asturias, el mes de Enero suele ser lluvioso	IV.
Las zonas próximas a los Polos son frías	V.
Va a entrar una borrasca por el Norte peninsular	VI.

2. Observa el siguiente mapa meteorológico y contesta a las preguntas que se hacen:

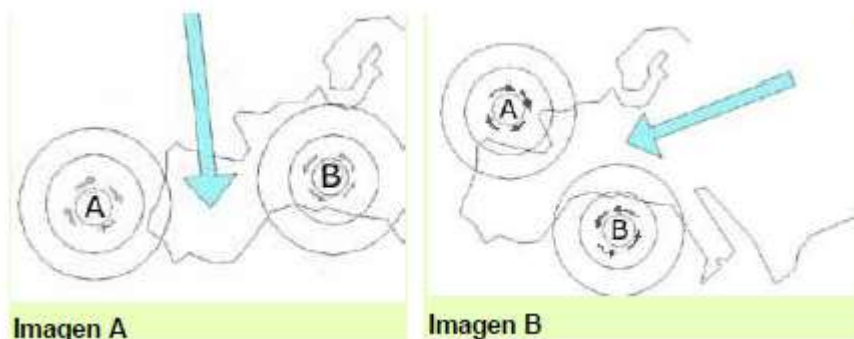


- a. ¿Qué presión atmosférica hay en Londres?
- b. ¿Qué tiempo hace sobre Galicia?
- c. ¿Dónde serán los vientos más intensos, en Bruselas o en Roma?

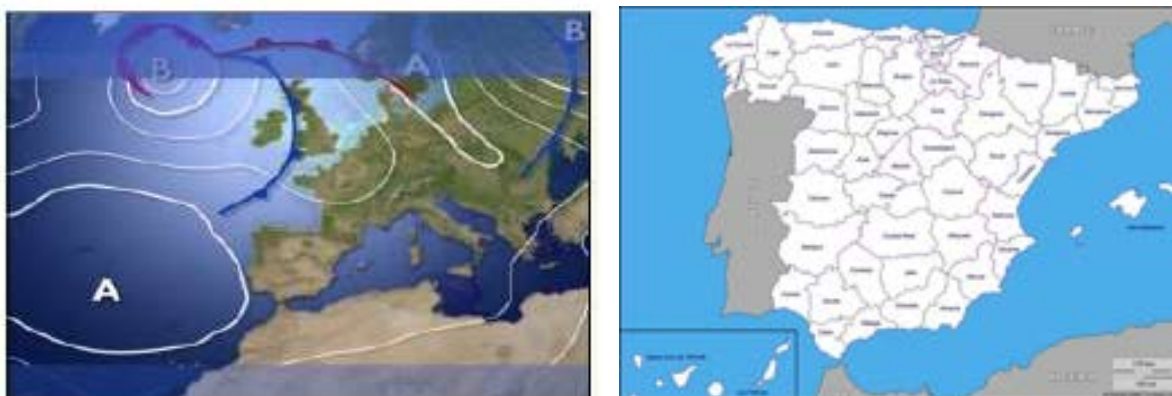
3. Observa la siguiente imagen del satélite y los frentes asociados. ¿Qué puedes predecir sobre el tiempo que habrá en la Península Ibérica?



4. Observa las imágenes e interprétalas:



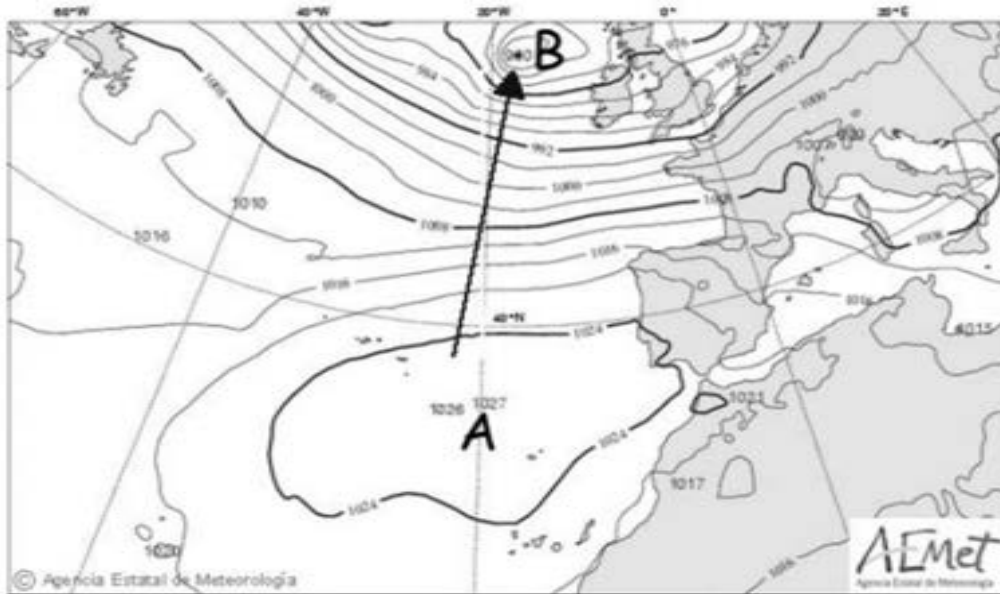
5. Basándote en el siguiente mapa de isobaras



Intenta completar el mapa de España con las siguientes leyendas



6. Observe el mapa del tiempo de isobaras, en el que se destaca un Anticiclón y una Borrasca y conteste a las siguientes preguntas:



- Qué presión atmosférica indica la línea isobara que aparece situada en el sur de Portugal?
- ¿Cómo es el tiempo que hace en España: estable o inestable? Razone la respuesta. ¿Dónde

7. A partir de los siguientes datos de temperatura y precipitación construye un climograma. A continuación, responde a las siguientes preguntas:

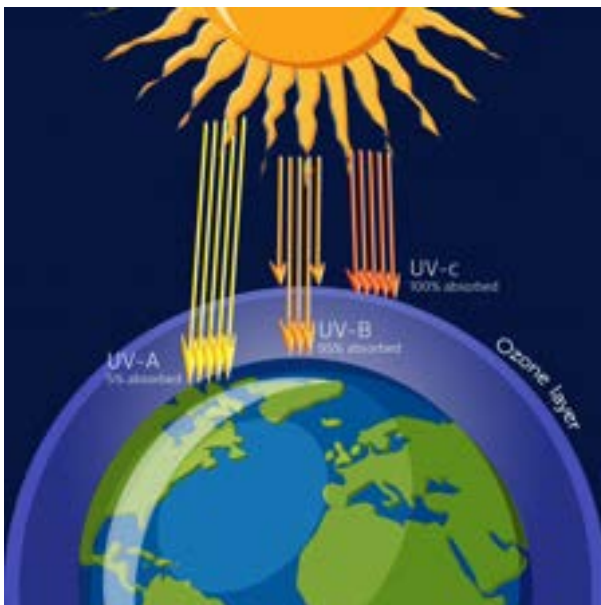
Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Ene	5	50
Feb	7	60
Mar	12	70
Abr	16	100
May	20	10
Jun	25	0
Jul	30	0
Ago	28	0
Sept	25	20
Oct	18	25
Nov	12	12
Dic	8	15



- a. ¿Qué se representa en un climograma?
- b. ¿Cómo se representa un climograma?
- c. Representa el climograma
- d. ¿Cuál es la temperatura media anual?
- e. ¿Cuál es la precipitación total anual?
- f. ¿Cuándo se alcanza la temperatura más alta? ¿Y la más baja?
- g. ¿En qué mes se alcanzan los 25°C?
- h. ¿Qué meses superan los 17°C?
- i. ¿Cuál es el mes de más precipitaciones?
- j. ¿y el de menos precipitaciones?
- k. ¿Cuándo se da el periodo de aridez?

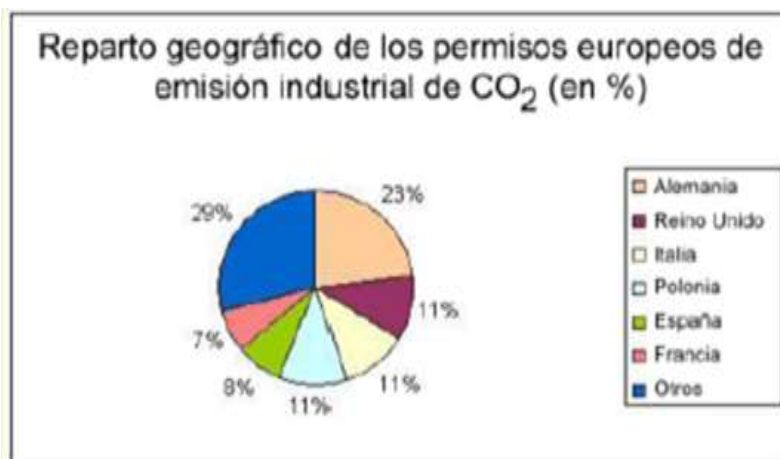
## 2. CONTAMINACION ATMÓSFERICA

1. Supongamos que se emiten a la atmósfera en 1990 un total de 900 toneladas de gases contaminantes. De acuerdo con la conferencia de Kioto, ¿cuánto se debería emitir en 2012? (Nota: Busca los datos que te faltan en internet sobre el acuerdo)
2. Observa esta imagen y explica el fenómeno de contaminación que te sugiera:





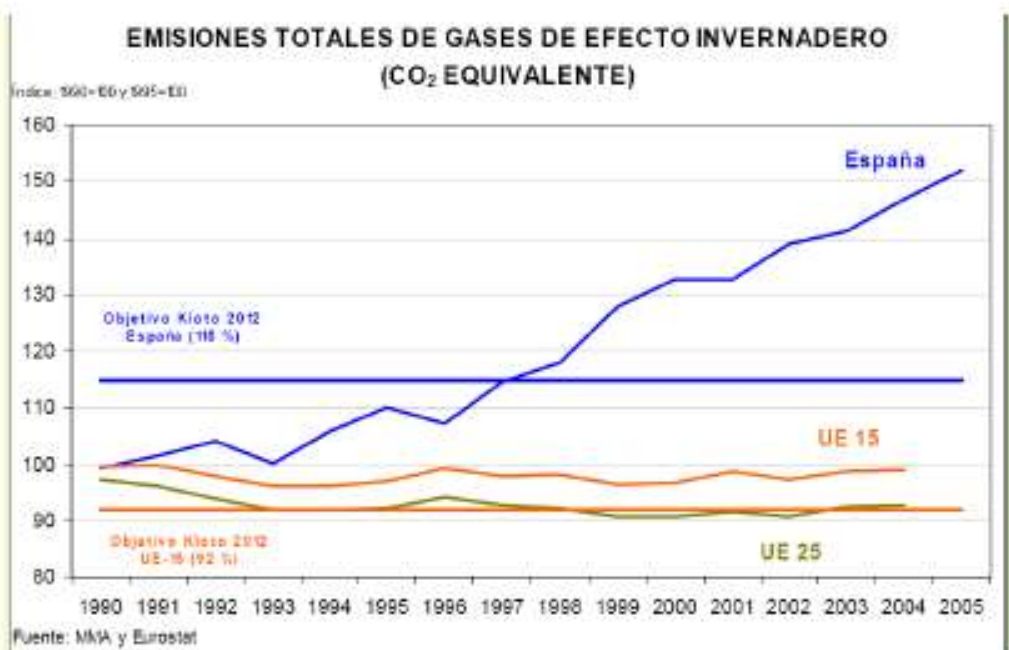
3. Observa el siguiente gráfico.



Responde a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué país tiene el mayor porcentaje de permisos europeos para la emisión industrial de CO<sub>2</sub> y cuál el que tiene menos?
- Si el total de emisiones fuera de 1.000.000 de toneladas de emisión, ¿cuánto correspondería a Alemania y cuánto a España?

4. ¿Qué te sugiere el siguiente gráfico?



**5. Realiza una redacción:**

En los últimos tiempos, desde la aparición del “hombre industrial” y en concreto en las últimas décadas, las constantes emisiones de diferentes productos a la atmósfera están alterando de forma importante la composición de ésta, con las posibles consecuencias que ello puede acarrear para la vida en el planeta.

Nos interesa conocer cuáles son sus conocimientos sobre los problemas de contaminación atmosférica y sus posibles soluciones y para eso le pedimos una redacción de unas 200 palabras que incluya referencias a las siguientes cuestiones:

- **Contaminación atmosférica.**
- **Efecto invernadero y calentamiento global. Efectos.**
- **Destrucción de la capa de ozono. Efectos.**
- **Lluvia ácida. Efectos.**
- **Posibles soluciones.**

En su redacción tenga en cuenta los siguientes aspectos: presentación, ortografía, estructura y cohesión del texto. Le rogamos que, en la medida de lo posible, no se limite a definir los temas que se proponen.

**6. Señala cuál de las siguientes afirmaciones es la verdadera**

- a) Los gases emitidos a la atmósfera permanecen localizados, por lo que sólo afectan al país que los emite.
- b) El dióxido de carbono es un gas artificial que sólo ha existido desde el desarrollo industrial.
- c) La disminución del grosor de la capa de ozono supone el paso de más radiación ultravioleta de alta energía.
- d) El efecto invernadero se produce en las zonas agrícolas.

**7. ¿Cómo afecta la deforestación a la contaminación atmosférica?**

- a. De ninguna manera, es un invento de los ecologistas.
- b. Los paisajes pierden su valor estético.
- c. La erosión aumenta, ya que las raíces no retienen el suelo.
- d. Los bosques son consumidores de CO<sub>2</sub> por lo que aumenta el efecto invernadero.

**8. Completa el siguiente texto**

El \_\_\_\_\_ es un gas, constituido por tres átomos de oxígeno (O<sub>3</sub>), que tiene una importante función, absorber la radiación \_\_\_\_\_ procedente del Sol. Esta radiación es muy dañina para los organismos vivos ya que puede provocar cáncer y \_\_\_\_\_.

### 3. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

1. Observa las siguientes imágenes y comenta que ha ocurrido en cada una de ellas.



**Imagen A.**



**Imagen B**



**Imagen C**

#### 2. REDACCIÓN

El agua en estado totalmente puro sólo la podríamos encontrar recogiendo directamente de la lluvia, y a bastante altitud, para evitar la disolución en ella de sustancias gaseosas de la atmósfera. El agua que procede de diferentes fuentes (ríos, embalses, lagos), es objeto día a día de una severa contaminación, producto de las actividades del hombre.

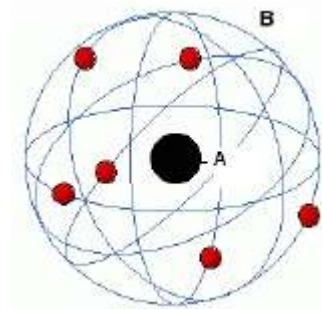
Nos interesa conocer cuáles son sus conocimientos sobre este tema y para eso le pedimos una redacción de unas 200 palabras sobre la contaminación de las aguas y sus soluciones que incluya referencia a las siguientes cuestiones.

- Qué es la contaminación del agua.
- Tipos de contaminantes y fuentes de contaminación del agua.
- La eutrofización e introducción de especies exógenas.
- Tecnología depuradora.

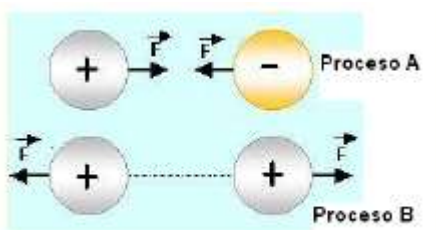
Tenga en cuenta que se valorará la presentación, ortografía, estructura y cohesión del texto.

#### 4. EL ÁTOMO Y LA TABLA PERIÓDICA.

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



2. En la siguiente imagen ¿podrías identificar qué partículas intervienen en los procesos A y B y en qué consisten estos?



3. En el átomo de sodio hay 11 protones y 12 neutrones. Calcula su número atómico, su número másico y su número de electrones.
4. Representar un átomo de oxígeno que tiene de número atómico 8 y de número másico 16. En este caso sería:
5. Representa los elementos que se indican:
- Oro; 79 protones; 196 nucleones.
  - Azufre; 16 protones; 16 neutrones.
  - Bromo; 35 protones; 79 nucleones

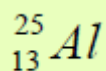
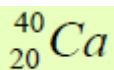
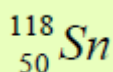
6. En las siguientes tablas aparecen los isótopos de algunos elementos. Señala su número atómico y el número de neutrones que poseen:

Boro	Flúor	Nitrógeno
$^{10}_5B$	$^{17}_9F$	$^{13}_7N$
$^{10}_6B$	$^{18}_9F$	$^{14}_7N$
	$^{19}_9F$	$^{15}_7N$

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

Nombre	Símbolo	Z	A	N	Nº electrones
Carbono		6		8	
	O		16	8	
		7	14	7	

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

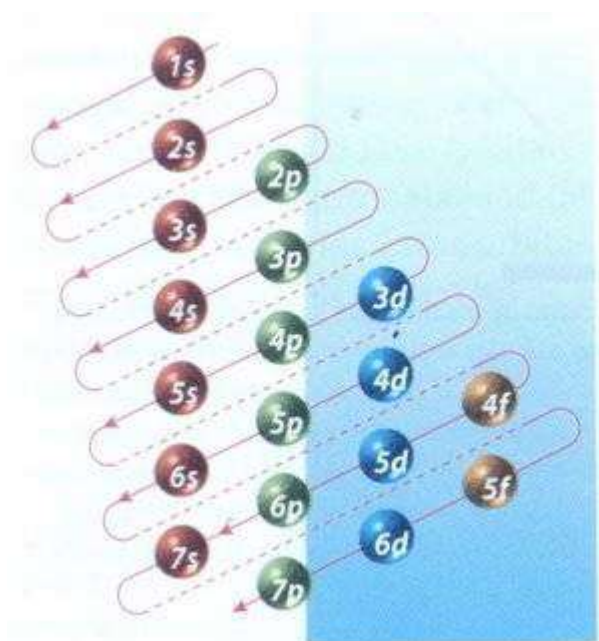


9. Sitúa en la siguiente tabla periódica los átomos, cuyas características son:

- Su número atómico es  $Z = 6$ .
- Está en el grupo 16 del tercer periodo.
- Es un semimetal que tiene 6 electrones de valencia.
- Es un metal que tiene un electrón de valencia y está en el 4 periodo.

G P	I A	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII	I B	II B	III A	IV A	V A	VI A	VII A	G.N
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																

10. Cómo obtenemos una configuración electrónica.



Si empezamos por la línea superior y seguimos la flecha obtenemos el siguiente orden:



- ${}_{9}\text{F}$  :  $1s^2 2s^2 2p^5$
- ${}_{15}\text{P}$  :
- ${}_{20}\text{Ca}$  :
- ${}_{30}\text{Zn}$  :
- ${}_{38}\text{Sr}$  :

Imagen obtenida de: [http://www.profesorenlinea.cl/Quimica/Configuracion\\_electronica.html](http://www.profesorenlinea.cl/Quimica/Configuracion_electronica.html)

**6.-EL ENLACE QUÍMICO**

1. Indica que tipo de enlace se daría entre los siguientes átomos.

Na y Cl	Ca y I	K y F	O y O
C y P	Cl y Br	Cr y Fe	Ag y Cu

- Describe el tipo de enlace que utilizarán para unirse los átomos de potasio y bromo.
- Vamos a suponer un ejercicio similar al anterior, pero con la unión de los átomos de cloro y calcio.
- Describe el tipo de enlace utilizarán para unirse dos átomos de flúor. Representalo e indica el compuesto que se forma.
- Resolvemos el caso anterior para la unión de dos átomos de oxígeno.

**8. CAMBIOS EN LOS SISTEMAS MATERIALES. REACCIONES QUÍMICAS****1. Completa los huecos con los términos correctos:**

Para que una ecuación química nos de la \_\_\_\_\_ cuantitativa correcta de todas las sustancias que intervienen, debe estar \_\_\_\_\_, esto es, tiene que haber el mismo \_\_\_\_\_ de átomos, de todos los elementos que intervienen en la reacción, en ambos \_\_\_\_\_.

**2. Indica si los siguientes cambios son fenómenos físicos o químicos:**

- Unión de nitrógeno e hidrógeno para obtener amoníaco.
- Fundición del hierro.
- Putrefacción de la fruta.
- Congelar agua.

**3. Una reacción es reversible cuando (elige más de una respuesta):**

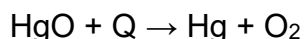
- Sólo puede darse en un sentido.
- Sólo tiene un reactivo.
- Los reactivos pueden obtenerse a partir de los productos.
- Puede producirse en ambos sentidos.

**4. Una reacción es exotérmica cuando:**

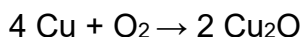
- Necesita un aporte energético para producirse.
- Necesita absorber energía.
- Se da con desprendimiento de energía.

**5. En el laboratorio se han realizado una serie de reacciones químicas. Tenemos que indicar si son reacciones de síntesis, descomposición.**

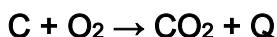
- Al calentar monóxido de mercurio, se obtiene mercurio y oxígeno molecular.



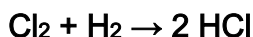
- El cobre se oxida formándose monóxido de dicobre.



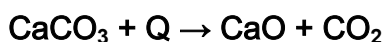
- El carbón vegetal se combina con el oxígeno atmosférico, que al quemarse para formar dióxido de carbono y cenizas, emite luz y calor.



- El cloro molecular reacciona espontáneamente con el hidrógeno molecular, formándose monoclóruo de hidrógeno.



- Al calentar carbonato de calcio se forma monóxido de calcio y se desprende dióxido de carbono.





# AUTOEVALUACIONES

## 1. "Diferenciación entre tiempo y clima. Análisis de mapas meteorológicos.

### 1.- Señala cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- a. Tiempo atmosférico es el estado de la atmósfera en un instante.
- b. El tiempo atmosférico se corresponde con valores promedios.
- c. El tiempo varía constantemente mientras que, por el contrario, el clima es permanente.
- d. El clima se define tras un estudio a largo plazo del tiempo atmosférico.

### 2.- ¿Cuál de estas variables influye en el clima por la inclinación con la que inciden los rayos solares sobre la superficie de la Tierra?

- a) La altitud.
- b) Las masas de agua.
- c) La latitud.
- d) La existencia de cordilleras

### 3.- ¿Con qué tipo de clima asociarías la siguiente imagen?

- a) Mediterráneo.
- b) Polar.
- c) Oceánico.
- d) Continental.



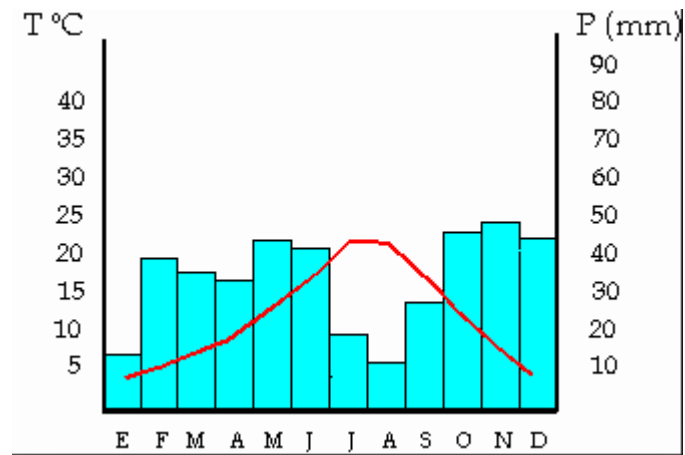
### 4.-Indica a que factor determinante del clima pertenecen las siguientes afirmaciones:

- Determina la inclinación con la que caen los rayos del Sol.
- Está relacionada con la temperatura.
- Su proximidad modera las temperaturas extremas.
- Determina dos tipos de vertientes o laderas: de solana y de umbría.

### 5.-Indica a que clima pertenecen las siguientes afirmaciones.

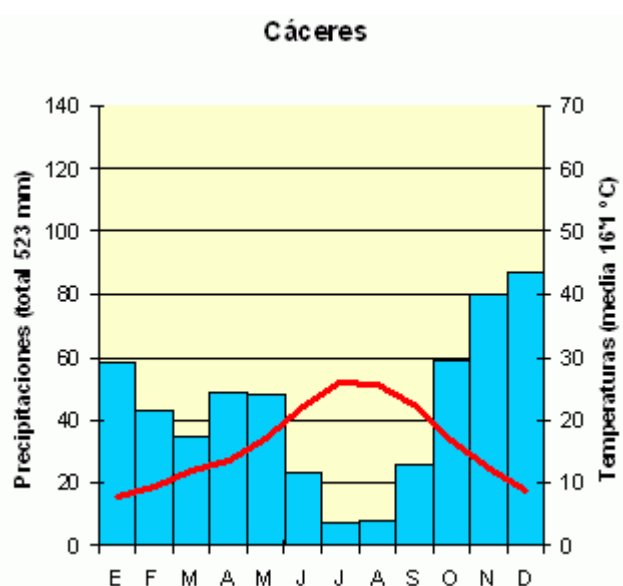
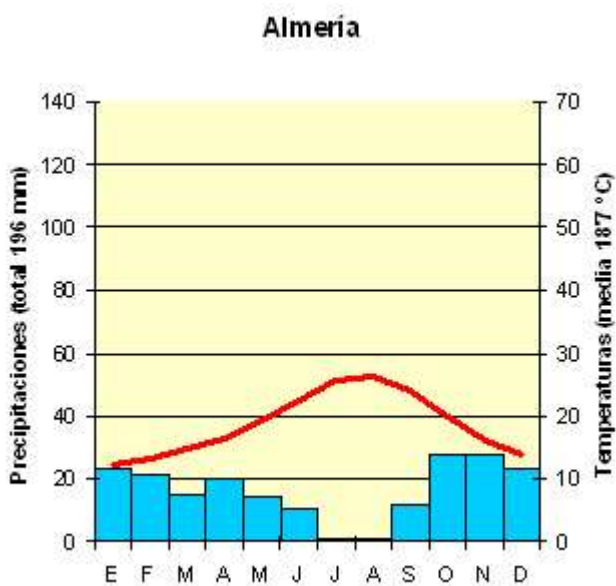
- Precipitaciones escasas.
- Las temperaturas fluctúan poco durante el año.
- Veranos cálidos y secos. Inviernos templados.
- Variaciones grandes entre estaciones.
- Precipitaciones durante todo el año y temperaturas que no varía mucho.
- Temperaturas generalmente bajo cero.

6.-Observa el siguiente climograma (las precipitaciones vienen representadas con barras y las temperaturas con una línea) y contesta las siguientes preguntas:



- a) Mes donde las precipitaciones son más elevadas.
- b) Mes donde las precipitaciones son menos elevadas.
- c) Mes donde se alcanzan las máximas temperaturas.
- d) Mes donde se alcanzan las mínimas temperaturas.
- e) Periodo de aridez.

7. Observa los climograma (donde las precipitaciones vienen representadas por barras y las temperaturas con una línea) que aparecen a continuación y responde a las siguientes preguntas.



- a) Qué ciudad posee de media temperaturas más altas.
- b) Qué ciudad posee de media precipitaciones más altas.
- c) Similitudes entre ambas ciudades.
- d) Indica en que mes se da la temperatura más alta en la ciudad de Almería
- e) Indica en que mes se da la temperatura más alta en la ciudad de Cáceres.
- f) Indica en que mes se da la temperatura más baja en la ciudad de Almería.
- g) Indica en que mes se da la temperatura más baja en la ciudad de Cáceres.
- h) Mes donde las precipitaciones son más elevadas en Almería.
- i) Mes donde las precipitaciones son menos elevadas en Almería.
- j) Mes donde las precipitaciones son más elevadas en Cáceres.
- k) Mes donde las precipitaciones son menos elevadas en Cáceres.

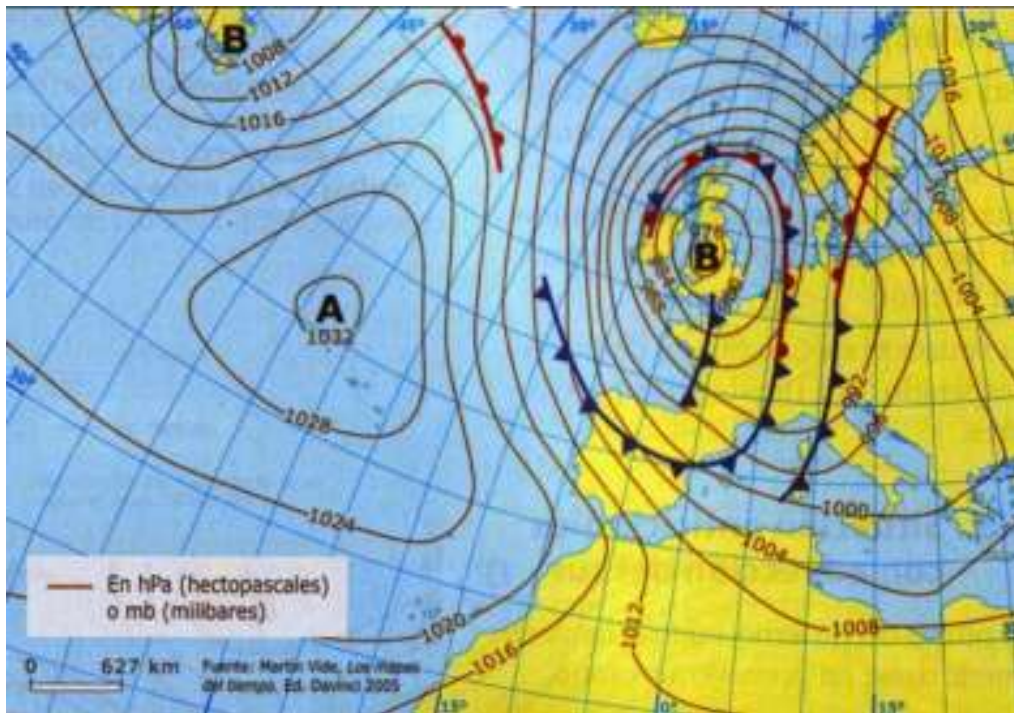
### 8.-Completa los huecos.

Un mapa \_\_\_\_\_ es una representación gráfica de la distribución de los datos meteorológicos en un área específica. Para interpretar los mapas hay que entender los siguientes conceptos

- a) \_\_\_\_\_. Son líneas sobre un mapa que unen puntos que se encuentran a la misma \_\_\_\_\_.
- b) \_\_\_\_\_. Es una zona de \_\_\_\_\_ presiones donde el viento gira en sentido \_\_\_\_\_. Suelen ir asociadas a \_\_\_\_\_.
- c) \_\_\_\_\_. Es una zona de \_\_\_\_\_ presiones, donde el viento gira en sentido \_\_\_\_\_. Suelen ir asociados a tiempo \_\_\_\_\_ y sin \_\_\_\_\_.
- d) \_\_\_\_\_. Es una zona de \_\_\_\_\_ entre dos masas de \_\_\_\_\_ de diferentes \_\_\_\_\_. Pueden ser frentes \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.  
Los frentes suelen venir acompañados de \_\_\_\_\_ y otros fenómenos atmosférico

**Banco de palabras.** Isobara, meteorológico, precipitaciones, presión, antihorario, anticiclón, borrasca, altas, bajas, horario, frente, precipitaciones, separación, lluvias, aire, fríos, cálidos, estable, temperaturas

9. Observa el siguiente mapa meteorológico y contesta las siguientes preguntas:



- Indica los elementos meteorológicos que aparecen en el mapa
- Donde hará peor tiempo en España o Gran Bretaña. Justifica tu respuesta
- Que presión hay por la zona de Extremadura

**2. AUTOEVALUACIÓN. LA CALIDAD DEL AIRE****1. Completa los huecos:**

La atmósfera posee unas \_\_\_\_\_ importantes para la vida. Entre ellas podemos destacar:

- Regulación de la \_\_\_\_\_: Durante el día la superficie de la \_\_\_\_\_ se calienta cuando recibe la luz del \_\_\_\_\_. Una vez que el terreno se ha calentado \_\_\_\_\_ este calor en forma de radiación \_\_\_\_\_ (radiación invisible que captamos en forma de calor). Sin la atmósfera la temperatura media de la \_\_\_\_\_ terrestre sería de \_\_\_\_\_ °C cuando en realidad es de \_\_\_\_\_ °C.
- La atmósfera como \_\_\_\_\_. La atmósfera nos protege de las \_\_\_\_\_ solares \_\_\_\_\_ procedentes del Sol. El Sol, además de luz y calor (radiación infrarroja), emite otras radiaciones como los rayos \_\_\_\_\_, los rayos \_\_\_\_\_ y los rayos \_\_\_\_\_ que son \_\_\_\_\_ para la vida. Estas radiaciones nocivas son absorbidas por algunas de las capas de la atmósfera.
- La atmósfera y los seres \_\_\_\_\_. La atmósfera \_\_\_\_\_ el \_\_\_\_\_ y el ambiente en que vivimos. Muchos seres vivos utilizan los gases atmosféricos en sus procesos vitales. Así pues, las plantas emplean el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ en la fotosíntesis y animales y plantas respiran \_\_\_\_\_.

**Banco de palabras:** dañinos, Tierra, funciones, Sol, infrarroja, -32, escudo, perjudiciales, X, ultravioletas, radiaciones, vivos, controla, clima, gamma, dióxido, carbono, oxígeno, temperatura, devuelve, superficie, 15.

**2. Señala cuál de las siguientes proposiciones es la verdadera:**

- a) Los gases emitidos a la atmósfera permanecen localizados, por lo que sólo afectan al país que los emite.
- b) El dióxido de carbono es un gas artificial que sólo ha existido desde el desarrollo industrial.
- c) La disminución del grosor de la capa de ozono supone el paso de más radiación ultravioleta de alta energía.
- d) El efecto invernadero se produce en las zonas agrícolas.

**3. Indica cuál de los siguientes gases no es contaminante:**

- a) CO<sub>2</sub>, dióxido de carbono.
- b) CH<sub>4</sub>, metano.
- c) N<sub>2</sub>O, óxido de dinitrógeno.
- d) H<sub>2</sub>O, agua.

**4. ¿Cómo afecta la deforestación a la contaminación atmosférica?**

- a) De ninguna manera, es un invento de los ecologistas.
- b) Los paisajes pierden su valor estético.
- c) La erosión aumenta, ya que las raíces no retienen el suelo.
- d) Los bosques son consumidores de CO<sub>2</sub> por lo que aumenta el efecto invernadero.

**5. Indica si las siguientes frases son verdaderas o falsas. Corrige las afirmaciones falsas**

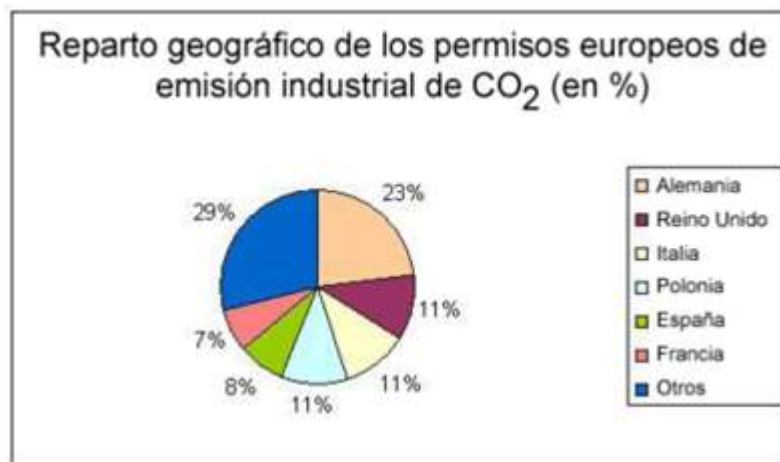
- El efecto invernadero es un efecto natural. Si no existiera la temperatura de la tierra sería muy baja.
- El efecto invernadero está acentuado por una serie de gases emitidos exclusivamente por las industrias.
- Uno de los efectos del efecto invernadero es el calentamiento global.
- El calentamiento global no afecta a las especies vegetales y animales porque esto se irán adaptando a las nuevas temperaturas.
- El calentamiento global provocará la fusión de los glaciares.
- El nivel de subida del mar se produce porque cada vez se construye más cerca la playa.
- El protocolo de kyoto propone medidas para evitar la disminución de la capa de ozono.
- La reforestación es una medida para combatir la contaminación ambiental.

**6. Completa el siguiente texto:**

El \_\_\_\_\_ es un gas, constituido por tres átomos de oxígeno (O<sub>3</sub>), que tiene una importante función, absorber la radiación \_\_\_\_\_ procedente del Sol. Esta radiación es muy dañina para los organismos vivos ya puede provocar \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

**Banco de palabras:** cáncer, ozono, mutaciones, ultravioleta.

## 7. Observa el siguiente gráfico.



Responde a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué país tiene el menor porcentaje de permisos europeos para la emisión industrial de CO<sub>2</sub> y cuál el que tiene menos?
- Si el total de emisiones fuera de 5.000.000 de toneladas de emisión, ¿cuánto correspondería a Reino Unido y cuánto a Francia?

## 3. AUTOEVALUACIÓN. LA CALIDAD DEL AGUA

### 1. Los contaminantes, según su composición química, se clasifican en:

- Biodegradables y no biodegradables.
- Orgánicos e inorgánicos.
- En suspensión o disueltos.
- Gases o sólidos.

### 2. Los contaminantes, según las vías de eliminación, se clasifican en:

- Biodegradables y no biodegradables.
- Orgánicos e inorgánicos.
- En suspensión o disueltos.
- Gases o sólidos.

### 3. Los contaminantes, según el estado en que se encuentran los contaminantes, se clasifican en:

- Biodegradables y no biodegradables.
- Orgánicos e inorgánicos.
- En suspensión o disueltos.
- Gases o sólidos.

**4. Relaciona las fuentes contaminantes del agua:**

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | Vertidos industriales a la atmósfera                         | A | Proceden de la limpieza de los depósitos de los barcos.   |
| 2 | Desechos industriales que se vierten directamente a los ríos | B | Procedentes de ciudades y pueblos   |
| 3 | Vertidos de los barcos a los mares                           | C | Tienen grandes cantidades de materia orgánica y detergentes   |
| 4 | Residuos humanos   | D | Sustancias gaseosas que, fundamentalmente a través de la lluvia, son arrastradas a la superficie terrestre, pasando después a los ríos. |
| 5 | Las aguas residuales   | E | Pesticidas, plaguicidas y purines que se filtran en el suelo integrándose después en las aguas subterráneas.                            |
| 6 | La agricultura y la ganadería                                | F | Metales pesados, grasas, aceites, disolventes...  |


**5. Un río sufre eutrofización cuando (elige más de una respuesta):**

- a) Tiene un exceso de nutrientes.
- b) Su agua es clara y transparente.
- c) Tiene baja concentración de oxígeno.
- d) Tiene alta concentración de nitratos y fosfatos.

**6. ¿Cuáles de las siguientes condiciones externas fueron positivas para la propagación del camalote en el río Guadiana?**

- a) Temperaturas extremas en distintas estaciones del año.
- b) Gran caudal.
- c) Altas temperaturas interiores y exteriores.
- d) Elevados niveles de fertilizantes disueltos en el río.



**7. La presencia del camalote produce:**

- a) Aumento de la tasa de evaporación el agua
- b) No afecta a los niveles de contaminación del agua.
- c) Falta de luz que impide a las plantas realizar la fotosíntesis.
- d) Falta de oxígeno para los animales

**8. Entre las medidas para hacer una gestión sostenible del agua están:**

- Bañarnos en lugar de ducharnos.
- Evitar la contaminación del agua.
- Fomentar una agricultura eficiente.
- Almacenar el agua de lluvia.
- Abaratar el precio del agua.

**9. Ordena las siguientes fases en el proceso de potabilización del agua**

Cloración del agua y filtración

Desbaste y sedimentación de arenas

Precloración y decantación

**10. Indica en que consiste cada una de las fases de la potabilización del agua**

1	Desbaste y sedimentación de arenas	y de A	Se añade cloro para destruir los organismos presentes en agua y se deja reposar para que los restos sedimenten y puedan ser eliminados.
2	Precloración y decantación	y B	Se añade cloro para una total desinfección y se filtra para una total eliminación de sabores y olores
3	Cloración del agua y filtración	C	Se produce la eliminación de los elementos sólidos de distinto tamaño que transporta el agua


**11. En el pretratamiento durante el proceso de la depuración del agua:**

- a) Se produce el desbaste y eliminación de arenas y grasas que lleva el agua.
- b) Se añaden compuestos químicos que agrupan a las sustancias en suspensión y se eliminan por sedimentación.
- c) El agua es tratada con determinadas bacterias que eliminan la materia orgánica y los restos son eliminados por sedimentación. El agua resultante está ya depurada.
- d) Los restos sedimentados son sometidos a un tratamiento que conduce a la obtención de abonos

**12. En la decantación primaria durante el proceso de la depuración del agua:**

- a) Se produce el desbaste y eliminación de arenas y grasas que lleva el agua.
- b) Se añaden compuestos químicos que agrupan a las sustancias en suspensión y se eliminan por sedimentación.
- c) El agua es tratada con determinadas bacterias que eliminan la materia orgánica y los restos son eliminados por sedimentación. El agua resultante está ya depurada.
- d) Los restos sedimentados son sometidos a un tratamiento que conduce a la obtención de abonos

**13. En la decantación secundaria durante el proceso de la depuración del agua:**

- a) Se produce el desbaste y eliminación de arenas y grasas que lleva el agua.
- b) Se añaden compuestos químicos que agrupan a las sustancias en suspensión y se eliminan por sedimentación.
- c) El agua es tratada con determinadas bacterias que eliminan la materia orgánica y los restos son eliminados por sedimentación. El agua resultante está ya depurada.
- d) Los restos sedimentados son sometidos a un tratamiento que conduce a la obtención de abonos

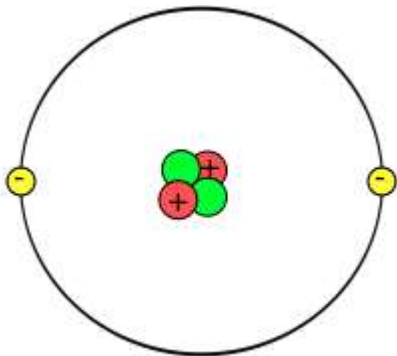
**14. En el tratamiento de fangos durante el proceso de la depuración del agua:**

- a) Se produce el desbaste y eliminación de arenas y grasas que lleva el agua.
- b) Se añaden compuestos químicos que agrupan a las sustancias en suspensión y se eliminan por sedimentación.
- c) El agua es tratada con determinadas bacterias que eliminan la materia orgánica y los restos son eliminados por sedimentación. El agua resultante está ya depurada.
- d) Los restos sedimentados son sometidos a un tratamiento que conduce a la obtención de abonos

**4. AUTOEVALUACIÓN. EL ÁTOMO Y LOS ELEMENTOS QUÍMICOS**

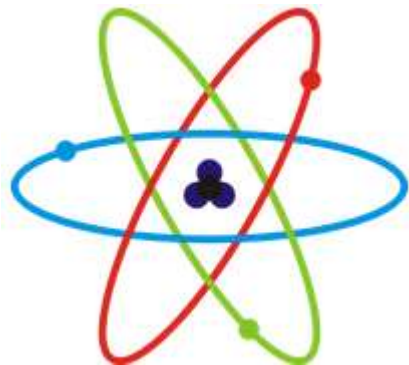
1. Empareja cada imagen con el modelo atómico que representa:

1



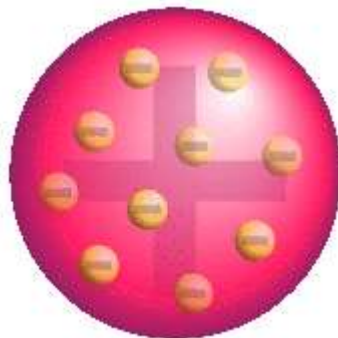
A Modelo de Rutherford

2



B Modelo de Bohr

3



C Modelo de Thomson


**2. Según el modelo de Rutherford, en el núcleo hay:**

- a. Protones y electrones
- b. Protones y neutrones
- c. Solamente protones

**3. Completa los huecos:**

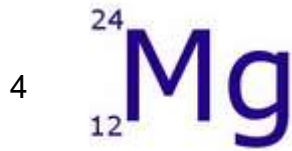
En su modelo atómico, Thomson imaginó el \_\_\_\_\_ como una \_\_\_\_\_ compacta de carga \_\_\_\_\_, en la cual se encuentran \_\_\_\_\_ los \_\_\_\_\_ de carga \_\_\_\_\_, siendo el conjunto \_\_\_\_\_.

**4. Indica a que parte del átomo pertenecen las siguientes afirmaciones:**

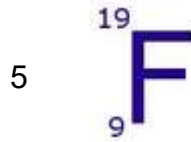
- a. Partícula subatómica de carga negativa.
- b. Parte más pequeña de un elemento químico.
- c. Partícula subatómica sin carga.
- d. Partícula subatómica de carga positiva.
- e. Parte externa del átomo en los modelos atómicos de Rutherford y Bohr.
- f. Parte central del átomo en los modelos atómicos de Rutherford y Bohr.

**5. Empareja cada especie atómica con las partículas subatómicas que posee.**

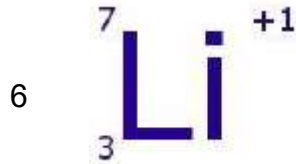
1	${}^2_1\text{H}$	A	3 protones 4 neutrones 3 electrones
2	${}^1_1\text{H}$	B	1 protones 1 neutrones 1 electrones
3	${}^7_3\text{Li}$	C	12 Protones 12 neutrones 12 electrones



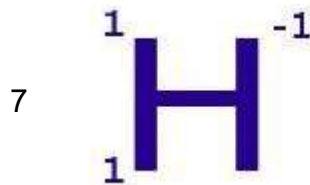
- D 1 protón
- 0 neutrones
- 1 electrón



- E 3 Protones
- 4 neutrones
- 2 electrones



- F 9 Protones
- 10 neutrones
- 9 electrones



- G 1 protón
- 0 neutrones
- 2 electrones


**6. Señala si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:**

- a) Los protones son partículas con carga positiva.
- b) El núcleo contiene en su interior la corteza.
- c) Dalton suponía que los átomos no podían unirse.
- d) La masa de los átomos se encuentra prácticamente concentrada en los núcleos.

**Se tienen que corregir las afirmaciones falsas**

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

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

**8. Completa el siguiente texto:**

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

**Banco de palabras:** protones, neutrones, átomos, masas.

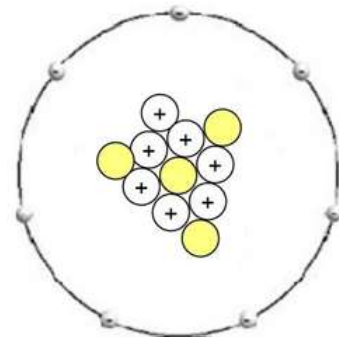
**9. Complete el siguiente texto con los términos que figuran en el recuadro**

En el modelo atómico de Rutherford hay dos zonas diferenciadas: La \_\_\_\_\_ es la zona exterior donde se sitúan los electrones. Estas partículas tienen \_\_\_\_\_ prácticamente no tienen \_\_\_\_\_ y se encuentran en movimiento dando vueltas alrededor del núcleo. En el \_\_\_\_\_ se encuentran las partículas que aportan la práctica totalidad de la masa al átomo. Los protones tienen \_\_\_\_\_ su número se denomina \_\_\_\_\_ y se representa por la letra \_\_\_\_\_. Los neutrones son partículas \_\_\_\_\_ y con masa similar a los protones. Además del número atómico, para caracterizar un átomo se emplea el \_\_\_\_\_ representado por \_\_\_\_\_ y expresa la suma de protones y neutrones.

Corteza	Núcleo	Número másico	Carga negativa	Número atómico
Masa	Carga positiva	A	Sin carga	Z

**10. En el siguiente esquema se representa el modelo atómico de Rutherford**

- a) ¿Cuál es su número atómico?
- b) ¿Cuál es su número másico?
- c) ¿Es un átomo eléctricamente neutro? Justifica tu respuesta



**11. Si un átomo neutro tiene 35 electrones y 72 neutrones. Indica:**

- a. N° atómico (Z)=
- b. N° másico (A)=

**12. Complete la siguiente tabla. Tenga en cuenta que todos los átomos son eléctricamente neutros.**

Z (número atómico)	A (número másico)	N ° neutrones	N ° electrones
7	14		
6		8	
26		30	
	4		2
	16		8

**13. Completa con los datos de este elemento.**

- a)      protones.
- b)      neutrones. <sup>35</sup> Cl
- c)      electrones. 17

**14. Completa con los datos de este elemento.**

- a)      protones. <sup>25</sup> Al
- b)      neutrones. 13
- c)      electrones.

**15. Completa el texto siguiente:**

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

Banco de palabras: protones, isótopos, elemento, neutrones.

**16. Un catión es:**

- a) Un átomo con carga negativa
- b) Un átomo con carga positiva
- c) Un átomo con menos electrones que en su estado neutro.
- d) Una molécula sin carga

**17. Un anión es:**

- a) Un átomo con carga negativa
- b) Un átomo con carga positiva
- c) Un átomo con menos electrones que en su estado neutro.
- d) Una molécula sin carga

**18. Los isótopos (elige las respuestas correctas):**

- a) Tienen el mismo número de protones y neutrones
- b) Tienen el mismo número de protones, de neutrones y electrones.
- c) Tienen el mismo número de protones y diferente número de neutrones
- d) Tienen la misma masa
- e) Tienen diferente masa molecular

**19. Un átomo con 8 protones, 10 neutrones y 10 electrones es un:**

- a) Cation con carga +2
- b) Cation con carga +1
- c) Anion con carga -1
- d) Anion con carga -2



## 5. AUTOEVALUACIÓN. EL SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS

1. Busca en la tabla periódica el nombre y número atómico de los siguientes elementos:

ELEMENTO	NOMBRE	NÚMERO ATÓMICO
Pb		
Os		
Mn		
Cu		
Cr		
Sc		
N		
Sn		
Ag		
Hg		
Cl		
Ar		
Ir		

2. Completa el siguiente ejercicio, con la ayuda de una tabla periódica si fuera necesario (todos los átomos son neutros):

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

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

Elemento	Nombre	Nº protones	Nº neutrones
<sup>118</sup> <sub>50</sub> Sn			
<sup>40</sup> <sub>20</sub> Ca			
<sup>25</sup> <sub>13</sub> Al			
<sup>59</sup> <sub>27</sub> Co			

4. Completa la tabla (utiliza la tabla periódica si es necesario):

ELEMENTO	NOMBRE	Z	A	Nº PROTONES	Nº ELECTRONES	Nº NEUTRONES
<sup>197</sup> <sub>79</sub> Au						
<sup>32</sup> <sub>16</sub> S						
<sup>79</sup> <sub>35</sub> Br						
<sup>4</sup> <sub>2</sub> He						

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

Elemento	Nº de protones	Nº de neutrones
10 5 B		
11 5 B		
17 9 F		
18 9 F		
19 9 F		
13 7 N		
14 7 N		
15 7 N		

6. Mirando la tabla periódica de los elementos, representa los siguientes átomos (como en el ejemplo):

plata, mercurio, azufre, manganeso, hierro, radio.

ÁTOMO	REPRESENTACIÓN	
Cromo	52	Cr
	24	
Plata		
Mercurio		
Azufre		
Magnesio		
Hierro		
Radio		

7. Señala cuál de las siguientes proposiciones es verdadera:

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

8. Indica las respuestas correctas respecto a los electrones de valencia de un átomo:

- a) Son los electrones que tiene un átomo.
- b) Son los electrones que tiene un átomo en el nivel de valencia.
- c) Son los electrones que tiene un átomo en el orbital externo.
- d) Son los que determinan el comportamiento del átomo y la mayoría de sus propiedades físicas y químicas.

**9. Indica las respuestas correctas respecto a los gases nobles:**

- a) Son los átomos menos reactivos del sistema periódico.
- b) Son los átomos más estables del sistema periódico.
- c) Son los únicos átomos que forman compuestos estables.
- d) Son los únicos átomos que se estabilizan uniéndose entre ellos.

**10. Completa la tabla:**

Nº de protones (Z)	Nº de neutrones	Nº másico (A)	Nombre del elemento	Signo del elemento
3				
		39		
				Ni
79		197		
			Plata	
6				
			Fósforo	
				Al
		14		
17				

**11. Los elementos en la tabla periódica se ordenan en familias o grupos debido a**

- a) Su estado de agregación
- b) Su orden alfabético
- c) Su color
- d) Su reactividad es semejante

**12. Indica cuales de estos elementos son metales:**

- a) Titanio
- b) Oxígeno
- c) Cobalto
- d) Paladio
- e) Cinc
- f) Nitrógeno
- g) Azufre

**13. ¿Cuáles de estos elementos son metales de transición?**

- a) Cobre
- b) Azufre
- c) Níquel
- d) Hierro
- e) Magnesio
- f) Cobalto

**14. ¿Cuáles son los tres elementos que pertenecen al grupo 1?**

- a) Rubidio
- b) Cobalto
- c) Hierro
- d) Sodio
- e) Calcio
- f) Cesio

**15. ¿Cuáles de estos elementos pertenecen al periodo 4?**

- a) Potasio
- b) Litio
- c) Carbono
- d) Hierro
- e) Oro
- f) Cinc
- g) Manganeso
- h) Wolframio

**16. El elemento con número atómico 25. ¿En qué periodo de la tabla se encontrará?**

**17. Indica grupo y período de un elemento con número atómico 47.**

- a. Grupo
- b. Periodo

**6. AUTOEVALUACIÓN. EL ENLACE QUÍMICO**

**1. ¿Cuál es la configuración que confiere más estabilidad energética al átomo?**

- a) Tener 6 electrones en el último nivel
- b) Tener 8 electrones en el último nivel
- c) Tener 7 electrones en el último nivel

**2. ¿Cuáles de estos elementos formarán un enlace iónico con el sodio para formar la sal?**

- a) Calcio
- b) Bromo
- c) Cloro
- d) Azufre
- e) Cobre
- f) Selenio

**3. Cuando dos elementos forman un enlace iónico, a temperatura y presión habituales:**

- a) Forman cristales
- b) Forman sólidos amorfos
- c) Elementos y compuestos
- d) Forman moléculas

**4. Indica que tipo de enlace se formaría cuando se junten los siguientes átomos.**

- a) K – S
- b) K- Mg
- c) S – O
- d) N – Li
- e) Ca – Co
- f) H - Li
- g) H – S
- h) Cl – Cl
- i) Ag – Au

**5. Al combinarse los átomos de sodio (metal alcalino) con los átomos de yodo (no metal) lo más normal es que entre ellos se forme:**

- c. Metálico
- d. Iónico
- e. Covalente

**6. Si se unen átomos de hidrógeno y cloro se formará un enlace:**

- a. Iónico
- b. Covalente
- c. Metálico

**7. Si se unen átomos de oxígeno y sodio se formará un enlace:**

- a. Iónico
- b. Covalente
- c. Metálico

## 7. AUTOEVALUACIÓN. ELEMENTOS, COMPUESTOS Y MOLÉCULAS

**1. Indica a que concepto pertenecen las siguientes definiciones.**

Sustancia pura que no se puede separar más en otras más simples por métodos (reacciones) químicos.	
Sustancia pura que aún se puede separar en otras más simples por métodos (reacciones) químicos.	
Partícula más pequeña que presenta todas las propiedades físicas y químicas de una sustancia, y se encuentra formada por dos o más átomos.	



**2. Relaciona cada elemento químico con su función:**

- |      |   |
|------|---|
| 1 W  | A Gas esencial para el proceso respiratorio.      |
| 2 Cl | B Metal para el cableado eléctrico.               |
| 3 U  | C En termómetros.                                 |
| 4 Cu | D En joyería                                      |
| 5 O  | E En industrias alimentarias (envases, paquetes). |
| 6 Al | F Para la potabilización del agua.                |
| 7 Hg | G Elaboración de bombillas                        |
| 8 Ag | H En las centrales nucleares.                     |


**3. Relaciona los siguientes compuestos con su fórmula**

- |                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Amoniaco                            | A NaOH                           |
| 2 Ácido sulfúrico (ácido de baterías) | B NaClO                          |
| 3 Sosa caustica                       | C H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| 4 Sal común (cloruro sódico)          | D NH <sub>3</sub>                |
| 5 Lejía (hipoclorito sódico diluido)  | E NaCl                           |


**4. Relaciona los siguientes compuestos con su uso cotidiano**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1 Amoniaco        | A Componente de quitaesmaltes  |
| 2 Ácido sulfúrico | B Conservante alimenticio  |
| 3 Sosa caustica   | C Propiedades culinarias.  |
| 4 Bicarbonato     | D Como producto de limpieza  |
| 5 Sal común       | E Combustible para obtener energía en forma de calor                             |
| 6 Lejía           | F Como antiácido después de las comidas copiosas                                 |
| 7 Alcohol         | G Para la fabricación de jabón casero  |
| 8 Vinagre         | H Blanqueante y desinfectante  |
| 9 Acetona         | I Para hacer fertilizantes, para hacer productos orgánicos, pinturas y pigmentos |
| 10 Butano         | J Ingrediente de bebidas alcohólicas, desinfectante.                             |


**8. AUTOEVALUACIÓN. ELEMENTOS, CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS**

**1. Decir si los fenómenos relacionados son predominantemente físicos o químicos.**

- a) Un incendio.
- b) La digestión de alimentos.
- c) Un grito.
- d) Se cae una tiza de la mesa.
- e) Se derrite un trozo de hielo.
- f) Se ve un espejismo.
- g) Se pudre una fruta.
- h) Aceleramos el coche.
- i) Sale el sol.
- j) Se oxida un trozo de hierro.

**2. Indica si los siguientes cambios son fenómenos físicos o químicos:**

- a) Unión de nitrógeno e hidrógeno para obtener amoniaco.
- b) Obtención de hierro a partir de la pirita.

- c) Fundición del hierro.
- d) Putrefacción de la fruta.
- e) Disolución de azúcar en leche.

**3. Una reacción es reversible cuando (elige más de una respuesta):**

- a) Sólo puede darse en un sentido.
- b) Sólo tiene un reactivo.
- c) Los reactivos pueden obtenerse a partir de los productos.
- d) Puede producirse en ambos sentidos.

**4. Una reacción es exotérmica cuando (elige más de una respuesta):**

- a) Se produce espontáneamente.
- b) Necesita un aporte energético para producirse.
- c) Sólo puede darse en un sentido
- d) Se da con desprendimiento de energía.

**5. Indica cuales de las siguientes afirmaciones se corresponden con la fotosíntesis.**

- Lo realizan las plantas verdes
- Las plantas absorben  $\text{CO}_2$  y eliminan  $\text{O}_2$
- No es necesario la presencia de luz
- Se dan reacciones de óxido reducción
- Es necesaria la clorofila
- Se obtienen principios inmediatos a partir de moléculas orgánicas elaboradas.
- Las raíces absorben sales minerales y junto con el dióxido de carbono absorbido se obtiene glucosa

**6. Clasifica, señalizando la casilla correspondiente con una cruz, los siguientes desinfectantes en físicos o químicos:**

- a) Calor por vapor de agua.
- b) Disolución salina
- c) Compuestos clorados.
- d) Flameado.
- e) Radiación ultravioleta.
- f) Amoníaco.

**7. Relaciona las dos columnas:**

- |   |                            |   |  |
|---|----------------------------|---|--|
| 1 | Reacción de síntesis       | A | Un único compuesto se fracciona, formándose dos o más sustancias más sencillas                 |
| 2 | Reacción de descomposición | B | Es una reacción de transferencia de electrones   |
| 3 | Reacción de oxidación      | C | Se produce muy rápidamente y con desprendimiento de energías luminosa y térmica                |
| 4 | Reacciones de combustión   | D | se combinan dos o más sustancias simples para formar un compuesto o una sustancia más compleja |


**8. Indica que tipo de reacciones son las siguientes:**

- |   |   |   |                            |
|---|---|---|----------------------------|
| 1 | $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$                                 | A | Reacción de síntesis       |
| 2 | $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$ | B | Reacción de descomposición |
| 3 | $2 \text{ Al} + 3 \text{ S} \rightarrow \text{ Al}_2\text{S}_3$                                     | C | Reacción de oxidación      |
| 4 | $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$  | D | Reacciones de combustión   |

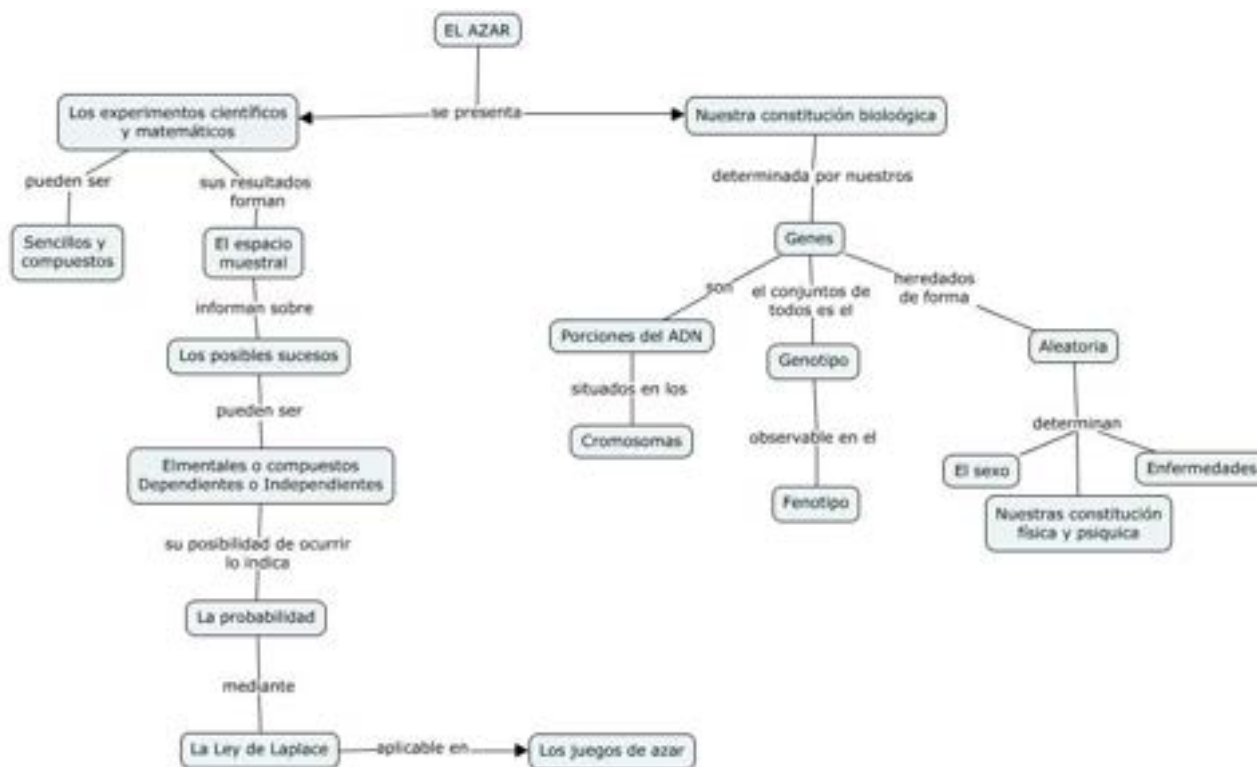

# UNIDAD 3

## EL AZAR MARCA NUESTRAS VIDAS

1. **AZAR Y PROBABILIDAD. ESPACIO MUESTRAL**
  - 1.1. Sucesos. Espacio muestral
  - 1.2. Operaciones con sucesos
2. **PROBABILIDAD DE UN SUCESO. LEY DE LAPLACE.**
  - 2.1. La regla de Laplace
3. **PROBABILIDAD COMPUESTA**
  - 3.1. Elementos dependientes e independientes
  - 3.2. Probabilidad compuesta
  - 3.3. Probabilidad total.
  - 3.4. Tablas de contingencia
4. **APLICACIÓN DE LA PROBABILIDAD EN LOS JUEGOS DE AZAR**
  - 4.1. Sorteo de la once
  - 4.2. Lotería Naconal
  - 4.3. Quiniela futbolística
5. **LA GENÉTICA**
  - 5.1. La herencia genética
  - 5.2. Conceptos de genética
  - 5.3. Determinación del sexo
  - 5.4. Leyes de Méndel
  - 5.5. Herencia intermedia
  - 5.6. Árbol genealógico
  - 5.7. Herencia ligada al sexo
6. **ESTUDIO DE LAS ENFERMEDADES HEREDITARIAS. LAS MUTACIONES**
  - 6.1. Las mutaciones
  - 6.2. Las enfermedades genéticas
7. **LA MEDICINA ACTUAL Y LOS MEDIOS DIAGNÓSTICOS**
  - 7.1. Trasplantes
  - 7.2. Medios Diagnósticos
  - 7.3. Tendencias médicas del futuro
8. **IMPLICACIONES DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS**
9. **ECONOMÍA DOMÉSTICA**

- 9.1. Interpretación de facturas de consumo doméstico
- 9.2. IVA e IPC
- 9.3. Planificación de ingresos y gastos

**2. MAPA CONCEPTUAL**



## 1. AZAR Y PROBABILIDAD. ESPACIO MUESTRAL.

A diario nos encontramos con distintas situaciones, en algunas de las cuales podemos predecir cuál será el resultado final (por ejemplo, a qué hora va a salir el sol) y otras en las que no tenemos ni idea de lo que va a suceder (cara o cruz al tirar una moneda).

Se llaman **fenómenos deterministas** a aquellos en los cuales se tiene absoluta certeza cuál será el resultado. A los fenómenos en los cuales interviene el azar y que no podemos predecir el resultado que se va a obtener se les llama **aleatorios**.

Ejemplos:

Si ponemos un imán cerca de un metal, este será atraído por él.

La experiencia o el fenómeno es determinista.

Sabemos cuál será el resultado final del experimento.



Si lanzamos dos dados al aire, no sabemos qué números van a salir.

La experiencia o fenómeno es aleatorio.

No sabemos cuál es el resultado final.

En este tema se estudiarán los fenómenos aleatorios. En los sucesos aleatorios (por ejemplo, tirar un dado) tenemos más de un resultado posible. A cada posibilidad se le asigna un número llamado **probabilidad del suceso**. En el dado, hay una probabilidad de que salga un 6, otra de que salga un 5...

### 1.1. Sucesos. Espacio muestral

Lanzamos una moneda al aire. ¿Cuáles son los posibles resultados de este experimento?

Se llama **espacio muestral** al conjunto formado por todos los resultados posibles de un experimento aleatorio. Se representa por la letra **E**.

Cada uno de los resultados posibles que forman el espacio muestral se llama **suceso elemental** y se indican entre llaves: { }



La moneda puede salir cara o cruz. Su espacio muestral es:

$$E = \{\text{Cara}, \text{Cruz}\}$$

Está formado por dos sucesos elementales:

$$\{\text{Cara}\}, \{\text{Cruz}\}$$

Algunos sucesos reciben nombres especiales:

- Si un suceso ocurre siempre, se le llama **suceso seguro**. Está formado por todos los resultados posibles del experimento, luego coincide con el espacio muestral (E).  
Ejemplo: que al lanzar una moneda salga cara y cruz.
- Si un suceso no ocurre nunca, es decir, nunca se presenta al realizar el experimento aleatorio, se le llama **suceso imposible**, y se simboliza por  $\emptyset$ . Ejemplo: que al lanzar un dado salga un 7.
- **Suceso compuesto**. Cuando un suceso está formado por dos o más sucesos elementales.

Ejemplo: Lanzamos un dado al aire y consideramos los sucesos “salir par” y “salir impar”. El espacio muestral de nuestro experimento es:  $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

El suceso salir **par** es:  $A = \{2, 4, 6\}$

El suceso salir **impar** es:  $B = \{1, 3, 5\}$

Cada uno de estos sucesos está formado por más de un resultado del espacio muestral. A estos sucesos se les llama **sucesos compuestos**.

- **Suceso contrario del suceso A**. Suceso que se realiza cuando no se realiza A. Se representa por  $\bar{A}$ . Es decir, el suceso contrario  $\bar{A}$  está formado por todos los sucesos del espacio muestral que no están en A.

Ejemplo. En el experimento de sacar un dado consideramos el Suceso A sacar número par.

El suceso salir **par** es:  $A = \{2, 4, 6\}$

Por tanto, el suceso contrario de A ( $\bar{A}$ ), es salir impar.

El suceso contrario a salir par  $A = \{2,4,6\}$  es:  $\bar{A} = \{1,3,5\}$

## 1.2. Operaciones con sucesos

Lanzamos de nuevo un dado al aire y consideramos los sucesos “salir par” y “salir múltiplo de tres”. El espacio muestral y los dos sucesos son:

- $E = \{1,2,3,4,5,6\}$ ,
- El suceso salir par es:  $A = \{2,4,6\}$ ,
- El suceso salir múltiplo de tres es:  $B = \{3,6\}$

Las dos operaciones entre sucesos más importantes son la **unión** y la **intersección**.

El suceso formado por todos los sucesos elementales de A y de B se llama **unión de A y B** y se representa por **A U B**.



En la **unión** consideramos que pueda suceder A o que pueda suceder B. Se forma reuniendo los sucesos elementales de A y de B.

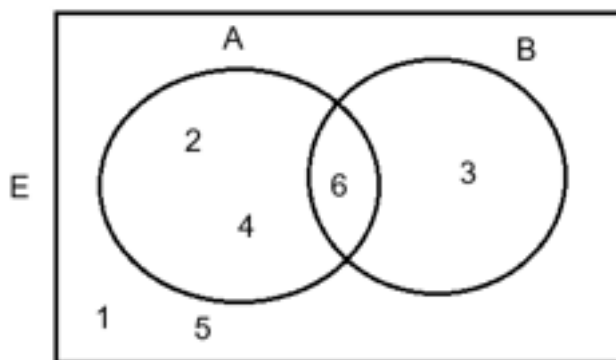
- El suceso unión de A y B es:  $A \cup B = \{2,3,4,6\}$

El suceso formado por los sucesos elementales comunes a A y a B se llama **intersección de A y B** y se representa por  $A \cap B$ .

En la **intersección** consideramos que tienen que suceder A y B a la vez y se forma con los sucesos elementales comunes a A y B.

- El suceso intersección de A y B es:  $A \cap B = \{6\}$

Si representamos de forma gráfica los sucesos anteriores tenemos.



Todos los sucesos elementales de A más todos los sucesos elementales de B forman el suceso unión de A y B:

$$A \cup B = \{2,3,4,6\}$$

Los sucesos elementales comunes a A y a B forman el suceso intersección:

$$A \cap B = \{6\}$$

Estos sucesos se encuentran dentro del espacio muestral **E**.

La unión de un suceso más su contrario nos da siempre como resultado el espacio muestral:  $A \cup \bar{A} = E$ .

La intersección de un suceso más la de su contrario es siempre un conjunto vacío,  $\emptyset$ .

$$A \cap \bar{A} = \emptyset$$

Decimos que dos sucesos A y B son **incompatibles** cuando no tienen ningún suceso elemental común y, por tanto, si se verifica uno no puede verificarse el otro.

Decimos que dos sucesos A y B son **compatibles** cuando tienen algún suceso elemental común y pueden verificarse a la vez.

$$E = \{1,2,3,4,5,6\}$$

Suceso A= salir par  $A = \{2,4,6\}$

Suceso B= salir impar  $B = \{1,3,5\}$

Suceso C= salir un 3  $C = \{3\}$

Los sucesos A y B son incompatibles, porque no tienen ningún suceso elemental común y si se verifica el suceso A no puede verificarse el B.

Los sucesos B y C son compatibles porque pueden verificarse a la vez, tienen el suceso

elemental B en común

Normalmente la conjunción “o” implica la utilización de la unión (U) y la conjunción “y” suele implicar la intersección ( $\cap$ ).

## EJERCICIOS

### 1. El azar se relaciona con:

- La casualidad
- La existencia de orden
- La causalidad
- La certeza de que va a ocurrir algo

### 2. Clasifica los siguientes sucesos con deterministas o aleatorios:

- Extraer una carta de una baraja.
- Tirar dos veces un dado y anotar el resultado.
- Lanzar una moneda trucada y apostar por cara.
- Pesar un litro de aceite.
- Sumar dos números conocidos
- Extraer una bola de una urna

### 3. Lanzamos dos dados al aire y se suman los puntos ¿Cuál es el espacio muestral?

- $E = \{1,2,3,4,5,6\}$
- $E = \{2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12\}$
- Primer dado  $E = \{1,2,3,4,5,6\}$  y segundo dado  $E = \{1,2,3,4,5,6\}$
- Primer dado  $E = \{2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12\}$  y segundo dado  $E = \{2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12\}$

### 4. Sacamos una carta de una baraja española y consideramos los sucesos $A = \{\text{sacar un oro}\}$ y $B = \{\text{sacar un as}\}$

- A y B son compatibles porque existe  $A \cup B$ .
- A y B son incompatibles porque no existe  $A \cup B$ .
- A y B son compatibles porque existe  $A \cap B$ .
- A y B son incompatibles porque no existe  $A \cap B$ .

- 5. Lanzamos un dado de ocho caras numeras de 1 al 8, y consideramos los sucesos  $A = \{\text{salir cara par}\}$  y  $B = \{\text{salir número primo}\}$ . Calcula el suceso  $\bar{A} \cup B$ .
- 6. Lanzamos un dado de ocho caras numeras de 1 al 8, y consideramos los sucesos  $A = \{\text{salir cara par}\}$  y  $B = \{\text{salir número primo}\}$ . Calcula el suceso  $\bar{A} \cap B$ .
- 7. Indica el espacio muestral de cada uno de los siguientes experimentos aleatorio

EXPERIMENTO ALEATORIO		ESPACIO MUESTRAL	
1	Lanzar un dado	A	{CC, CX, XC, XX}
2	Lanzar una moneda	B	{1-1,1-2,1-3,1-4,1-5,1-6,2-1,2-2,2-3,...,3-1,3-2... .,4-1,4-2,...5-1,5-2,...6-1,6-2,6-3,6-4, 6-5, 6-6}
3	Lanzar dos monedas	C	{1,2,3,4,5,6}
4	Lanzar tres monedas	D	{CCC, CCX, CXC, CXX, XCC, XCX, XXC, XXX}
5	Lanzar dos dados	E	{C1,C2,C3,C4,C5,C6,X1,X2,X3,X4,X5,X6}
6	Lanzar un dado y una moneda	F	{C, X}

Solución


8. Dados los sucesos  $A= \{1, 3, 5\}$ ,  $B=\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $C= \{2, 4, 6\}$ ,  $D= \{2, 3, 5\}$ ,  $E=\{1\}$  y  $F= \{3\}$ .

Calcula:

- a.  $A \cup B =$
- b.  $A \cap B =$
- c.  $C \cup D =$
- d.  $C \cap D =$
- e.  $E \cup F =$
- f.  $E \cap F =$

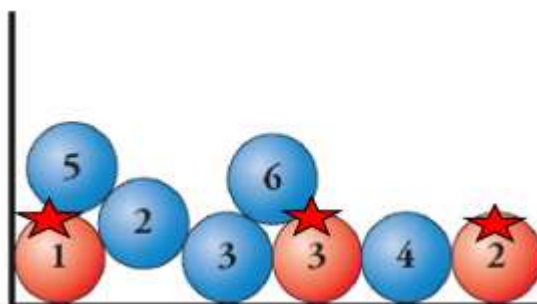
9. Un experimento aleatorio consiste en lanzar un dado. Relaciona cada uno de los siguientes sucesos aleatorios con su suceso elemental.

Suceso aleatorio	Suceso
1 Salir par	$A=\{1,3,5\}$
2 Salir impar	$B=\{6\}$
3 Salir número primo	$C=\{1,2,3\}$
4 Salir un 4	$D=\{1,2,3,4,5,6\}$ Suceso seguro
5 Salir un 6	$E=\{2,4,6\}$
6 Salir un 7	$F=\{1,2,3,4\}$
7 Salir un número menor que 4	$G=\text{Suceso imposible}$
8 Salir un número menor o igual que 4	$H=\{1,2,3,5\}$
9 Salir un número comprendido entre 1 y 6	$I=\{4\}$

Solución

--	--	--	--	--	--	--	--	--

10. Observa la siguiente urna y relaciona los siguientes sucesos



Suceso aleatorio	Elementos del suceso
1) Espacio muestral	a) {2 roja, 2 azul}
2) $A=$ Extraer bola roja	b) {1roja,2 roja, 2 azul}
3) $B=$ Extraer número pares	c) {5 azul}
4) $C=$ Extraer un dos	d) {1roja, 2roja, 3roja}
5) $D=$ Extraer un 5	e) {2rojo, 2azul, 4azul, 6azul}

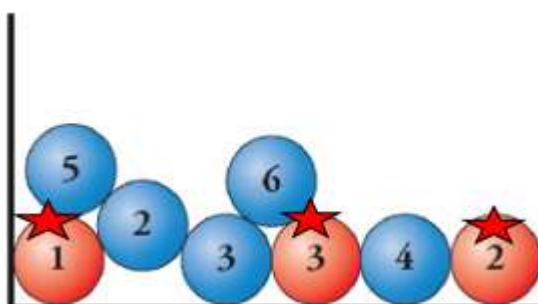
- 6) E= Extraer menos de 3                      f) {1roja, 2roja, 3roja, 2azul, 3azul, 4azul,  
7) F= Extraer número primo                      5azul, 6azul}  
8) G=  $\bar{A}$  (suceso contrario de A)           g) {2azul, 3azul, 4azul, 5azul, 6azul}  
9) H=  $B^c$  (Suceso contrario de B)        h) {1rojo, 3rojo, 3azul, 5azul}

Solución


**11. En función de la urna y de los sucesos elementales del ejercicio anterior indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:**

- a. El suceso más probable es el espacio muestral que tiene todas las posibilidades.
- b. Sin contar el espacio muestral el suceso más probable sería el I (extraer número primo que es que tiene más sucesos elementales).
- c. El suceso menos probable es el C extraer un dos.
- d. El suceso A y su contrario son incompatibles.
- e. Los sucesos A (extraer bola roja) y B (extraer n1 par) son compatibles.

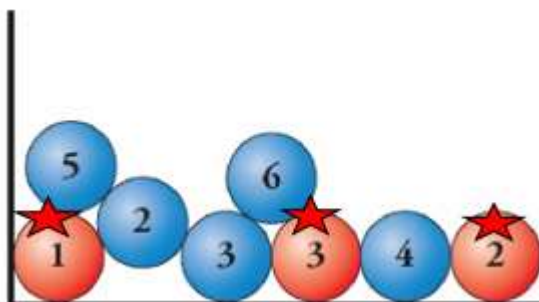
**12. Observa la siguiente urna y relaciona las siguientes operaciones con los siguientes sucesos.**



- Espacio muestral
- A= Extraer bola roja
- B= Extraer número pares
- C= Extraer un 2
- D= Extraer un 5
- E= Extraer menos de 3
- F= Extraer número primo

- |       |  |
|-------|--|
| 1 AUB | A {1rojo, 2rojo, 3rojo, 5azul}                             |
| 2 AUC | B {1rojo, 2 rojo, 2 azul, 5 azul}                          |
| 3 AUD | C {1rojo, 2rojo, 2azul, 3rojo, 3azul, 5azul}               |
| 4 AUE | D {1 rojo, 2rojo, 2azul, 3rojo}                            |
| 5 AUF | E {1 rojo, 2rojo, 2 azul}                                  |
| 6 DUE | F {1rojo, 2rojo, 2azul, 3 rojo}                            |
| 7 BUF | G {1rojo, 2 rojo, 3 rojo, 2azul, 4 azul, 6 azul}           |
| 8 BUC | H {2rojo, 2azul, 4azul, 6azul}                             |
| 9 CUE | I {1roja,2 roja,3 roja,2 azul,3 azul, 4 azul,5azul,6 azul} |


**13. Observa la siguiente urna y relaciona las operaciones de los siguientes sucesos:**



- Espacio muestral
- A= Extraer bola roja
- B= Extraer número pares
- C= Extraer un 2
- D= Extraer un 5
- E= Extraer menos de 3
- F= Extraer número primo

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| 1 $A \cap B$ | A {1rojo, 2 rojo}        |
| 2 $B \cap C$ | B Incompatible           |
| 3 $A \cap E$ | C {1rojo, 2rojo, 2 azul} |

- |   |            |   |                |
|---|------------|---|----------------|
| 4 | $D \cap E$ | D | {2rojo}        |
| 5 | $D \cap F$ | E | {5azul}        |
| 6 | $E \cap F$ | F | {2rojo, 2azul} |


**14. Lanzamos un dado de seis caras. Contesta las siguientes preguntas:**

- a. Escribe el espacio muestral.
- b. Escribe los siguientes sucesos
  - A. Salir número impar
  - B. Obtener más de un 2
  - C. Salir menos de 3
  - D. Salir un 7
  - E. Salir menos de 7
- c. ¿Qué suceso es más probable?
- d. ¿Cuál es un suceso imposible?
- e. ¿Cuál es un suceso seguro?

**15. Escribe el espacio muestral resultante de tirar tres monedas (representa cara con una C y cruz con X) y los siguientes sucesos:**

- a. E
- b. A= (salir una cara)
- c. B= (salir al menos una cara)
- d. Suceso contrario de B.

**2. Probabilidad de un suceso. Ley de Laplace**

La probabilidad de un suceso de un experimento mide la facilidad de que el suceso ocurra. Es un número entre 0 y 1. Si la probabilidad del suceso está próxima a 0 es poco probable y y cuanto más se acerque a 1 mayor es la probabilidad de ocurrir el suceso.

Cuando se repite un experimento aleatorio muchas veces a frecuencia relativa con la que aparece un suceso tiende a estabilizarse hacia un valor fija a medida que aumenta el número de pruebas realizadas.

Llamamos **frecuencia absoluta**,  $f_i$ , al número de veces que aparece un resultado.

Llamamos **frecuencia relativa**,  $h_i$ , al cociente entre la frecuencia absoluta y el número de veces que repetimos el experimento

Lanzamos una moneda al aire diez veces. Seguramente esperamos que salga cinco veces cara y cinco veces cruz, pero la realidad nos dice que esto no es así. Sin embargo, cuando lanzamos la moneda un número grande de veces observamos que se producen ciertas regularidades.

En la siguiente tabla aparece el número de veces que hemos lanzado la moneda, el número de veces que ha salido cara, el número de veces que ha salido cruz y las correspondientes frecuencias relativas:

Número de lanzamientos		100	150	200	300	400	500
Cara	$f_i = f.$ absoluta	56	68	108	132	208	255
	$h_i = f.$ relativa	0,56	0,45	0,54	0,44	0,52	0,51
Cruz	$f_i = f.$ absoluta	44	82	92	168	192	245
	$h_i = f.$ relativa	0,44	0,55	0,46	0,56	0,48	0,49

Podemos comprobar cómo a medida que aumentamos el número de lanzamientos, los valores de las frecuencias relativas se van aproximando al valor 0,5.

Se llama **probabilidad** al número al que se acerca la frecuencia relativa de un suceso cuando se aumenta el número de repeticiones del experimento aleatorio que se está realizando. La probabilidad, por lo tanto, es el número que nos va a dar el grado de medida de que un suceso aleatorio ocurra.

## 2.1. La regla de Laplace

La probabilidad de que ocurra un suceso A se designa como  $P(A)$  y se calcula mediante la regla de Laplace según la cual para calcular la probabilidad de un suceso cualquiera A, basta contar y hacer el cociente entre el nº de sucesos elementales que componen A (casos favorables) y el nº de sucesos elementales del espacio muestral (casos posibles).

$$P(A) = \frac{\text{nº de casos favorables}}{\text{nº de casos posibles}}$$

Esta fórmula solo puede utilizarse cuando un experimento aleatorio es regular, es decir que todos los sucesos elementales tienen la misma probabilidad de ocurrir o son equiprobables.

Si lanzamos un dado (que no esté trucado) ¿cuál será la probabilidad de que salga la cara con el seis, o la cara con el uno? ¿Tenemos que lanzar el dado 100, 200, 300... veces para



saber cuál es su probabilidad?

La Ley de Laplace nos dice que la probabilidad de un suceso, A, es el cociente entre el número de casos favorables al suceso y el número de casos posibles.

### Ejemplo:

Lanzamos un dado regular al aire. ¿Cuál es la probabilidad de salir seis? ¿Y de salir uno? ¿Y de salir un número mayor que cuatro?

**Primero calculamos el espacio muestral**, que es el que nos indica el número de casos posibles que pueden suceder.

En este caso es:  $E = \{1,2,3,4,5,6\}$  El número de casos posibles es seis.

Suceso A: salir 6

Suceso B: salir 1.

Suceso C: salir un número mayor que 4

- El suceso A salir seis, es sólo uno, luego el número de casos favorables es uno:

$$A = \{6\}$$

$$P(A) = \frac{\text{nº de casos favorables}}{\text{nº de casos posibles}} ; P(A) = \frac{1}{6} = 0,167$$

- El suceso B salir uno, es uno, luego el número de casos favorables es uno:

$$B = \{1\}$$

$$P(B) = \frac{\text{nº de casos favorables}}{\text{nº de casos posibles}} ; P(B) = \frac{1}{6} = 0,167$$

- El suceso C salir un número mayor que 4, son dos, puesto que hay dos números mayores que el que son el 5 y el 6, luego el número de casos favorables es dos:  $C = \{5, 6\}$

$$P(C) = \frac{\text{nº de casos favorables}}{\text{nº de casos posibles}} ; P(C) = \frac{2}{6} = 0,333$$

### Propiedades de la probabilidad

- El valor de la probabilidad será un número que estará entre 0 y 1. Cuanto más se acerque a 1 mayor es la probabilidad de ocurrir.
- La probabilidad del suceso seguro será 1.  $P(E) = 1$
- La probabilidad del suceso imposible será 0.  $P(\emptyset) = 0$
- La suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales de un experimento aleatorio es uno.

- La **probabilidad de un suceso más la de su contrario** da siempre la unidad que es la probabilidad del espacio muestral.
- **La probabilidad de la U en dos sucesos incompatibles es  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ .**

Si los sucesos A y B son incompatibles. Entonces:

$$p(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Ejemplo. Tiramos un dado de 6 caras y consideramos los siguientes sucesos:

A= salir impar

B= salir un 2

Está claro que son sucesos incompatibles porque no pueden suceder a la vez. Calculamos la probabilidad del suceso A y la probabilidad del suceso B

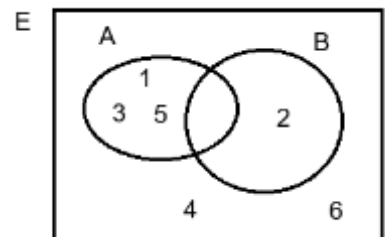
$$P(A) = 3/6$$

$$P(B) = 1/6$$

Ahora calculamos  $P(A \cup B)$

Puesto que son dos sucesos incompatibles  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Por tanto:  $P(A \cup B) = 3/6 + 1/6 = 4/6 = 2/3$



- **La probabilidad de la U (unión) en dos sucesos compatibles es**

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Si los sucesos A y B son compatibles. Entonces:

$$p(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Ejemplo. Tiramos un dado de 6 caras y consideramos los siguientes sucesos:

A= salir impar

B= salir un múltiplo de 3

Está claro que son sucesos compatibles porque pueden suceder a la vez. Calculamos la probabilidad del suceso A y la probabilidad del suceso B

$$P(A) = 3/6$$

$$P(B) = 2/6$$

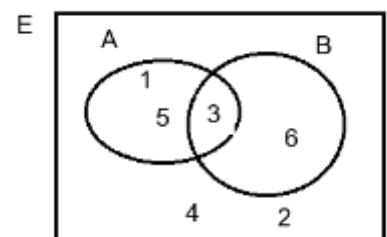
Ahora calculamos  $P(A \cap B) = 1/6$

Ahora calculamos  $P(A \cup B)$

Puesto que son dos sucesos compatibles

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Por tanto:  $P(A \cup B) = 3/6 + 2/6 - 1/6 = 4/6$



$$P(\bar{A}) = 1 - P(A).$$

Ejemplo: la probabilidad de aprobar un suceso es 0,45. Calcula la probabilidad del suceso contrario

$$P(\bar{A}) = 1 - 0,45 = 0,55$$

### EJERCICIOS

1. ¿Cuál es la probabilidad de que al lanzar dos monedas salga alguna cruz?

- a)  $2/4=0,5$
- b)  $3/4=0,75$
- c)  $1/4=0,25$
- d)  $4/4=1$

2. Sean A y B dos sucesos de un experimento aleatorio cuyas probabilidades son:  $P(A)=0,4$  y  $P(B)=0,3$ . Si son sucesos incompatibles, ¿Cuánto vale  $P(A \cup B)$  y  $P(A \cap B)$ ?

- a)  $P(A \cup B) = 0$ ;  $P(A \cap B) = 0,7$
- b)  $P(A \cup B) = 0,4$ ;  $P(A \cap B) = 0,3$
- c)  $P(A \cup B) = 0,7$ ;  $P(A \cap B) = 0,7$
- d)  $P(A \cup B) = 0,7$ ;  $P(A \cap B) = 0$

3. En una clase de 30 alumnos hay 20 que estudian portugués, 15 que estudian inglés y 5 que no estudian ningún idioma. ¿Cómo son los sucesos y cuánto vale la probabilidad de que estudien algún idioma?

- a) Son sucesos compatibles  $P(\text{portugués} \cup \text{inglés}) = 25/30 \approx 0,83$
- b) Son sucesos compatibles  $P(\text{portugués} \cap \text{inglés}) = 10/30 \approx 0,33$
- c) Son sucesos compatibles  $P(\text{portugués} \cup \text{inglés}) = 35/30 \approx 1,16$
- d) Son sucesos incompatibles  $P(\text{portugués} \cap \text{inglés}) = 10/30 \approx 0,33$

4. Disponemos de una baraja española de 40 cartas. Responde a las siguientes cuestiones: Al extraer una carta, calcula la probabilidad de:

- a) Sacar figura.
- b) No sacar copas.
- c) No sacar figura de oros
- d) Sacar el as de espada
- e) Sacar una figura de bastos

- f) Sacar una copa
- g) Sacar un 5
- h) Sacar sota de oro.

**5. Lanzamos un dado de seis caras. Calcula la probabilidad de:**

- A. Salir número impar
- B. Obtener más de un 2
- C. Salir menos de 3
- D. Salir un 7
- E. Salir menos de 7

**6. Un club deportivo tiene 300 socios de los cuales 150 juegan al fútbol, 100 juegan al baloncesto, y 90 practican natación. Sabemos que los que practican natación no hacen otro deporte. Eligiendo un socio al azar cual es la probabilidad de:**

- a) Que practique fútbol.
- b) Que practique baloncesto.
- c) Que practique natación.
- d) Que practique futbol y baloncesto.
- e) Que practique futbol o baloncesto
- f) Que practique futbol y natación.
- g) Que practiquen futbol o natación

**7. En una urna hay 6 bolas rojas, 12 bolas verdes, 3 bolas blancas y 4 azules. Si se saca una bola y se mira el color, calcula la probabilidad de que:**

- a. La bola sea roja
- b. La bola sea verde
- c. La bola sea blanca
- d. La bola sea azul
- e. La bola no sea verde
- f. La bola sea roja o blanca

**8. De una baraja española se extrae una carta. Calcula la probabilidad de extraer:**

- a. Copas.
- b. El rey de bastos
- c. Sota o copa
- d. No sacar figura
- e. Sacar figura
- f. Oros o bastos

9. Al administrar una medicina a un paciente se controlan los posibles efectos secundarios, observando los siguientes síntomas: A = “no sufre efectos secundarios”, B = “siente náuseas”, C = “le produce somnolencia”.

Administramos el medicamento a 200 personas, obteniendo los siguientes resultados:

Sucesos	A	B	C	$B \cap C$
fi	122	46	42	10

Calcula la probabilidad de los sucesos

- $P(A)$
  - $P(B)$
  - $P(C)$
  - $P(A \cup B)$
  - $P(B \cup C)$
  - $P(\bar{A})$
10. En el experimento consistente en tirar un dado de seis caras. Calcula la probabilidad de los siguientes sucesos:
- Salir par
  - Salir impar
  - Salir el número 2
  - Salir menor que 5
  - Salir menor o igual que 5
  - Salir un número comprendido entre 1 y 6
  - Salir 7
  - Salir número primo
11. En el experimento de lanzar dos monedas hallar las siguientes probabilidades:
- Escribe el espacio muestral (representa cara con una C y cruz con X).
  - $P$  (dos caras).
  - $P$  (dos cruces).
  - $P$  (una cara y una cruz)
  - $P$  (al menos una cruz).

12. La urna A contiene 10 bolas azules y 15 bolas blancas. En la B hay 13 bolas azules y 12 blancas. ¿En qué urna es más probable sacar una bola azul?

13. Una urna tiene 3 bolas negras, 10 blancas y 7 rojas. Si extraemos una bola, calcula las siguientes probabilidades:

- Salir negra
- Salir blanca
- Salir roja
- Salir blanca o roja
- Salir blanca o negra
- Que no sea negra
- Que no sea roja

14. En una bolsa hay 50 bolas numeradas del 1 al 50. Calcula la probabilidad de que en sus cifras esté el 3.

15. Calcula la probabilidad de que salga rojo en la siguiente ruleta:



16. Se elige al azar un número de entre los primeros 50 naturales (a partir del 1).

Calcula la probabilidad de que salga un número mayor que 4 y menor que 17.

17. La probabilidad de un suceso es 0,21. Calcula la probabilidad del suceso contrario.

18. La probabilidad de un suceso A es  $P(A)=0,55$ , la probabilidad de un suceso B es  $P(B)=0,45$  y la probabilidad de la intersección de ambos  $P(A \cap B)=0,20$ . Calcula la probabilidad de  $A \cup B$ .

**3. PROBABILIDAD COMPUESTA**

Si lanzamos una moneda al aire, tenemos un experimento aleatorio simple. Si lanzamos dos monedas al aire, o si lanzamos una moneda dos veces, tenemos un **experimento aleatorio compuesto**

El espacio muestral, si lanzamos una moneda dos veces, es:  $E = \{CC, CX, XC, XX\}$

Los sucesos elementales son:  $\{CC\}, \{CX\}, \{XC\}, \{XX\}$

Si lanzamos una moneda tres veces, su espacio muestral será:

$E = \{CCC, CCX, CXC, CXX, XCC, XCX, XXC, XXX\}$

Cada vez que el número de lanzamientos de la moneda es mayor, resulta más complicado obtener su espacio muestral. Existen diferentes recursos para poder calcular este espacio muestral:

**Construir una tabla de doble entrada:** Si se combinan dos experimentos simples. Ejemplo: determinar el espacio muestral al lanzar dos dados.

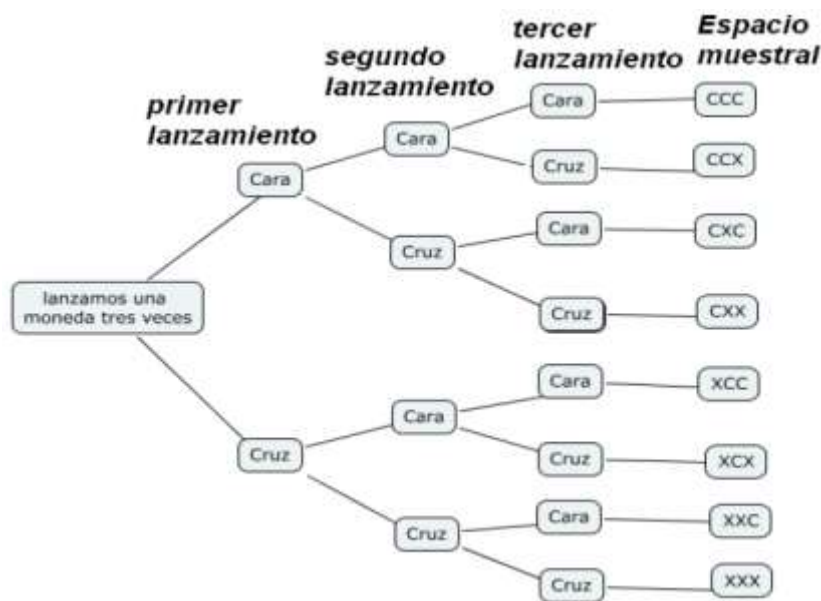
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6
	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6

El espacio muestral son todos los resultados obtenidos en la tabla.

En total el espacio muestral tiene 36 resultados ( $6 \cdot 6 = 36$ )

**Realización de diagramas de árbol.** En un diagrama de árbol la probabilidad de un determinado recorrido es igual al producto la probabilidad de cada rama.

Ejemplo: lanzar tres monedas



Resultado:  $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$  resultados

**3.1. Experimentos dependientes e independientes**

Los experimentos simples que forman un experimento compuesto pueden ser de dos tipos: **dependientes** (el resultado de cada uno influye en los siguientes) o **independientes**.

Sacamos dos cartas de una baraja española, ¿influye el resultado de la primera extracción en el resultado de la segunda extracción?, ¿cuál sería la probabilidad de que la segunda carta que extraemos sea un as si la primera es un as?

La probabilidad de sacar un as en la primera extracción, sabiendo que la baraja tiene 4 ases y 40 cartas es:

$$P(1^{\text{a}} \text{ As}) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de casos favorables As}}{\text{Número de casos posibles}} = \frac{4}{40} = 0,1$$

Si hemos sacado un as de la baraja, ya no hay cuatro, quedan tres ases de 39 cartas. La probabilidad de sacar un as en la segunda extracción es:

$$P(2^{\text{a}} \text{ As}) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de casos favorables As}}{\text{Número de casos posibles}} = \frac{3}{39} \approx 0,077$$

Como vemos las probabilidades de los sucesos en la segunda extracción dependen de lo que ocurrió en la primera. La probabilidad del segundo suceso está condicionada por la del primer suceso. Si el primer suceso lo llamamos A y al segundo suceso lo llamamos B, la probabilidad del segundo suceso se escribe como  $P(B/A)$ , probabilidad de B cuando ha



sucedido A.

Dos o más **experimentos** aleatorios se llaman **dependientes** cuando el resultado de cada uno de ellos influye en las probabilidades de los siguientes.

En el caso del lanzamiento de una moneda varias veces, o de un dado, el resultado del primer lanzamiento no influye en el lanzamiento del segundo. Las probabilidades no varían.

Si lanzamos una moneda dos veces, ¿cuál será la probabilidad de que en el primer lanzamiento sea cara?, ¿y de que el segundo lanzamiento sea de nuevo cara?

$$P(1^{\text{a}} \text{ cara}) = \frac{\text{Número de casos favorables al suceso cara}}{\text{Número de casos posibles}} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$P(2^{\text{a}} \text{ cara}) = \frac{\text{Número de casos favorables al suceso cara}}{\text{Número de casos posibles}} = \frac{1}{2} = 0,5$$

En el caso del lanzamiento de una moneda varias veces, o de un dado, el resultado del primer lanzamiento no influye en el lanzamiento del segundo. Las probabilidades no varían. El primer lanzamiento no influye en el segundo.

Dos o más **experimentos** aleatorios se llaman **independientes** cuando el resultado de cada uno de ellos no depende del resultado de los demás.

### 3.2. Probabilidad compuesta

Vamos a calcular la probabilidad de un experimento aleatorio compuestos mediante ejemplos.

**Ejemplo. ¿Cuál es la probabilidad de que al lanzar una moneda dos veces salgan las dos veces cara?**

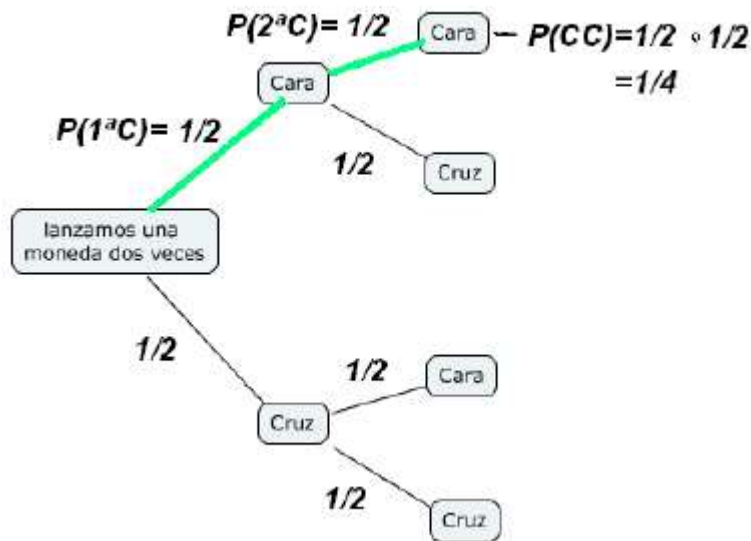
Podemos hacerlo de dos maneras:

1. Podemos calcular la probabilidad **utilizando directamente la regla de Laplace**. Hallamos primero el espacio muestral:

$$E = \{CC, CX, XC, XX\}$$

$$P(CC) = \frac{\text{Número de casos favorables al suceso CC}}{\text{Número de casos posibles}} = \frac{1}{4} = 0,25$$

2. Pero podemos utilizar también un **diagrama en árbol** para calcular esta probabilidad. Situamos en cada rama del árbol las probabilidades de cada suceso.



La probabilidad de que en el primer lanzamiento la moneda sea cara y en el segundo también sea cara se representa por:

$$P(CC) = P(C \cap C) = P(1^{\circ}C) \cdot (P(2^{\circ}C/1^{\circ}C)) = 1/2 \cdot 1/2 = 1/4 = 0,25$$

Se puede observar que en los dos casos el resultado es el mismo.

La probabilidad de que se realicen dos sucesos A y B simultáneamente es igual a la probabilidad de que se realice el primero P(A) por la probabilidad de que se realiza el segundo habiéndose realizado el primero P(B/A). Es decir:

$$P(AB) = P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B/A)$$

A esta probabilidad se le llama **probabilidad compuesta**.

Si en lugar de dos sucesos fueran tres tendríamos:

$$P(ABC) = P(A \cap B \cap C) = P(A) \cdot P(B/A) \cdot P(C/AB)$$

**Ejemplo 1: Lanzamos tres dados. Calcula la probabilidad de que salgan tres caras. Podemos calcularlo de dos formas:**



- Podemos calcular esta probabilidad en función de los resultados obtenidos en el espacio muestral del diagrama de árbol. En total hemos obtenido 8 resultados, pero solo uno de los resultados coincide con lo que nos piden que es que sean tres caras. Por lo tanto:

$$P(\text{CCC}) = 1/8$$

- Viendo la probabilidad de que salga cara en cada uno de los lanzamientos de la moneda.

$$P(\text{CCC}) = P(1^\circ\text{C}) \cdot P(2^\circ\text{C}/1^\circ\text{C}) \cdot P(3^\circ\text{C}/1^\circ\text{C}2^\circ\text{C})$$

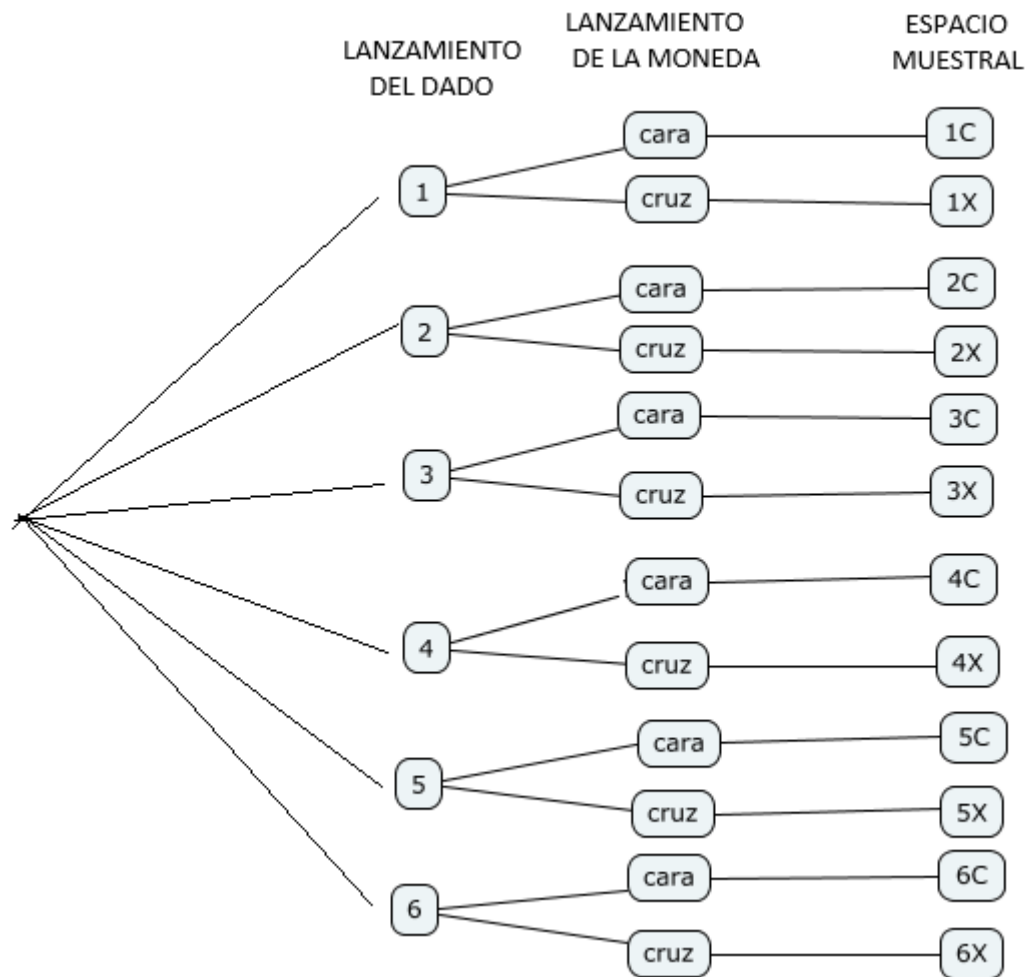
$$P(\text{salir cara en primer lanzamiento}) = P(1^\circ\text{C}) = 1/2$$

$$P(\text{salir cara en el segundo lanzamiento}) = P(2^\circ\text{C}) = 1/2$$

$$P(\text{salir cara en el tercer lanzamiento}) = P(3^\circ\text{C}) = 1/2$$

$$P(\text{CCC}) = 1/2 \cdot 1/2 \cdot 1/2 = 1/8$$

**Ejemplo 2: lanzar una moneda y un dado**



Resultado= 2·6= 12 resultados

Calcula la probabilidad de obtener número par y cara.

- En función de los resultados del espacio muestral obtenido del diagrama de árbol hay doce resultados posibles, pero solo tres de ellos coincide que sea par y cara (2C, 4C, 6C). Por tanto:

$$P(\text{salir cara y n}^\circ \text{ par}) = 3/12$$

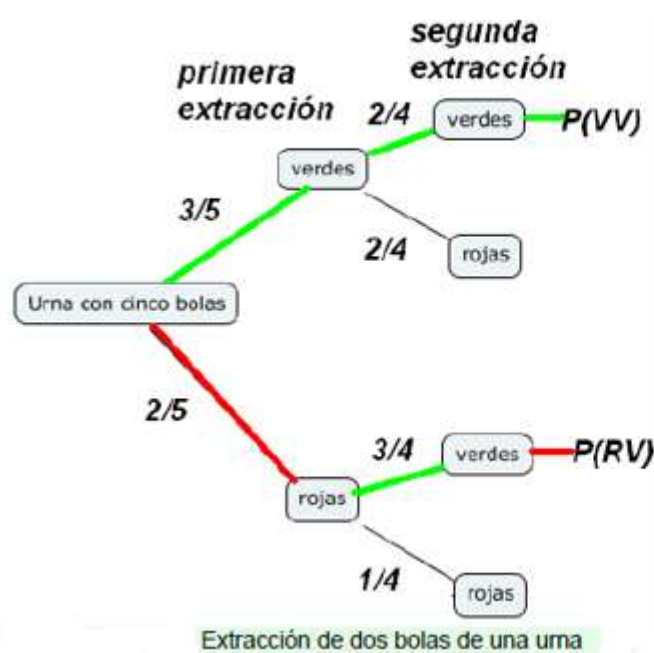
- Calculamos las dos probabilidades por separado:

$$P(\text{n}^\circ \text{ par y cara}) = P(\text{n}^\circ \text{ par}) \cdot P(\text{C/n}^\circ \text{ par})$$

- $P(\text{salir par}) = 3/6$
- $P(\text{salir cara}) = 1/2$
- $P(\text{salir cara y n}^\circ \text{ par}) = 3/6 \cdot 1/2 = 3/12$  Son independientes

**Ejemplo 3:** De una urna con tres bolas verdes y dos rojas, extraemos dos bolas. ¿Cuál es la probabilidad de que ambas bolas sean verdes? ¿Y la primera roja y la segunda verde? Suponemos que las bolas no son devueltas a la urna una vez hecha la primera extracción. Decimos que no hay reemplazamiento.

Lo primero que realizamos es un diagrama en árbol correspondiente a este experimento, con las probabilidades en cada una de las ramas



La probabilidad de que ambas bolas sean verdes es:

$$P(VV) = P(V \cap V) = P(V) \cdot P(V/V) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} = \frac{6}{20} = 0,3$$

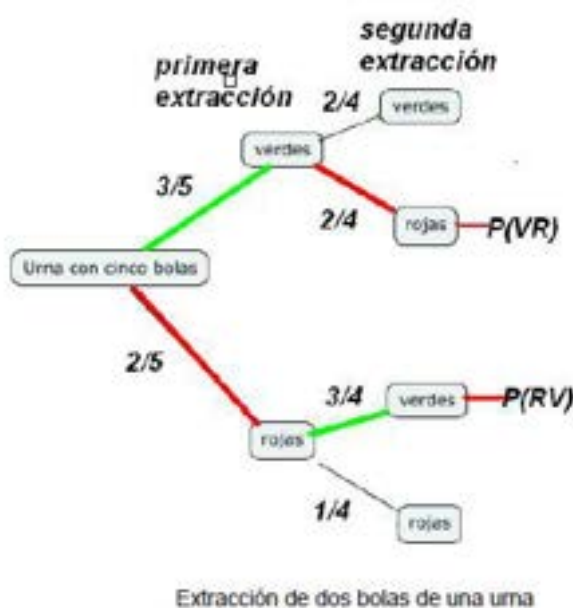
La probabilidad de que la primera sea roja y la segunda verde será:

$$P(RV) = P(R \cap V) = P(R) \cdot P(V/R) = \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} = \frac{6}{20} = 0,3$$

Observa que las probabilidades en las segundas ramas son probabilidades condicionadas, dependen de la bola que haya salido en la primera extracción.

### 3.3. Probabilidad total

Continuamos con el ejemplo de las urnas ¿Cuál es la probabilidad de sacar una bola verde y una roja?



No nos indican que bola ha de salir primero, por lo que tenemos dos posibles caminos:

– Bola verde primero y roja después:

$$P(VR) = P(V \cap R) = P(V) \cdot P(R/V) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} = \frac{6}{20} = 0,3$$

– Bola roja primero y verde después:

$$P(RV) = P(R \cap V) = P(R) \cdot P(V/R) = \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} = \frac{6}{20} = 0,3$$

La probabilidad que nos piden es la suma de estas dos probabilidades:

$$P = P(VR) + P(RV) = 0,3 + 0,3 = 0,6$$

A esta probabilidad se le llama **probabilidad total** y viene dada como suma de probabilidades compuestas.

### 3.4. Tablas de contingencia

Es una tabla de doble entrada en la que podemos ver la distribución de una variable con respecto a otra. Con estas tablas podemos trabajar proporciones y probabilidades.

**Ejemplo 1.** En un centro docente hay 400 alumnos de los cuales 220 son de Nivel I y 180 son de Nivel II. Cada uno de ellos puede participar en una actividad extraescolar organizada por el centro. En la tabla que se adjunta podemos ver el reparto de estas actividades

<i>Nivel/Actividad</i>	<b>Cultural</b>	<b>Deportiva</b>	<b>Ninguna</b>	<b>Total</b>
<b>Nivel I</b>	27	76	117	220
<b>Nivel II</b>	45	84	51	180
<b>Total</b>	72	160	168	<b>400</b>

- ¿Qué proporción del total de alumnos son de Nivel I?  
Hay 220 alumnos de nivel I de un total de 400. Por tanto:  
 $220/400 = 0,55$   
O lo que es lo mismo el 55%
- Tomamos un alumno al azar ¿Qué probabilidad tiene de ser de Nivel I?  
Tenemos que de 400 alumnos 220 son de nivel I. Luego:  
 $P(\text{nivel I}) = 220/400 = 0,55$ .
- Tomamos un alumno al azar de nivel I ¿Qué probabilidad existe de que participe en una actividad cultural?  
Nos piden una probabilidad condicionada. Probabilidad de que el alumno participe en una actividad cultural sabiendo que es de nivel I.  
 $P(\text{cultural/nivel I}) = 27/220 = 0,12$
- ¿Qué proporción del nivel I participan en actividades culturales?  
Hay 27 alumnos de un total de 220. Es decir:  
 $27/220 = 0,12$ . Por tanto un 12%

**Ejemplo 2:** En una clase hay 16 chicas y 12 chicos. De las chicas la mitad usan gafas y la otra mitad no las usan. De los chicos solo uno utiliza gafas.

	Usan gafas	No usan gafas	Total
Chicas	8	8	16
Chicos	1	11	12
Total	9	19	28

En función de la tabla calcula las siguientes posibilidades:

- $P(\text{sea chica}) = 16/28 = 0,57$
- $P(\text{sea chico}) = 12/28 = 0,43$
- $P(\text{use gafas}) = 9/28 = 0,32$
- $P(\text{no use gafas}) = 19/28 = 0,68$
- $P(\text{sea chica y use gafas}) = 8/28 = 0,29$
- $P(\text{sea chico y use gafas}) = 1/28 = 0,036$
- $P(\text{sabiendo que es chica use gafas}) = 8/16 = 0,5$
- $P(\text{sabiendo que es chico no use gafas}) = 11/12 = 0,92$

## EJERCICIOS

1. **Un cajón contiene cuatro calcetines negros, seis marrones y dos azules. Si se toman al azar dos calcetines, ¿cuál es la probabilidad de que ambos sean negros**
  - a)  $4/132$
  - b)  $12/132$
  - c)  $1/12$
  - d)  $2/12$
2. **En una clase hay 19 chicos y 16 chicas, de ellos 4 chicos y 3 chicas son zurdos y el resto diestros. Seleccionamos un alumno al azar, calcula la probabilidad que sea chica y zurda**
3. **Tenemos una urna con 4 bolas negras y 6 bolas rojas. Sacando dos bolas al azar, ¿cuál es la probabilidad de que una sea negra y otra roja si no hay devolución a la urna?**
4. **Sacamos dos cartas de una baraja española. ¿Cuál es la probabilidad de que la segunda carta sea un as después de que la primera ha sido una figura si no hay devolución?**
5. **Lanzamos dos dados y nos fijamos en la menor de las puntuaciones. Calcula la**

probabilidad de que sea un 3.

**6. Lanzamos un dado y una moneda**

- a. Obtén el espacio muestral al lanzar un dado y una moneda.
- b. ¿Es un experimento compuesto?
- c. ¿Cuál es la probabilidad de sacar un número par y cara?
- d. ¿Cuál es la probabilidad de que salga 5X?
- e. ¿Cuál es la probabilidad de que salga número impar y cara?
- f. ¿Cuál es la probabilidad de que salga mayor que un 4 y cruz?
- g. ¿Depende el suceso par de salir cara o cruz en la moneda?

**7. Al extraer dos cartas de una baraja española (sin devolución), calcula la probabilidad de:**

- a) La primera sea un as y la segunda un rey
- b) Que una sea un as y la otra un rey.
- c) Al extraer tres cartas, calcula la probabilidad de que las tres sean bastos.

**8. Se lanza un dado con las caras numeradas del 1 al 6 y otro dado con las caras numeradas del 1 al 12. Calcula la probabilidad:**

- a. Que salga un 3 en el dado de 6 caras.
- b. Que salga un 3 en el dado de 12 caras
- c. Que salga un tres en los dos dados:

**9. Lanzamos dos monedas al aire. Calcula la probabilidad de salir:**

- a. Dos caras
- b. Dos cruces
- c. Primero una cara y luego una cruz
- d. Una cara y una cruz

**10. Una caja contiene 10 bolas verdes y 5 rojas. Se sacan dos bolas al azar. Calcula las siguientes probabilidades:**

- a. Dos bolas verdes con devolución.
- b. Dos bolas verdes sin devolución
- c. Dos bolas rojas con devolución.
- d. Dos bolas rojas sin devolución
- e. Primero una verde y luego una roja con devolución
- f. Primero una roja y luego una verde sin devolución
- g. Una bola verde y una bola roja con devolución

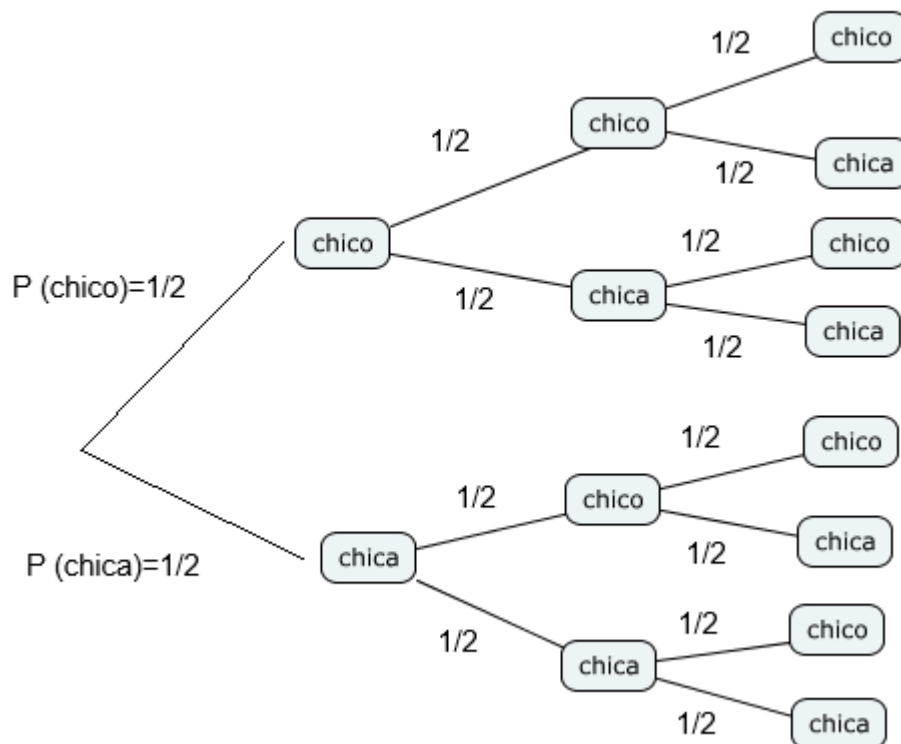


h. Una bola verde y una bola roja sin devolución

**11. Extraemos de una baraja de cartas española dos cartas. Halla las siguientes posibilidades:**

- a. Sean dos reyes (con devolución)
- b. Sean dos reyes (sin devolución)

**12. Observa el siguiente diagrama de árbol y calcula las siguientes probabilidades.**



- a.  $P(\text{tres chicos})$
- b.  $P(\text{tres chicas})$
- c.  $P(\text{al menos un chico})$
- d.  $P(\text{el primero sea chica})$
- e.  $P(\text{primero chica, segundo chica y tercero chico})$
- f.  $P(\text{dos chicas y un chico})$

**13. En una población la probabilidad de nacer mujer es de 0,54. En una familia con tres hijos. Calcula la probabilidad de que:**

- a. Los tres sean varones
- b. Los tres sean mujeres
- c. Al menos haya una mujer
- d. Al menos haya un hombre

**14. En un gimnasio hay 200 personas clasificadas en tres categorías A, B y C. En la siguiente tabla se recoge el número de personas por sexo y categoría.**

	A	B	C	TOTAL
Nº varones	36	24	20	80
Nº mujeres	64	36	20	120
TOTAL	100	60	40	200

Se selecciona una persona al azar. Calcular:

- a. Probabilidad de que sea varón.
- b. Probabilidad de que sea mujer.
- c. Probabilidad de que sea de la categoría A.
- d. Probabilidad de que sea varón y pertenezca a la categoría A.
- e. Probabilidad de que no sea de la categoría C.
- f. Probabilidad de que pertenezca a la categoría B sabiendo que es mujer

**15. Los resultados de un examen realizado por dos grupos de 4º ESO se muestran en la tabla adjunta. Completa la tabla y calcula las siguientes probabilidades:**

	Aprueban	Suspenden	TOTAL
Grupo A	15		22
Grupo B		13	
TOTAL	30	20	50

- a. De que sea del grupo A
- b. De que sea del grupo B
- c. Que apruebe
- d. Que suspenda

e. Que sea del grupo B y suspenda

f. Que sea del grupo A y aprueba

#### 4. Aplicación de la probabilidad en los juegos de azar

##### 4.1. Sorteo de la ONCE

Este sorteo está compuesto por cupones en los que hay 100.000 números distintos y cada uno tiene 1.000 series.

$$P(\text{salga el número}) = \frac{\text{Nº de casos favorables nº}}{\text{Número de casos posibles}} = \frac{1}{100.000} = 0,00001$$

La probabilidad disminuye para acertar la serie. Ahora los casos posibles son 100.000 X 1.000

$$P(\text{salga nº y serie}) = \frac{\text{Nº de casos favorables nº y serie}}{\text{Número de casos posibles}} = \frac{1}{100.000.000} = 0,00000001$$

##### 4.2 Lotería Nacional

En el sorteo ordinario de la Lotería Nacional hay 12 series de 100.000 billetes, de cada billete se hacen 10 fracciones (por eso se llaman décimos).

La probabilidad de obtener el primer premio será

$$P(\text{primer premio}) = \frac{\text{Nº de casos favorables 1º}}{\text{Número de casos posibles}} = \frac{1}{100.000} = 0,00001$$

La probabilidad de obtener el premio especial será

Casos posibles: 100.000 X 12 X 10 = 12.000.000

$$P(\text{especial}) = \frac{\text{Nº de casos favorables}}{\text{Número de casos posibles}} = \frac{1}{12.000.000} = 0,00000008$$

##### 4.3. Quiniela futbolística

En cada partido se debe marcar una de tres posibilidades (1, x, 2). Como hay 15 partidos, las combinaciones posibles resultarían de multiplicar el 3 quince veces (3·3·3·3·3...) = 14.348.907

$$P(15 \text{ aciertos}) = \frac{\text{Nº de casos favorables}}{\text{Número de casos posibles}} = \frac{1}{14.348.907} = 0,00000007$$

**EJERCICIOS**

1. En esta figura aparece una ruleta con todos los posibles resultados donde puede caer la bola. ¿Cuál es la probabilidad de que al girar la bola caiga en un número par y rojo?

- a)  $8/37$
- b)  $18/37$
- c)  $8/36$
- d)  $8/18$



2. En una sala de juegos, las dos máquinas tragaperras existentes permiten ganar con una probabilidad 0,2 cuando funcionan correctamente. Una de ellas se ha estropeado y permite ganar con la probabilidad 0,6 pero no sabemos cuál es. Si escoges una máquina al azar y juegas, ¿cuál es la probabilidad de que la máquina elegida sea la averiada?

- a) 0,6
- b) 0,4
- c) 0,5
- d) 0,2

**PARA SABER MÁS**

Azar y probabilidad. Espacio muestral.

Ley de los grandes números

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/Azar\\_y\\_probabilidad/azar\\_probabilidad\\_2.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Azar_y_probabilidad/azar_probabilidad_2.htm)

Azar y probabilidad. Espacio muestral.

<https://www.vitutor.com/pro/2/probabilidad.html>

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad///3esomatematicas/3quincena12/index3\\_12.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad///3esomatematicas/3quincena12/index3_12.htm)

[https://www.ugr.es/~bioestad/\\_private/Tema\\_2\\_color.pdf](https://www.ugr.es/~bioestad/_private/Tema_2_color.pdf)

<https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/36/matematicas-36.html>

<http://www.estudiantes.info/matematicas/problemas/3-eso/azar-y-probabilidad.htm>

## 5. La genética

### 5.1. La herencia genética

Todos los seres vivos somos herederos del material genético, que se transmite de generación en generación por el proceso de división o reproducción celular. En Biología se llama **herencia** al conjunto de características que recibimos de los padres.

La información genética está en el **ácido desoxirribonucleico**, normalmente llamado **ADN**, que se encuentra en el núcleo de todas nuestras células. Es una estructura en forma de doble hélice. Su función es la de almacenar la información genética (aspecto, comportamiento, fisiología...) y transmitirla de padres a hijos.

Durante la división celular las cadenas de ADN se unen a unas proteínas llamadas histonas y se enrollan sobre sí mismas, organizándose en los denominados **cromosomas**.



#### Genes y cromosomas.

Cada organismo tiene un número de cromosomas característico de su especie. En la especie humana:

- Las células somáticas (no sexuales) tienen dos juegos de cromosomas, uno proviene de la madre y otro del padre. Cada juego tiene 23 cromosomas. Por tanto, estas células tienen 23 pares de cromosomas, es decir, 46 cromosomas. Son diploides ( $2n$ ). De estos 23 pares, 22 son autosomas (iguales en hombres y mujeres) y al último par se le llama cromosomas sexuales.
- Las células sexuales (óvulos y espermatozoides) tienen la mitad de la dotación de los cromosomas, es decir, tienen 23 cromosomas. Son haploides ( $n$ ).

Heredamos de nuestros padres dos juegos de cromosomas, uno del padre y otro de la madre. Por tanto, los cromosomas se presentan por pares de **cromosomas homólogos**, de modo que está formado en realidad por dos juegos de 23 cromosomas homólogos, uno que viene de nuestra madre a través del óvulo, y otro que viene de nuestro padre a través del espermatozoide.

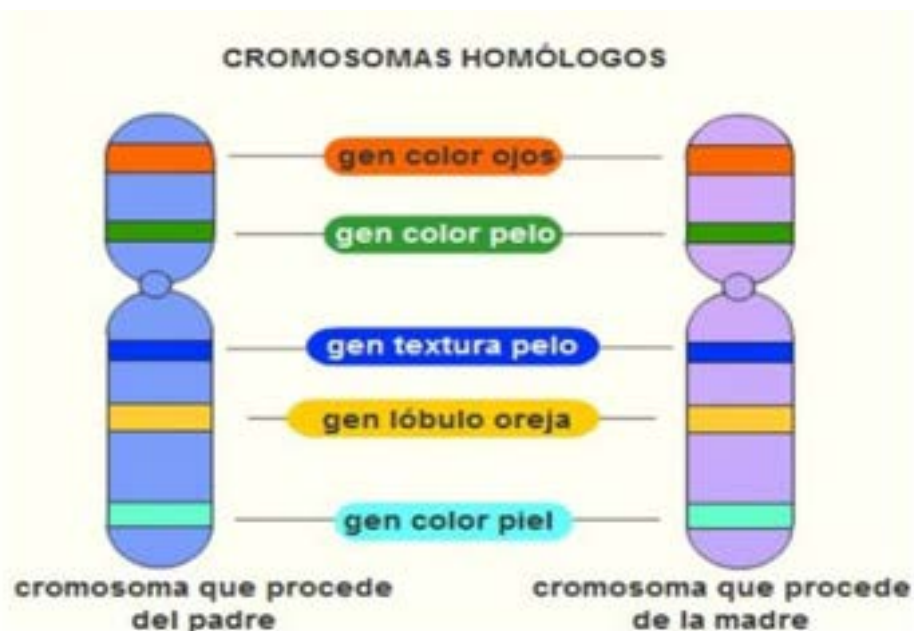
En los cromosomas se encuentran los genes. Un **gen** es un trozo de ADN que contiene la información para una característica determinada como por ejemplo color de los ojos, color de la piel, etc. Cada una de estas características se denomina **carácter**. Cada par de

cromosomas contiene para cada carácter una pareja de genes (o alelos) en posiciones análogas.

Un gen proporciona la información para una característica, pero esta información no tiene por qué ser única. Así, el gen que informa sobre el color de los ojos, puede producir ojos azules u ojos marrones. El gen que lleva la información de la longitud de las pestañas puede producir pestañas largas o cortas.

Estas variaciones que existen para un mismo gen se llaman **alelos**. Luego el alelo es cada una de las variaciones de información que puede llevar un gen. Así, el gen para el color de los ojos tiene dos alelos: marrón y azul.

Los alelos son formas alternativas del mismo gen y ocupan la misma posición en los cromosomas homólogos



### Transmisión de la herencia genética.

Los espermatozoides y los óvulos son diferentes de las demás células del organismo. Estas células reproductivas tienen sólo 23 cromosomas independientes cada una, es decir llevan un solo cromosoma de cada par de homólogos. Cuando en las gónadas (ovarios, testículos) se crean las células reproductoras, se hace mediante una división especial llamada **meiosis**, que parte los cromosomas celulares a la mitad, asignando 23 cromosomas a cada óvulo o espermatozoide.

En el proceso de **fecundación**, estas dos células reproductoras (óvulos y espermatozoides), gametos haploides ( $n$ ) se unen y funden sus cromosomas, creando una nueva célula llamada **huevo o cigoto diploide ( $2n$ )**, de 46 cromosomas, que será el nuevo

ser.

Diploide =  $2n = 2 \cdot 23 = 46$  cromosomas (todas las células somáticas).

Haploide =  $n = 23$  cromosomas (solo las células reproductivas o gametos).

En el reto de células somáticas ocurre otro proceso denominado **mitosis** que consiste en la **división** del núcleo celular y la distribución de los cromosomas entre las **dos células hijas**. De esta forma, ambas reciben el **mismo número de cromosomas**.

## 5.2. Conceptos de genética

- **Genoma** es el conjunto de cromosomas de un organismo.
  - **Cariotipo** la representación de estos cromosomas. En los **cariotipos** se colocan los cromosomas homólogos ordenados por pares y por tamaño, desde el par más grande, el 1, hasta el más pequeño, el 21, y finalmente los cromosomas sexuales.
- El diagrama muestra un cariotipo humano organizado en tres filas. La primera fila contiene los pares de autosomas más grandes, etiquetados como 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21. La segunda fila contiene los pares de autosomas más pequeños, etiquetados como 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32. La tercera fila muestra los cromosomas sexuales: un par de cromosomas X y un cromosoma Y. Debajo del diagrama, el texto 'AUTOSOMAS' está centrado y 'CROMOSOMAS SEXUALES' está a la derecha.
- **Gen.** Un gen es una porción de la cadena de ADN con información completa sobre un carácter determinado. Cada cromosoma tiene múltiples genes. Por ejemplo, el gen que informa sobre el color de los ojos, otro sobre el color de la piel, etcétera.
  - **Alelos:** cada una de las distintas formas alternativas que puede presentar un gen. Así, el color de ojos puede ser marrón, azul, negro, verde, etc.
  - **Genotipo.** Conjunto de genes que posee un individuo heredado de sus progenitores. En organismos diploides, la mitad de los genes se heredan del padre y la otra mitad de la madre.
  - **Carácter.** Los rasgos de cada individuo que se desarrollan según su información genética. Ejemplo: el carácter color de los ojos, carácter altura, carácter forma de la semilla, etc.
  - **Fenotipo.** Al conjunto de todos los caracteres que un individuo manifiesta. Es decir, es la manifestación externa del genotipo.

La diferencia entre genotipo y fenotipo es que el genotipo se puede distinguir observando el ADN y el fenotipo puede conocerse por medio de la observación de la apariencia externa de un organismo. Sin embargo, hemos de contar con que el **ambiente** también influye en la forma de manifestarse el genotipo. Así, un individuo puede llevar un gen para tener determinada altura, pero si su alimentación es insuficiente no podrá



alcanzarla. Por lo tanto, **el fenotipo es el resultado del genotipo más el ambiente.**

**GENOTIPO + AMBIENTE = FENOTIPO**

- **Cromosomas homólogos:** son aquellos que tienen los mismos genes, pero pueden tener diferentes alelos.
- **Alelo dominante:** Es aquel cuya información se expresa, aunque el otro alelo lleve una información diferente. Se representa con letra mayúscula (**A**)
- **Alelo recesivo:** son los alelos más débiles. Sólo se expresa cuando el individuo lleva los dos alelos recesivos. Se representa con letra minúscula (**a**).
- **Alelos codominantes:** ningún alelo domina sobre el otro.
- **Homocigóticos.** Individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma homólogo el mismo tipo de alelo. Por ejemplo, AA o aa. También se le llama puro para ese carácter. Puede ser de dos tipos:
  - o **Homocigótico dominante.** Los dos alelos son dominantes (**AA**).
  - o **Homocigótico recesivo.** Los dos alelos son recesivos (**aa**).
- **Heterocigóticos.** Individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma homólogo un alelo distinto (uno dominante y otro recesivo, **Aa**). También se le llama híbrido para ese carácter.

Ejemplo, para el gen “color de ojos” existen dos alelos: **A** (marrón) y **a** (azul). Y dos posibles fenotipos: azul y marrón. Las combinaciones posibles serían:

Alelo 1	Alelo 2	Genotipo		fenotipo
A	A	AA	Homocigótico dominante	Marrón (porque posee el alelo dominante A)
A	A	Aa	Heterocigótico	Marrón (porque posee el alelo dominante A)
a	A	aa	Homocigótico recesivo	Azul (porque no posee el alelo dominante A)

Lo normal es cada carácter esté determinado por dos alelos. Pero hay caso que en los que la característica hereditaria está regulada por varios alelos. Es lo que se conoce como **alelos múltiples**. Un ejemplo de este caso se da con los grupos sanguíneos.

Los grupos sanguíneos ABO están controlados por un gen con tres alelos que se



nombran: alelo A, alelo B y alelo O.

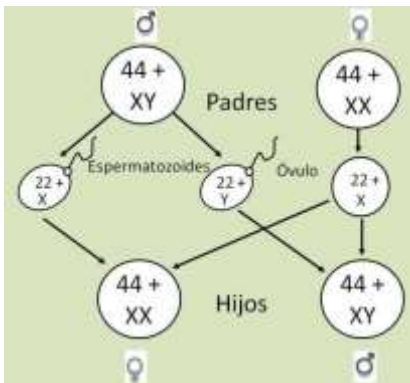
- El alelo A y el alelo B son dominantes respecto al alelo O que es recesivo.
- Los alelos A y B son codominantes, es decir que si una persona lleva los dos alelos A y B tendrá el grupo sanguíneo AB.

En la siguiente tabla, puedes ver los distintos genotipos y fenotipos en relación con este carácter.

Genotipo	Fenotipo
AA	A (grupo sanguíneo A)
AO	
BB	B (grupo sanguíneo B)
BO	
AB	AB (grupo sanguíneo AB)
OO	O (grupo sanguíneo O)

### 5.3. Determinación del sexo

El sexo de un individuo viene determinado por la presencia de cromosomas especiales, **los cromosomas sexuales**. En nuestras células hay 23 pares de cromosomas, uno de los cuales es el par sexual.



En las **mujeres**, este par de cromosomas es idéntico, **XX**.

En el **hombre** el par sexual no está formado por cromosomas idénticos: uno es X, y el otro se llama Y. Por lo que los hombres son genéticamente **XY**.

Los gametos son células haploides con un único cromosoma sexual, en el caso de los óvulos este cromosoma es **X**. Sin embargo, la mitad de los espermatozoides llevan el cromosoma X y la otra mitad llevan el cromosoma **Y**.

Cuando se produce la fecundación, si el espermatozoide que fecunda al óvulo es X, el nuevo individuo tendrá la dotación cromosómica **XX y** por lo tanto será una **niña**. Si el espermatozoide que fecunda al óvulo es **Y**, el resultado será **XY (niño)**.

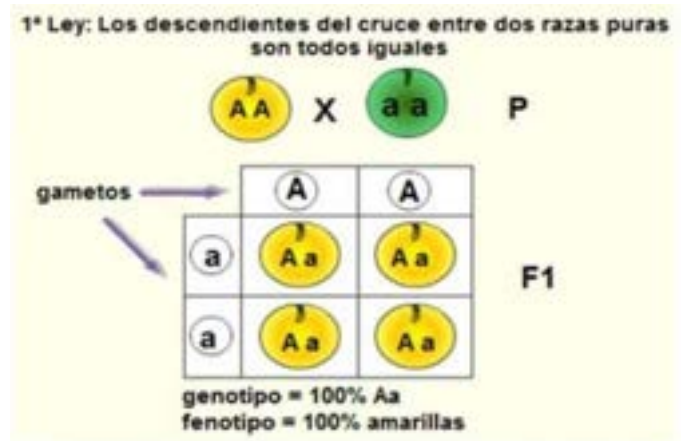
Podemos deducir, por lo tanto, que el sexo de un nuevo individuo lo determina el padre y que existe la misma probabilidad de que el nuevo individuo sea niño de que sea niña.

**5.4. Leyes de Mendel**

Propuso la primera explicación científica en relación al modo en que se transfieren los caracteres hereditarios entre padres e hijos. Podemos resumirlo en tres leyes fundamentales.

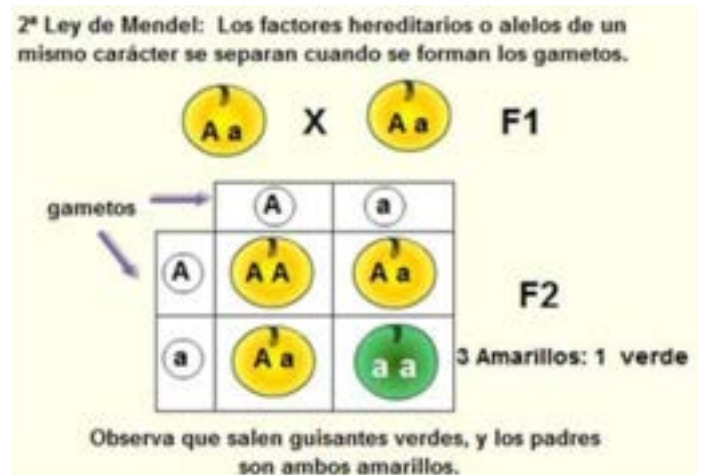
**Primera ley de Mendel: Ley de la uniformidad.**

Cuando se cruzan dos variedades de raza pura ambos homocigotos para un determinado carácter (pero que difieren en ese carácter), la descendencia es uniforme, es decir, todos los híbridos de la primera generación son iguales, presentando además el carácter dominante. Mendel llegó a esta conclusión al cruzar variedades puras de guisantes amarillos y verdes, pues siempre obtenía de este cruzamiento variedades de guisante amarillos.



**Segunda ley de Mendel: Ley de la segregación de los alelos.**

Según esta ley los alelos que determinan un carácter nunca irán juntos en un mismo gameto. Mendel tomó plantas procedentes de las semillas de la primera generación (F1) del experimento anterior, amarillos, y las polinizó entre sí. Del cruce obtuvo semillas amarillos y verdes en la proporción 3:1 (75% amarillos y 25% verdes). Así pues, aunque el alelo que determina la coloración verde de las semillas parecía haber desaparecido en la primera generación filial (F1), vuelve a manifestarse en esta segunda generación (F2).



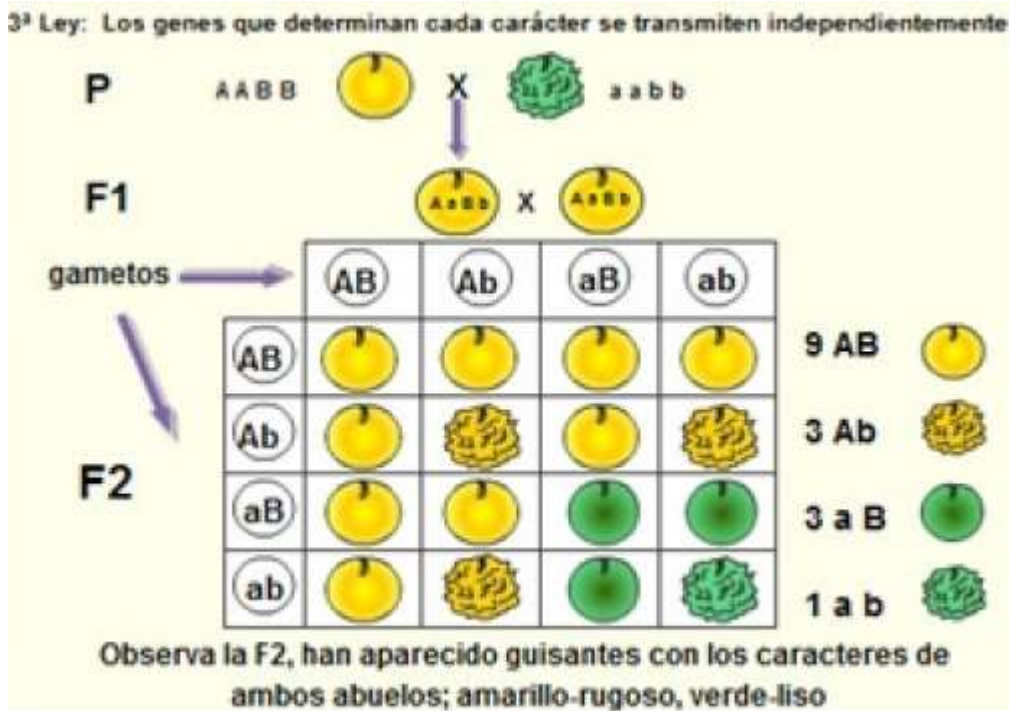
**Tercera Ley de Mendel: Ley de la independencia de los caracteres no antagónicos.**

Según esta ley los genes que determinan cada carácter se transmiten de forma independiente. Mendel se planteó cómo se heredarían dos caracteres. Para ello cruzó guisantes amarillos lisos con guisantes verdes rugosos. Los resultados fueron los siguientes:

- En la primera generación obtuvo guisantes amarillos lisos.

- Al cruzar los guisantes amarillos lisos obtenidos dieron la siguiente descendencia:
  - 9 amarillos lisos,
  - 3 verdes lisos
  - 3 amarillos rugosos
  - 1 verde rugoso

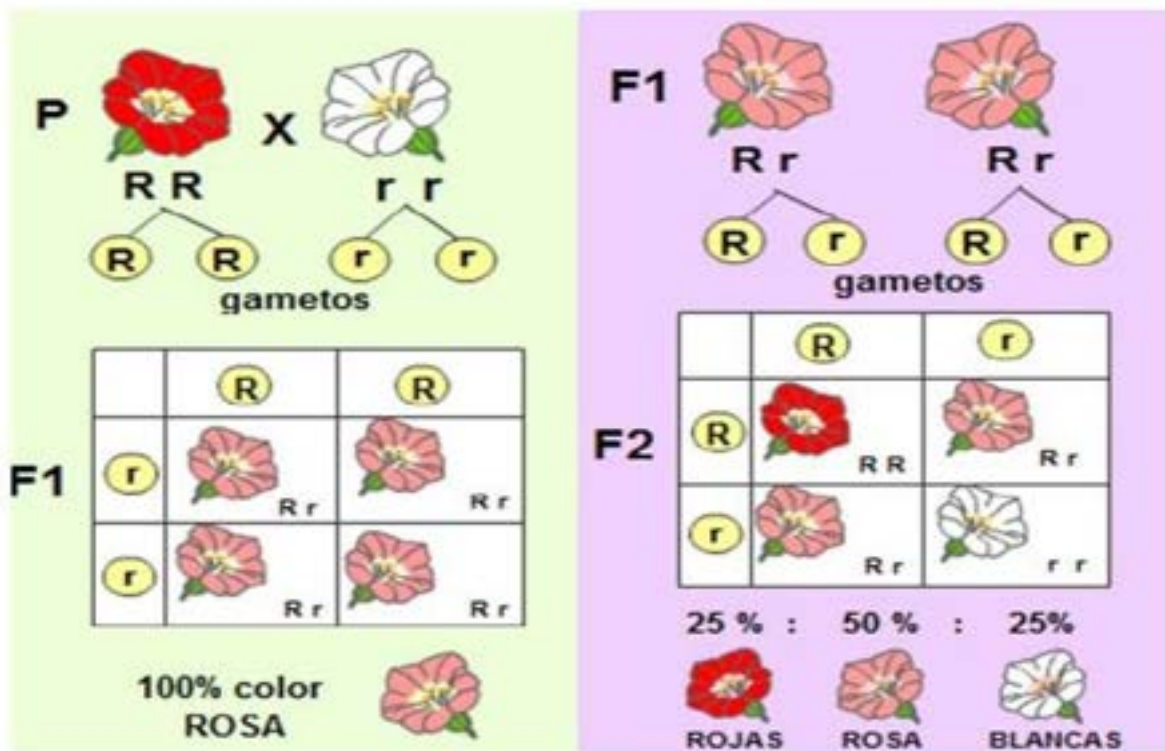
De esta manera demostró que los caracteres color y textura eran independientes.



### 5.5. Herencia intermedia

En algunos casos no existe dominancia de uno de los alelos frente al otro, porque los dos alelos tienen la misma fuerza, decimos que son equipotentes, como vemos en el color de las flores del "dondiego de noche".

El color de las flores viene determinado por un par de alelos, uno determina fenotipo rojo (R) y el otro fenotipo blanco (r). Si se encuentran juntos (Rr) producen plantas de flores rosas.



### 5.6. Árbol genealógico.

Un árbol genealógico es una representación gráfica con los datos de la historia familiar en el que se representa de una forma organizada las relaciones que unen a los miembros de una familia. Cada miembro de la familia se representa con un símbolo. Así un cuadrado representa sexo masculino y un círculo el sexo femenino.

Nos sirven también para ver cómo se heredan las enfermedades. Así si el símbolo es blanco significa que está sano y si está coloreado enfermos.

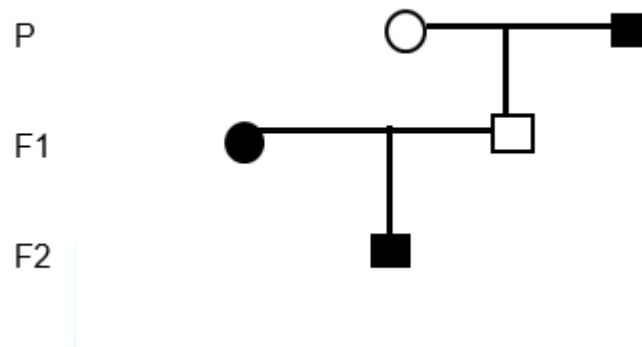
- Hombre con un determinado carácter o enfermo
- Hombre sin un determinado carácter o sano
- Mujer con un determinado carácter o enfermo
- Mujer sin un determinado carácter o sana

Ejemplo: El color de los ojos marrón (A) domina sobre el color de ojos de color azul (a). Una mujer de ojos azules (aa) y un hombre de ojos marrones cuyo padre tenía los ojos azules tienen un hijo con ojos azules. Indica el genotipo de los miembros de la familia

- Hombre con ojos azules

- Hombre con ojos marrones
- Mujer con ojos azules
- Mujer con ojos marrones

Vamos a construir el árbol genealógico:



A continuación, vemos los posibles genotipos. Puesto que es una enfermedad autosómica recesiva los posibles genotipos son los siguientes:

AA	Ojos marrones
Aa	Ojos marrones
aa	Ojos azules

- Sabemos que el color de los ojos azules está codificado por un alelo recesivo por lo tanto para que se exprese tiene que estar en homocigosis (aa).
- El color de los ojos marrones puede tener dos posibles genotipos: homocigótico dominante (AA) y heterocigótico (Aa).

Empezamos a determinarlo por la F2:

- Sabemos que el hijo de la F2 tiene ojos azules. Por tanto, es aa.

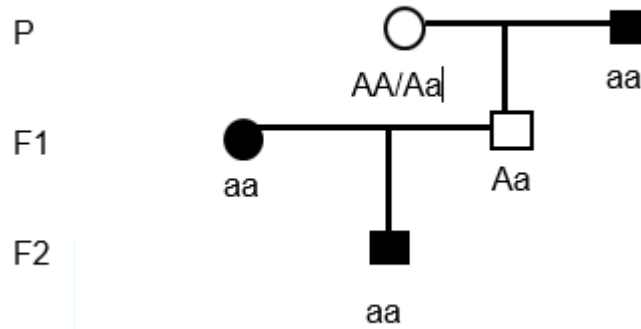
En la F1:

- Sabemos que la madre tiene ojos azules. Por tanto, es aa.
- El padre tiene ojos marrones por lo tanto puede ser AA o Aa. Para que el hijo tenga los ojos azules (aa) uno de los alelos (a) viene de la madre y el otro alelo (a) tiene que venir del padre. Por lo tanto, el padre tiene que ser (Aa) para que le pueda transmitir al hijo el alelo recesivo (a).

En la generación P:

- El padre tiene ojos azules. Por lo tanto, es aa

- La madre tiene ojos marrones. Puede ser AA o Aa. Como no tenemos más información quedamos los dos posibles genotipos.



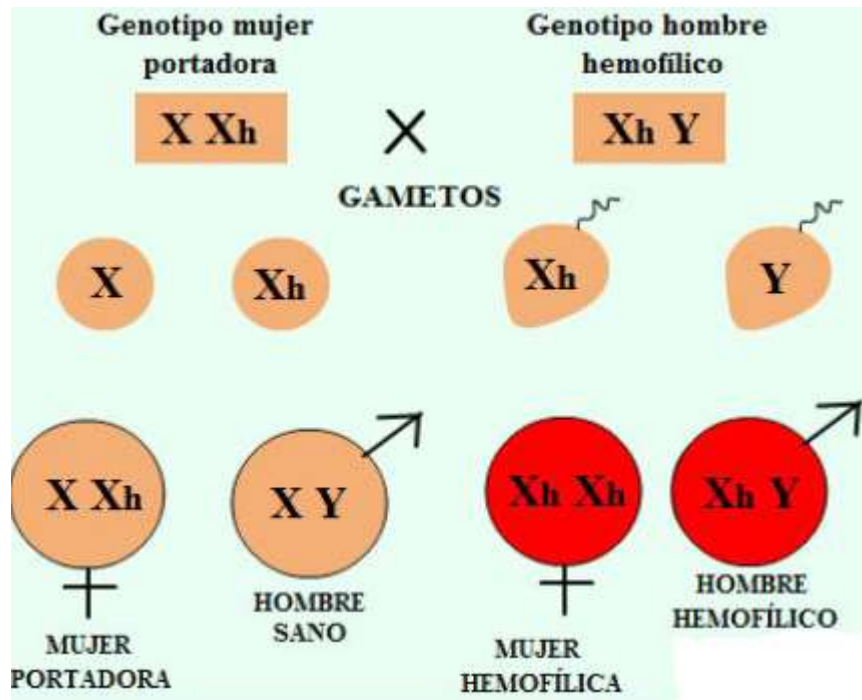
### 5.7. Herencia ligada al sexo

El cromosoma X es portador de una serie de genes responsables de otros caracteres además de los que determinan el sexo.

La herencia de estos caracteres decimos que está ligada al sexo. Dos ejemplos bien conocidos son: el daltonismo y la hemofilia. En el siguiente cuadro están representados los distintos genotipos en relación con la hemofilia.

MUJERES		HOMBRES	
X X	Mujer sana	XY	Hombre sano
X Xh	Mujer sana pero portadora	XhY	Hombre hemofílico
Xh Xh	Mujer hemofílica		





## EJERCICIOS

### 1. ¿Qué es la herencia?

- El ADN.
- El conjunto de nuestros genes.
- La expresión de la información escrita en los genes.
- El conjunto de características que recibimos de nuestros padres.

### 2. ¿Qué sustancia química forma el material genético?

- Las proteínas.
- El ADN.
- El cromosoma.
- El genotipo.

### 3. Una porción de material genético que informa sobre las características fenotípicas, se denomina:

- Genotipo.
- Fenotipo.
- Gen.

d) ADN.

**4. El conjunto de nuestros genes se denomina:**

- a. Genotipo.
- b. Fenotipo.
- c. Gen.
- d. ADN.

**5. Si una persona tiene el pelo rubio es un carácter que forma parte del:**

- a) Genotipo
- b) Fenotipo
- c) Gen
- d) ADN

**6. Las células de nuestro cuerpo tienen:**

- a) 23 cromosomas.
- b) 46 cromosomas.
- c) 22 cromosomas y 1 cromosoma sexual.
- d) 45 cromosomas y 2 cromosomas sexuales.

**7. A los cromosomas de cada pareja se les denomina:**

- a) Cromosomas meióticos.
- b) Cromosomas sexuales.
- c) Alelos.
- d) Cromosomas homólogos.

**8. Cada una de las variedades que puede presentar un gen se denomina:**

- a) Alelo.
- b) Gen
- c) Cromosoma
- d) Cariotipo

**9. Sabiendo que el alelo "pelo rizado" domina sobre el alelo "pelo liso", ¿qué alelos presentará una persona con fenotipo pelo liso?**



- a. rr
- b. Rr
- c. RR
- d. Pelo liso

**10. El “pelo rizado” (R) domina sobre el “pelo liso” (r).**

- a. ¿Qué alelos presenta una persona de pelo liso?
- b. ¿Y una con pelo rizado?
- c. Si una mujer de pelo liso (rr) concibe un hijo de un hombre de pelo rizado (RR)  
¿Qué alelos presentará el hijo?
- d. ¿Cómo será el pelo, rizado o liso?

**11. Los individuos que manifiestan un carácter recesivo ¿Cómo serán para ese carácter?**

- a) Homocigótico dominante
- b) Heterocigótico
- c) Homocigótico recesivo

**12. El número de alelos que llevan los gametos para cada carácter es:**

- a) Dos
- b) Uno
- c) Varios
- d) Tres

**13. El número de alelos que llevan los organismos diploides para cada carácter es:**

- a) Uno
- b) Tres
- c) Varios
- d) Dos

**14. Si en el perro el número diploide es de 78 cromosomas un espermatozoide tendrá....**

- a) 78 cromosomas
- b) Depende del tamaño del perro
- c) 156 cromosomas
- d) 39 cromosomas

- 15. El conjunto de genes presentes en las células de un organismo diploide se denomina:**
- a) Fenoma
  - b) Genotipo
  - c) Genoma
  - d) Fenotipo
- 16. Las diferentes variedades de un gen referidas a un mismo carácter se llaman...**
- a) Mutantes
  - b) Codominantes
  - c) Heterocigóticos
  - d) Alelos
- 17. La unidad hereditaria responsable de la manifestación de un carácter se llama...**
- a) Gen
  - b) Cigoto
  - c) Alelo
  - d) Gameto
- 18. Mendel demostró que en una F1 todos los individuos son fenotípicamente idénticos:**
- a) Si los parentales son heterocigóticos
  - b) Si un parental es homocigótico y otro heterocigótico
  - c) Independientemente de cuales sean los parentales
  - d) Si los parentales son homocigóticos
- 19. El conjunto de varios alelos de un gen que codifican el mismo carácter se conoce con el nombre de:**
- a) Genes homólogos
  - b) Poligenes
  - c) Alelos múltiples
  - d) Genes ligados
- 20. Selecciona de la siguiente relación el tipo de semillas de guisante que Mendel utilizó**

**en sus experimentos en la generación P.**

- a) Semillas híbridas amarillas
- b) Semillas híbridas verdes
- c) Semillas de raza pura, amarillas y verdes
- d) Semillas híbridas, amarillas y verdes

**21. Cuando se cruzan dos líneas puras, ¿cómo se llama la herencia en la cual la descendencia presenta el mismo rasgo que uno de los progenitores?**

- a) Herencia recesiva
- b) Herencia intermedia
- c) Herencia dominante
- d) Herencia codominante

**22. Se cruzan plantas homocigóticas de flores azules con plantas de flores blancas homocigóticas. Sucede que todos los descendientes presentan flores azules. Por eso se puede decir que...**

- a) Los dos son dominantes
- b) En el carácter color de la flor el azul es “dominante” y el blanco “recesivo”
- c) No es posible ese tipo de descendientes
- d) El blanco es “dominante” y el azul “recesivo”

**23. Un ratón gris se cruza con uno blanco; si la descendencia sale un 50% gris y un 50% blanco: ¿Cómo será el genotipo de los padres?**

- a) AA y aa
- b) Aa y bb
- c) Aa y aa
- d) AA y BB

**24. Si al cruzar una planta de flor roja con una de flor blanca los descendientes tienen flores rosas, estamos ante un caso de:**

- a) Herencia intermedia
- b) Herencia codominante
- c) Herencia recesiva
- d) Herencia dominante

**25. En guisantes el gen que determina el color amarillo (A) domina sobre el de color verde (a). Si al cruzar guisantes amarillos con guisantes verdes, obtenemos un 100% de guisantes amarillos, eso quiere decir que...**

- a) Los guisantes verdes eran heterocigóticos (Aa)
- b) Los guisantes amarillos eran homocigóticos (AA)
- c) Los guisantes verdes eran homocigóticos (AA)
- d) Los guisantes amarillos eran heterocigóticos (Aa)

**26. En las vacas, la presencia de cuernos (c) es recesiva respecto al alelo sin cuernos (C). Se cruza un toro con cuernos y una vaca sin cuernos y tienen un ternero con cuernos....**

- a) Puede ser si la vaca es heterocigótica
- b) Eso quiere decir que “con cuernos” era en realidad “dominante”
- c) Eso no puede ser, pues al ser “sin cuernos” dominante los terneros no pueden tener cuernos
- d) Puede ser si ambos son dominantes

**27. Un individuo heterocigótico Aa puede transmitir**

- a) A todos los gametos irán los dos genes
- b) A todos sus gametos el gen “A” porque este gen es dominante
- c) A un 75% el gen “A” y al 25% el gen “a” por ser el gen “A” dominante
- d) A un 50% el gen “A” y a otro 50% el gen “a”

**28. Se cruzan plantas amarillo-lisas (AABB) con plantas verdes rugosas (aabb) y se obtienen 1000 plantas. ¿Qué resultados son previsibles? A=amarillo, a=verde; B=liso, b= rugoso**

- a) 1000 verde-rugosas
- b) 250 amarillo-lisos, 250 amarillo-rugosos, 250 verde-lisos, 250 verde-rugosos
- c) 1000 amarillo-lisos
- d) 500 amarillo-lisos y otros 500 verde-rugosos

**29. Si un matrimonio es albino, ¿qué probabilidad tienen de tener un hijo que presente**

**este carácter de albinismo?**

- a) No existe ninguna probabilidad, es una transmisión al azar
- b) Tendrán una probabilidad del 50% de tener un hijo albino
- c) Todos sus hijos serán albinos.
- d) Aunque los dos sean albinos, pueden tener un hijo que no sea albino, aunque es muy improbable.

**30. ¿Cómo serán los hijos de un hombre daltónico y una mujer portadora de daltonismo?**

- a) Sólo serán daltónicos los hijos varones
- b) No tendrán ningún hijo daltónico
- c) El 100% de los hijos serán daltónicos
- d) El 50% serán daltónicos y el 50% tendrá visión normal

**31. Una pareja en la que ambos son del grupo sanguíneo AB, los hijos serán:**

- a) Todos los hijos serán del grupo AB
- b) El 50% de los hijos del grupo A y el otro 50% del grupo B
- c) Tendrán algún hijo con el grupo O
- d) El 25% será del grupo A, el 50% del grupo AB y el 25% del grupo B

**32. El gen causante de la enfermedad de la hemofilia está localizado en:**

- a) En el cromosoma 18 de los autosomas
- b) En el cromosoma 21 de los autosomas
- c) En el cromosoma sexual X
- d) En el cromosoma sexual Y

**33. Los hijos de una mujer daltónica y un hombre con visión normal serán:**

- a) Sólo las hijas serán daltónicas
- b) No pueden tener hijos daltónicos
- c) Sólo los varones serán daltónicos
- d) Todos daltónicos

**34. Para que un individuo manifieste una enfermedad cuya herencia sea recesiva, debe**

**darse la siguiente característica:**

- a) Recibir del padre uno de los alelos que determina dicha enfermedad.
- b) Recibir de cada uno de sus padres, el alelo que determina dicha enfermedad.
- c) No padecerá la enfermedad, si ninguno de sus padres la padece.
- d) Recibir de la madre el alelo que determina la enfermedad.

**35. Una pareja está esperando su primer hijo, ¿qué probabilidad tienen de qué sea un varón?**

- a) El 75% que sea niño, el 25% que sea niña.
- b) El 25%, ya que nacen más niñas que niños.
- c) Es indiferente, cualquiera de las anteriores
- d) El 50% que sea niño, 50% que sea niña.

**36. Los espermatozoides que produce un hombre...**

- a) Todos llevan el cromosoma X
- b) La mitad llevan el cromosoma X y la otra mitad el cromosoma Y
- c) Todos llevan el cromosoma Y, por eso es un varón
- d) Los espermatozoides no pueden llevar el cromosoma X, porque este es el cromosoma de la mujer

**37. Un hombre tiene el grupo sanguíneo O. Sus hijos pueden ser:**

- a) Pueden tener cualquier grupo sanguíneo
- b) Del grupo sanguíneo AB o del grupo O.
- c) Solamente pueden ser del grupo sanguíneo O.
- d) Pueden ser del grupo sanguíneo A, del B o del O

**38. La miopía depende de un gen dominante (M), el gen para la vista normal es recesivo (m). Dos personas, una miope y otra con visión normal, ambos homocigóticos:**

- a) Sólo pueden tener hijos con visión normal
- b) La mitad serán miopes, la otra mitad con visión normal
- c) Sólo pueden tener hijos miopes
- d) El 75% serán miopes y el 25% tendrá visión normal

**39. Un gen recesivo es aquel que...**

- a) Se manifiesta cuando está en homocigosis dominante
- b) Nunca se manifiesta
- c) Se manifiesta cuando está en homocigosis
- d) Se manifiesta cuando está en heterocigosis

**40. Si un individuo tiene dos alelos diferentes de un mismo carácter, se dice que es:**

- a) Heterocigótico
- b) Homocigótico dominante
- c) Heterocigótico dominante
- d) Heterocigótico recesivo

**41. Según Mendel, los "factores hereditarios" se transmiten a la descendencia de modo...**

- a) Unidos los alelos que determinan un carácter.
- b) Todas las contestaciones son correctas.
- c) Independiente uno del otro, los alelos de cada carácter
- d) Siempre acoplados

**42. Según las leyes de Mendel al cruzar dos razas puras que difieren en un carácter, la F2 sigue esta proporción numérica...**

- a) Todos los individuos son iguales
- b) 3 : 1
- c) 3 : 3 : 1
- d) 9 : 3 : 3 : 1

**43. De acuerdo con la 1ª Ley de Mendel....**

- a) La F1 está formada por individuos de raza pura.
- b) Todos los caracteres son independientes.
- c) Un alelo recesivo sólo se manifiesta en homocigosis.
- d) Los individuos de la F1 son siempre genotípica y fenotípicamente iguales.

**44. Se han cruzado plantas homocigóticas de "flores rojas" con otras de "flores blancas" también homocigóticas. Se observa que los descendientes tienen siempre flores de color "rosa". Ello indica que...**

- a) El "rosa" es dominante
- b) El "blanco" es menos potente que el "rojo".
- c) "Blanco" y "rojo" son equipotentes.
- d) "Rojo" y "blanco" son recesivos.

**45. En los guisantes, el gen que determina el color amarillo (A) domina sobre el que determina el color verde (a) que es recesivo. Si al cruzar guisantes amarillos con guisantes verdes, obtenemos un 100% de guisantes amarillos, eso quiere decir que:**

- a) Los guisantes amarillos eran heterocigóticos (Aa)
- b) Los guisantes verdes eran heterocigóticos (Aa)
- c) Los guisantes verdes eran homocigóticos (AA)
- d) Los guisantes amarillos eran homocigóticos (AA)

**46. Si al cruzar una planta de "flor roja" con una de "flor blanca", los descendientes tienen "flores rosas", estamos ante un caso de:**

- a) Herencia recesiva
- b) Herencia intermedia
- c) Herencia codominante
- d) Herencia dominante

**47. Un ratón gris se cruza con uno blanco; si la descendencia sale un 50% gris y un 50% blanco. ¿Cómo será el genotipo de las plantas?**

- a) Aa y bb
- b) AA y aa
- c) Aa y aa
- d) AA y BB

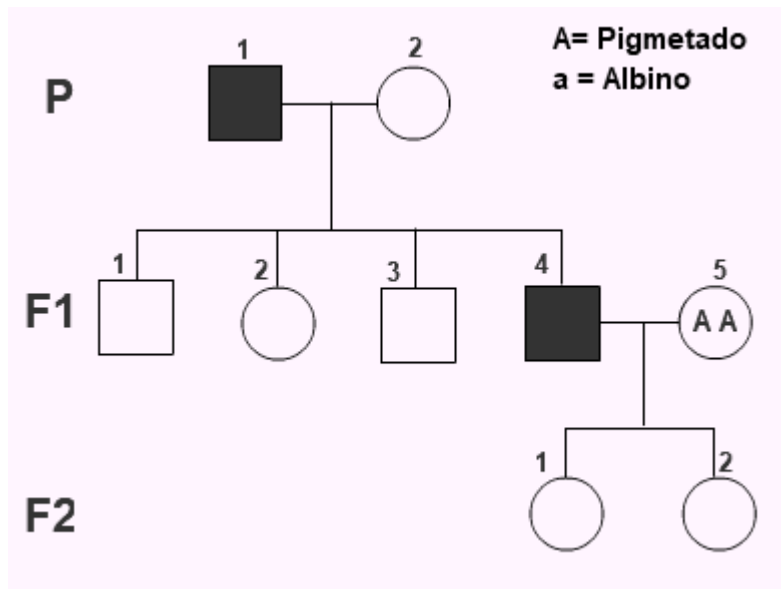
**48. Mendel cruzó semillas amarillas de guisante con semillas verdes, obteniendo la primera generación filial (F1) de plantas que dejó que se autopolinizaran para formar una segunda generación (F2). El análisis de las semillas de esta F2 dio el siguiente resultado....**

- a) Ninguna de las respuestas es correcta.
- b) Todas las semillas de la F1 y el 25% de las semillas de la generación F2 fueron amarillos.



- c) El 50% de la F1 y el 75% de la F2 fueron amarillas.
- d) Todas las semillas de la F1 y el 75% de la F2 fueron amarillos.

**49. Observa el siguiente árbol genealógico y completa la siguiente tabla indicado el genotipo de cada uno de los miembros:**



Individuo	Genotipo
P-1	
P-2	
F1-1	Aa
F1-2	
F1-3	
F1-4	
F1-5	AA
F2-1	
F2-2	

**50. Observa el árbol del ejercicio anterior y responde a las siguientes preguntas:**

- a) Si el hombre 1 de la F1 tienen un hijo con una mujer no albina homocigótica dominante. ¿Pueden tener hijos albinos? (responde si o no).
- b) Si la mujer 1 de la F2 tiene un hijo con un hombre de genotipo Aa. ¿Qué probabilidad hay de tener un hijo albino?

**PARA SABER MAS**

Herencia genética

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/index\\_4quincena6.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/index_4quincena6.htm)

Leyes de Mendel

<https://leyesdemendel.com/>

<https://www.saberespractico.com/biologia/las-tres-leyes-de-mendel/>

[https://matesxcasa.files.wordpress.com/2017/09/probabilidad\\_genetica.pdf](https://matesxcasa.files.wordpress.com/2017/09/probabilidad_genetica.pdf)

[http://www.iespugaramon.com/ies-puga-](http://www.iespugaramon.com/ies-puga-ramon/resources/genetica_mendeliana_generalidades_20111448454436810.pdf)

[ramon/resources/genetica\\_mendeliana\\_generalidades\\_20111448454436810.pdf](http://www.iespugaramon.com/ies-puga-ramon/resources/genetica_mendeliana_generalidades_20111448454436810.pdf)

Ejercicios resueltos

[http://www.educa.madrid.org/web/ies.alonsoquijano.alcala/carpeta7/sin-titulo/28\\_problemas\\_resueltos.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/ies.alonsoquijano.alcala/carpeta7/sin-titulo/28_problemas_resueltos.pdf)

[https://biologia-geologia.com/BG4/35\\_problemas\\_de\\_genetica.html](https://biologia-geologia.com/BG4/35_problemas_de_genetica.html)

<http://www.cajondeciencias.com/Descargas%20biologia/problemasgeneticamendeliana1.pdf>

[https://biologia-geologia.com/BG4/351\\_herencia\\_de\\_un\\_caracter\\_problemas\\_resueltos.html](https://biologia-geologia.com/BG4/351_herencia_de_un_caracter_problemas_resueltos.html)

## 6. Estudio de las enfermedades hereditarias. Las mutaciones

### 6.1. Mutaciones.

Una mutación es un cambio en la información contenida en el ADN de las células. Para que sea heredable tiene que ocurrir en las células sexuales: óvulos y espermatozoides. En la naturaleza las mutaciones se producen al azar, pero pueden ser estimuladas mediante agentes mutagénicos, como las radiaciones y las sustancias químicas.

Las mutaciones pueden ser de tres tipos:

**Mutación génica:** son las verdaderas mutaciones, porque se produce un cambio en la estructura del ADN. Ejemplo: en el albinismo, el gen mutado impide que se sintetice melanina.

**Mutación cromosómica:** se produce un cambio en la estructura del cromosoma. Ejemplo: “síndrome del maullido del gato”, se produce la pérdida de un trozo del cromosoma 5, dando lugar a retraso mental y en el crecimiento.

**Mutación genómica:** alteración en el número de cromosomas. Ej. Síndrome de Down, en el que se repite un cromosoma del par 21 (trisomía del gel 21).

Como consecuencia de las mutaciones obtenemos nuevos alelos, es decir nuevos caracteres que darán origen a distintos fenotipos. Algunos fenotipos pueden dar a los individuos más probabilidad de sobrevivir (selección natural) y dejar descendencia. Las mutaciones provocan un cambio gradual en la estructura genética de las poblaciones, otra base de la **evolución**. La mutación es una fuente de variabilidad. Si todos los individuos de una especie fueran genéticamente iguales no habría evolución.

Mujeres	Hombres
XX (Sana)	XY Sano
XXh (Portadora)	XhY Hemofílico
XhXh (Hemofílica)	

## 6.2. Las enfermedades genéticas

Como consecuencia de las mutaciones se pueden producir las enfermedades genéticas. Dichas enfermedades se deben al mal funcionamiento de un gen determinado, bien porque produce una proteína defectuosa, o bien porque no llega a producir la proteína. Pueden deberse a la herencia genética o a mutaciones en el propio individuo.

### Enfermedades hereditarias

Las **enfermedades hereditarias** se caracterizan por transmitirse de generación en generación, y se pueden o no manifestar en algún momento de sus vidas.

- **Enfermedades ligadas al sexo**

Se trata de trastornos transmitidos por alteraciones en el cromosoma sexual. Dos claros ejemplos de enfermedades ligadas al **cromosoma sexual X** son la hemofilia A y el daltonismo. **Hemofilia A:** esta enfermedad se caracteriza por la incapacidad de coagular la sangre, resultando sangrados anormales.

La manifestación de la hemofilia se debe a la presencia de un alelo recesivo ligado al cromosoma X. En las mujeres se pueden dar dos casos, ser portadora de la enfermedad o padecerla. En los hombres, al tener un sólo cromosoma X, si existe el defecto en dicho cromosoma el sujeto desarrollará la enfermedad.

**Daltonismo:** consiste en la imposibilidad de distinguir los colores rojo y verde. Se hereda de igual manera que la hemofilia.

**Ictiosis:** esta enfermedad se caracteriza porque la piel del afectado padece un aspecto escamoso. Es una enfermedad ligada al cromosoma Y, por lo tanto, no la padecerán las mujeres.

**Enfermedades autosómicas**

Al ser autosómico, el gen se encuentra en uno de los 22 pares de cromosomas no sexuales, o autosomas, pudiendo afectar con igual probabilidad a hijos e hijas. El gen causante puede ser dominante o recesivo, por lo que encontramos:

**Enfermedad autosómica dominante:** el patrón de herencia autosómica dominante se da cuando el alelo alterado es dominante sobre el normal y basta una sola copia para que se exprese la enfermedad. Ej. neurofibromatosis, provoca la aparición de tumores en los nervios de diferentes partes del cuerpo.

**Enfermedad autosómica recesiva:** un trastorno autosómico recesivo significa que deben estar presentes dos copias de un gen anormal para que se desarrolle la enfermedad. Ej. fibrosis quística, provoca una alteración en la secreción de mucosidades que afectan al sistema respiratorio y digestivo.

**Enfermedades congénitas y hereditarias**

Las **enfermedades congénitas y hereditarias**, son las que se adquieren con el nacimiento

y se manifiestan desde ese mismo momento. Pueden ser producidas por un trastorno durante el desarrollo del embrión, o en el parto.

Un claro ejemplo de enfermedades congénitas sería el **Síndrome de Down**. En esta alteración, el cromosoma 21, en lugar de una pareja, está formado por un trío de cromosomas.

Los niños afectados con este síndrome presentan diferentes grados de retraso mental, rasgos faciales característicos y, con frecuencia,

defectos cardíacos y óseos, junto a otros problemas.

**Enfermedades multifactoriales**

Las enfermedades multifactoriales también son llamadas poligénicas y son producidas por la combinación de múltiples factores ambientales y mutaciones en varios genes, generalmente de diferentes cromosomas. Son las más frecuentes, responsables de las malformaciones únicas en el recién nacido y de la mayoría de las enfermedades comunes del adulto. Ejemplos: esquizofrenia, hipertensión arterial, arterioesclerosis, enfermedad de Alzheimer, asma, diabetes mellitus, varios tipos de cáncer, obesidad, etc.

Los cánceres hereditarios son la consecuencia de mutaciones en genes concretos que

ENFERMEDADES, DEFECTOS Y ANOMALÍAS HEREDITARIAS	
AUTOSÓMICAS	
DOMINANTES	RECESIVAS
Catarata juvenil Polidactilia Acondroplasia Braquidactilia Neurofibromatosis	Anemia falciforme Fenilcetonuria Albinismo Sordomudez congénita Anemia perniciosa Fibrosis quística
LIGADAS AL SEXO	
Ligada al cromosoma X	Ligada al cromosoma Y
Hemofilia Daltonismo	Ictiosis

incrementan la susceptibilidad para padecer cáncer. Por lo tanto, lo que se hereda es el gen que predispone al cáncer, no la enfermedad.

## EJERCICIOS

### 1. Elige la afirmación incorrecta:

- La mutación puede alterar el fenotipo.
- La mutación es una alteración del material genético.
- Una mutación en las células de una mujer embarazada es siempre heredada por su hijo.
- Los rayos X alteran el material genético.

### 2. Una mujer de visión normal tiene cuatro hijos varones, dos daltónicos y dos con visión normal. ¿Cuál es el genotipo más probable de la mujer y del padre de sus hijos?

- Genotipo de la madre  $XX^d$  y genotipo del padre XY.
- Genotipo de la madre  $XX^d$  y genotipo del padre  $XY^d$ .
- Genotipo de la madre XX y genotipo del padre  $X^dY$ .
- Genotipo de la madre  $X^d X^d$  y genotipo del padre  $X^dY$ .

### 3. ¿Puede un hombre ser portador del daltonismo y no padecerlo?

- Sí, siempre.
- No, nunca.
- El 50% de las veces.
- Solo el 25% de las veces.

### 4. ¿Cómo podría ser la descendencia de una mujer portadora de la hemofilia y un hombre sano?

- El 50% de los varones serán hemofílicos
- El 50% de las mujeres serán hemofílicas
- Todos los varones serán hemofílicos.
- Todas las mujeres serán hemofílicas.

### 5. Una mujer que padece la enfermedad de Huntington ha tenido cuatro hijos con un

**hombre sano. ¿Qué probabilidad hay de que sus hijos padezcan la enfermedad?**

- a. Todos sus hijos padecerán la enfermedad.
- b. Solo padecerán la enfermedad sus hijos varones.
- c. Padecerán la enfermedad el 25% de sus hijos.
- d. Padecerán la enfermedad el 50% de sus hijos.

**6. Algunas mutaciones son beneficiosas porque:**

- a. Nunca una mutación puede ser beneficiosa
- b. Pueden producir un cambio favorable sobre el que puede actuar la selección natural
- c. Porque producen caracteres más bonitos
- d. Porque puede producir personas más altas

**7. Si un individuo tiene una trisomía 21 decimos que tiene:**

- a. El síndrome de Down
- b. El síndrome de Edwards
- c. El síndrome de Klinefelter
- d. El síndrome del "maullido de gato"

**8. Existen tres tipos de mutaciones denominadas:**

- a. Génicas, corpusculares y genómicas
- b. Génicas, genotípicas y cromosómicas
- c. Génicas, cariotípicas y genómicas
- d. Génicas, cromosómicas y genómicas

**9. Una mutación es un cambio:**

- a. En los orgánulos celulares
- b. En la forma de heredar los caracteres
- c. En la información genética
- d. En las biomoléculas de la célula

**10. Las mutaciones génicas son:**

- a. Las que afectan a un cromosoma
- b. Las que afectan a la estructura del ADN
- c. Las que afectan al número de cromosomas

- d. Las que afectan a una célula entera.

**11. Una mutación, ¿puede resultar beneficiosa?**

- a. Casi siempre son beneficiosas
- b. Nunca, siempre produce un perjuicio
- c. Siempre, ya que un cambio siempre es un beneficio
- d. Alguna vez, ya que puede dar origen a un carácter ventajoso

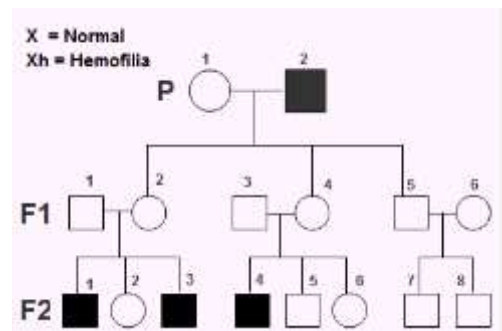
**12. Respecto de las mutaciones:**

- a. Pueden producirse en cualquier célula del organismo
- b. Sólo se producen en las células sexuales
- c. No afectan al ADN
- d. Son siempre beneficiosas para el organismo

**13. Una trisomía es una mutación cromosómica que origina que el individuo afectado:**

- a. Tenga tres cromosomas extras
- b. Tenga triplicado el cromosoma sexual Y
- c. Tenga un cromosoma de menos
- d. Tenga un cromosoma de más

**14. Observa este árbol genealógico, que refleja cómo afecta la hemofilia a una familia. Recuerda que los individuos sombreados serán los que padecen este problema. Completa la siguiente tabla completando los genotipos que faltan**



INDIVIDUO	GENOTIPO	INDIVIDUO	GENOTIPO
P-1		F2-1	
P-2		F2-2	X X <sup>h</sup>
F1-1		F2-3	X <sup>h</sup> Y
F1-2		F2-4	
F1-3	X Y	F2-5	
F1-4		F2-6	X X / X X <sup>h</sup>

F1-5		F2-7	
F1-6	XX	F2-8	XY

15. Un varón daltónico tiene un hijo varón daltónico con una mujer no daltónica, ¿cuál será el genotipo de esa mujer?

- a) XX
- b)  $XX^h$
- c)  $X^h X^h$

## 7. La medicina actual y los medios diagnósticos

El tratamiento y prevención de enfermedades es tan antiguo como el hombre. Las sociedades antiguas (Egipto, Babilonia, India y China antigua, Grecia) desarrollaron procedimientos muy sofisticados para la época, tales como la elaboración de medicinas, o el tratamiento de heridas y fracturas.

Desde entonces la medicina ha experimentado un desarrollo espectacular, sobre todo en el siglo XX. El descubrimiento de los **antibióticos** ha permitido combatir algunas enfermedades letales en la Edad Media, tales como la sífilis o la tuberculosis, consiguiendo casi erradicarlas. Procedimientos, antes impensables, como los trasplantes de órganos, están hoy en día generalizados, permitiendo la supervivencia de personas con los riñones, el hígado o el corazón dañados.

### 7.1. Trasplantes

Un trasplante consiste en una técnica médica por la cual órganos, tejidos o células de un individuo son utilizados para reemplazar a otros órganos, tejidos o células de ese mismo o de otro individuo. El **donante** es la persona que aporta el órgano, y el **receptor** la persona que lo recibe.

Uno de los problemas asociados al trasplante es el rechazo. Se presenta cuando el sistema inmunitario del receptor de un trasplante ataca a un órgano o tejido trasplantado. El cuerpo posee unas proteínas características de su código genético, que son específicas para cada ser humano (excepto para los gemelos). Por tanto, el organismo, al verse invadido por antígenos (sustancias proteicas extrañas), reacciona con un movimiento natural de defensa, rechazando el trasplante.



## 7.2. Medios diagnósticos

Un diagnóstico es un procedimiento por el cual se identifica una enfermedad o algún problema de alteración de la salud.

Para establecer un diagnóstico médico se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

**Síntomas:** sensaciones o experiencias que percibe el enfermo, por ejemplo, mareos o fiebre. Son recogidas por el médico en la entrevista clínica.

**Signos:** aquellos hallazgos, objetivos, que observa el médico en el paciente. Por ejemplo si existe hinchazón o si han aparecido manchas.

**Exploración física:** maniobras que realiza el médico sobre el paciente para descubrir signos menos evidentes. Por ejemplo, la auscultación, o la percusión del vientre.

Una vez analizados los síntomas y signos que presenta el paciente, éstos definen un síndrome o cuadro general que puede estar causado por diversas enfermedades. El médico, en función de su experiencia, indica cual es la enfermedad más probable y propone un tratamiento.

Existen además una serie de medios y procedimientos diagnósticos sofisticados que permiten poner de manifiesto las diferentes enfermedades de una forma más precisa.

---

### Pruebas de laboratorio

---

Consisten generalmente en un análisis de los componentes de los líquidos o tejidos corporales.

**Hematológica:** para analizar los valores de los componentes de la sangre.

**Microbiológica:** para descubrir la existencia de microorganismos.

**Coproparasitaria:** para descubrir parásitos en las heces.

**Inmunológica:** trata de averiguar la presencia de anticuerpos en el organismo.

---

### Técnicas de diagnóstico por imagen:

---

Crean imágenes del cuerpo humano mediante diferentes procedimientos:

**Radiografía:** se obtiene la imagen al interponer el área a estudiar entre una fuente de rayos X y una película. Las diferentes partes aparecen en tonos más o menos grises, en función de su densidad.

**Ecografía:** la imagen se forma a partir de los ecos generados por ultrasonidos. El aparato recoge el eco formado al rebotar las ondas contra los órganos y una computadora transforma esas señales sonoras en imágenes. Presenta la ventaja de no usar radiaciones, más perjudiciales, para conseguir formar las imágenes.

**Tomografía axial computarizada (TAC):** utiliza rayos X, pero obtiene múltiples imágenes al rotar alrededor del cuerpo, que son combinadas por un ordenador

### 7.3 Tendencias médicas de futuro

#### Células madre

¿Te has preguntado alguna vez por qué a las lagartijas y salamandras les crece la cola cuando se le ha cortado? ¿Se podría usar esto es medicina?

La respuesta está en las células madres: un tipo especial de célula, indiferenciada, que puede dividirse generando más células del mismo tipo y llegar a producir en condiciones determinadas (fisiológicas o experimentales) células especializadas.

#### Terapia génica

La terapia génica es una técnica con la que se inserta un gen funcional en las células de un paciente humano para corregir un defecto génico o para dotar a las células de una nueva función. Se está empleando esta técnica por ejemplo, para curar la hemofilia tipo A.

#### Telemedicina

Consiste en la realización de prácticas médicas a distancia utilizando los recursos que ofrecen la Tecnologías de la Información y la Comunicación: ordenadores, cámaras, internet...

#### Nanomedicina

Aplica la nanotecnología en medicina. La nanotecnología se dedica al control y manipulación de la materia a una escala muy pequeña: a nivel molecular.

## 8. Implicaciones de los avances tecnológicos

### Proyecto GENOMA

El Proyecto Genoma Humano (PGH) nació con el fin de localizar, identificar, conocer la secuencia de nucleótidos y la función de los genes que componen el genoma humano.

En el año 2003 se completó la secuencia de todo el genoma humano. Aunque no se conoce la función de todo él su estudio ha proporcionado cinco conclusiones básicas.

La Biotecnología y la Ingeniería Genética han proporcionado grandes beneficios a la humanidad, pero también pueden producir consecuencias negativas. Por ello, se han elaborado una serie de normas éticas y legales, algunas de aplicación a nivel mundial.

✓ Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos

(UNESCO 1977): art 1º: “El Genoma Humano es Patrimonio de la Humanidad”.

- ✓ Prohibición de clonación con fines reproductivos o experimentales en seres humanos (Consejo de Europa 1977).

En nuestro país la Ley de Investigación Biomédica regula la utilización de la Biotecnología y la Ingeniería Genética, prohibiendo de forma expresa la clonación reproductiva y la creación de embriones destinados a la investigación.

### PARA SABER MÁS

Para conocer más sobre el análisis de sangre

[https://www.elmundo.es/elmundosalud/especiales/2005/05/analisis\\_sangre/celulas/gl\\_blanco\\_s.html](https://www.elmundo.es/elmundosalud/especiales/2005/05/analisis_sangre/celulas/gl_blanco_s.html)

[https://www.tuotromedico.com/temas/analisis\\_de\\_sangre.htm](https://www.tuotromedico.com/temas/analisis_de_sangre.htm)

<https://www.saludalia.com/analisis-clinicos/analisis-de-sangre>

técnicas de diagnóstico por imagen

<https://www.saludalia.com/analisis-clinicos/analisis-de-sangre>

[http://www.espalda.org/divulgativa/diagnostico/pruebas\\_radiologicas/radiologia.asp](http://www.espalda.org/divulgativa/diagnostico/pruebas_radiologicas/radiologia.asp)

<http://www.ecografias3d.com/es>

<http://www.drgdiaz.com/eco/ecografia/ecografia.shtml>

<https://eltamiz.com/2008/01/22/%C2%BFen-que-consiste-una-tomografia-axial-computarizada-tac/>

## 9. ECONOMÍA DOMÉSTICA

### 9.1. Interpretación de facturas de consumo doméstico.

Cuando vemos una factura de la luz, de teléfono o cualquier otro pago periódico, a veces resulta difícil descifrar los datos que aparecen en ella. Vamos a detenernos en este punto para analizar los distintos elementos que aparecen en una factura; veremos lo que pagamos por cada concepto y cómo debemos actuar en caso de duda o desacuerdo con la misma. También analizaremos las facturas o tiques de compra y los datos que deben contener.

Las facturas más habituales son las de la luz, el agua, el gas natural y el teléfono. Por supuesto, tampoco debemos olvidarnos de cualquier otra factura cuando realizamos la compra de cualquier producto de uso doméstico.

---

### ► Factura de la luz

---

El recibo de la luz está formado por dos importes: un coste fijo por disponer de la electricidad, que se paga por cada kilovatio (kw) de potencia contratada y, por otro lado, el coste de la electricidad consumida. Ambos varían en función de la tarifa que tenga que tenga contratada. A esto hay que añadirle otros conceptos (impuestos, alquiler de contador, etc.).

Hay que tener en cuenta además si la compañía que tenemos contratada está en el mercado libre o en el regulado.

- Mercado libre: cada compañía puede fijar sus propias tarifas, que lo publicita y lo pone en el contrato y pueden hacer las facturas como quieras. El precio del kWh es el que pone en tu contrato. Pueden hacer las facturas como quieran.
- Mercado regulado: Esta es la tarifa PVPC, con un precio que cambia hora a hora y día a día según la oferta-demanda entre quienes producen energía (la compañía generadora) y quienes la venden al consumidor (la comercializadora). En el mercado regulado el precio del kWh cambia de un día para otro. Las compañías estructuran de la misma manera las facturas

El pago de las facturas de luz se realiza cada mes. Dentro de la factura se diferencian distintos conceptos: la potencia contratada, un valor fijo fijado por el Real Decreto para cada kw contratado, el consumo eléctrico, el impuesto especial sobre la electricidad y el alquiler del equipo de medida.

Vamos a ver las partes de una factura de luz:

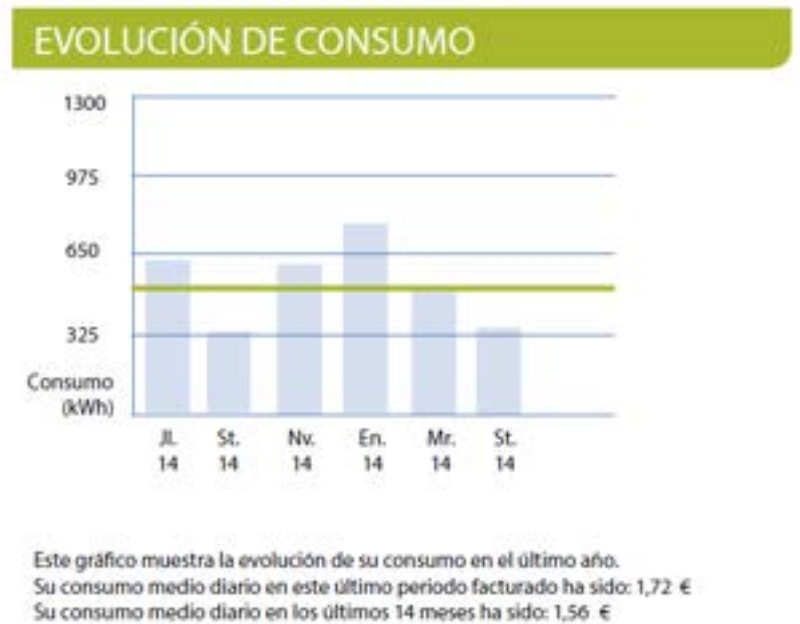
- **Nombre de la compañía.** (1)
- **Datos de la factura.** Aquí encontrarás la siguiente información:
  - **Periodo de facturación:** con lectura bimensual o mensual, dependiendo del contrato que tengas. (2)
  - **Referencia de contrato de suministro** que servirá para agilizar cualquier trámite que quieras actualizar. (3)
  - A su derecha, están reflejados los **datos necesarios para el envío de tus facturas**, así como la dirección de tu suministro. (4)



- **Resumen de facturación:** se muestra un breve resume de los principales conceptos que se factura.

RESUMEN DE FACTURACIÓN	
ENERGÍA	84,15 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	4,04 €
IVA s/88,19 €	18,52 €
<b>TOTAL A PAGAR</b>	<b>106,71 €</b>

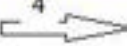

- **Evolución de consumo:** De un solo vistazo conocerás tu historial de consumo en los distintos tramos. En este gráfico se detalla el consumo de energía en kWh en los últimos 14 meses. De esta forma, además de ver la evolución de tu consumo, podrás comparar el último periodo con el mismo periodo del año anterior. Debajo del gráfico también te ofrecemos información sobre tus consumos medios.



- **Datos relacionados con su suministro.** En este apartado se recoge toda la información

necesaria para conocer las características y datos de tu suministro de energía, como el número de contador, la referencia de contrato o la potencia contratada (4), (la mayor parte de los hogares tienen entre 3,3 y 4,6 kW) y tarifa contratadas, el peaje o peaje de acceso a la red (5), así como los datos para el pago de tus facturas.

**DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO**

<p>Nº contador: 0000000000  Referencia contrato suministro: 000000000  Empresa distribuidora: Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.  Número de contrato de acceso: 0000000000  Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0000 0000 0000 0000 NW  Forma de pago: DOMICILIACIÓN BANCARIA  Entidad: Nombre entidad  IBAN: ES00 0000 0000 0000 0000 ****  BIC (Código SWIFT): código  Código de mandato: 0000000000000000  ****Ocultos para su seguridad</p>	<p>4</p> 	<p>Potencia contratada: 4,6 kW  Peaje de acceso a la red (ATR): 2.0A  Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 00/00/0000  Duración de contrato hasta: 00/00/0000 (renovación automática)  Dirección fiscal: C/ Nombre Calle, 00  00000 Población</p>	<p>5</p> 
---	--	--	--

**(5) Peaje o tarifa de acceso:** es un importe fijado por el ministerio que se determina en función de la tarifa contratadas (2.0 si es menor de 10kW) y si tienes o no tarifa de discriminación horaria (DHA o A)

- **Facturación y consumo:** aquí encontramos la siguiente información.
  - o **Facturación por potencia contratada (6).** Es una cuota fija que depende de la potencia contratada. La potencia que contrates debe estar en función de la cantidad de energía que se necesite. Recuerda que potencia es la cantidad de trabajo por unidad de tiempo y se mide en kilovatios (kw). Si tu vivienda tiene muchos electrodomésticos y calefacción eléctrica, necesitarás más potencia que si tienes pocos.

El gasto por el término de potencia es igual a la potencia contratada por el tiempo expresado en días y por el precio de kW al día establecido en el peaje o tarifa de acceso. Si el precio cambia durante el periodo de facturado, a cada parte del periodo se le aplica su precio.
  - o **Consumo facturado (7):** Aparece el precio de la energía consumida. El gasto por energía es el producto de la energía consumida expresado en kwh por el precio del kwh. Un kwh es la energía desarrollada por una potencia de un kilovatio (kw) durante una hora.
  - o **Impuesto sobre la electricidad** que es del 5,1127%. **(8).** Es un impuesto que se recauda a nivel nacional y que va destinado a la investigación de energías alternativas y en nuevas estructuras de la red. Se aplica el porcentaje indicado anteriormente al importe obtenido de sumar la potencia facturada (6) y el



- consumo facturado (7).
- **Servicios y otros conceptos.** Además del alquiler del contador pueden ofrecerte otros servicios (mantenimiento, seguros, etc.), que es no es necesario contratar. Si se contratan, los importes aparecen en este apartado. (9). El alquiler del equipo es de 0,000986€ por día.
- **Impuesto de servicios eléctricos** (10)
- **IVA.** El 21% sobre el total de la factura. (11)

## CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

<b>ENERGÍA</b>		
Potencia facturada (6)	4,6 kW x 62 días x 0,117126 € /kW	33,40 €
Consumo facturado (7)	363 kWh x 0,128538 € /kWh	46,66 €
(8) Impuesto sobre electricidad	5,1127% s/80,06 €	4,09 €
<b>TOTAL ENERGÍA</b>		<b>84,15 €</b>
<b>SERVICIO S Y OTROS CONCEPTOS</b>		
Alquiler equipos de medida (9)	62 días x 0,000986 € /día	0,06 €
(10) Servicio Urgencias Eléctricas	2 meses x 1,99 € /mes	3,98 €
<b>TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS</b>		<b>4,04 €</b>
<b>(11) TOTAL ENERGÍA, SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS</b>		
IVA	21% s/88,19 €	18,52 €
<b>TOTAL IMPORTE FACTURA</b>		<b>106,71 €</b>

También encontraremos el **detalle de los consumos** donde se detallan las lecturas anterior y actual de tu contador, así como sus fechas correspondientes. Al restar la lectura actual menos la lectura anterior, se obtiene el consumo (kWh) realizado en el periodo al que se refiere tu factura.

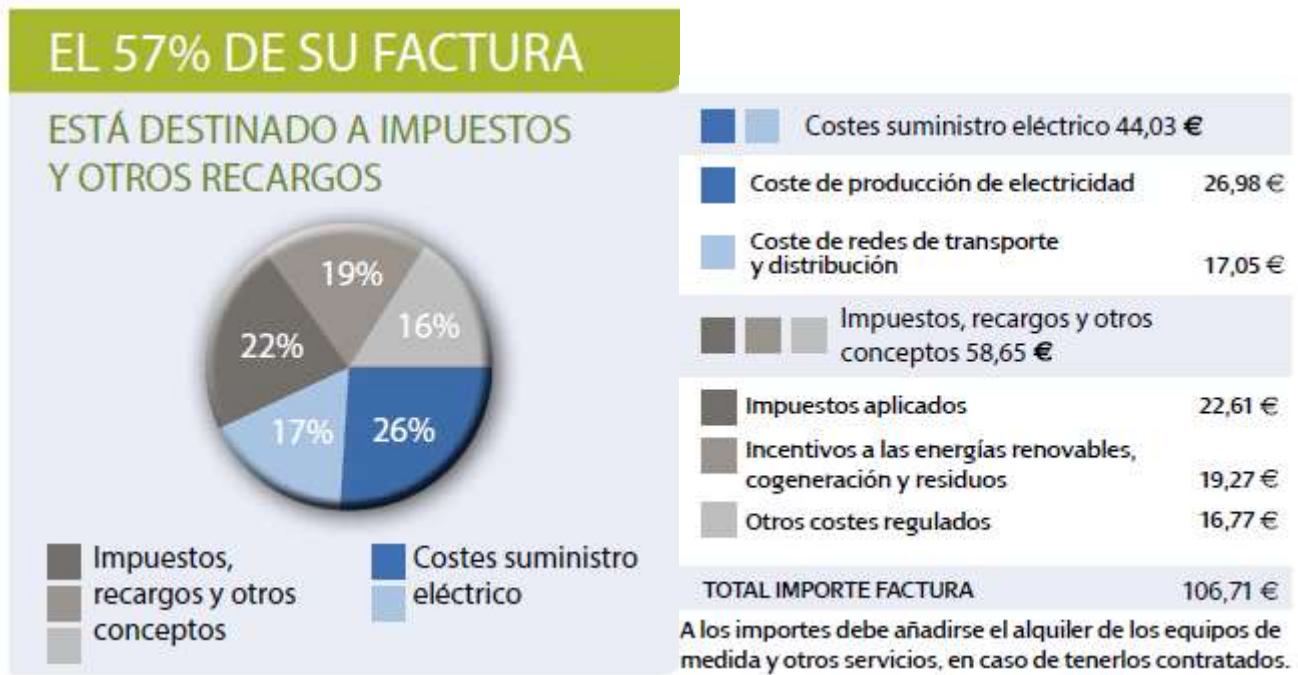
### CONSUMOS

Su consumo de energía de este último periodo ha sido de 363 kWh. Se calcula restando la lectura actual menos la lectura anterior registradas en su contador. El detalle de sus últimas lecturas es:

Lectura actual: real	025941 kWh	realizada el 17/09/2014
Lectura anterior: real	025578 kWh	realizada el 17/07/2014
<b>CONSUMO FACTURADO: REAL</b>	<b>363 kWh</b>	<b>de 17/07/2014 a 01/09/2014</b>

A la derecha encontraremos el **detalle de la factura** donde a través de un gráfico se desglosa

los diferentes costes a los que se destina tu factura.



Información obtenida de:

<https://www.ocu.org/vivienda-y-energia/gas-luz/consejos/como-descifrar-la-factura-de-la-luz>

<https://www.iberdrola.es/informacion/facturas/factura-luz>

**Ejemplo:** Calcula el consumo de energía que hemos de pagar en una vivienda en la que hemos consumido 976 kwh si el precio del kilowatio hora es 0,128538

$$976 \cdot 0,128538 = 125,45 \text{ € pagaremos de consumo.}$$

**Ejemplo:** Suponiendo que el coste de impuestos y alquiler de una vivienda asciende a 65€ y que el precio del kWh es de 0,13 €. Calcula el importe de la factura de una vivienda si han consumido en un mes 640 kW

-Calculamos el consumo:

$$640 \cdot 0,13 = 83,20 \text{ € pagaremos de consumo.}$$

-A esta cantidad le sumamos el importe de los impuestos y alquiler de equipos:

$$83,20 + 65 = 148,20 \text{ €}$$

-Finalmente calculamos el IVA que en la factura de luz es del 21%

$$148,20 \cdot 21/100 = 31,12 \text{ €}$$

Por tanto, el importe total de la factura será:

$$148,20 + 31,12 = 179,32 \text{ €}$$



► **Factura del gas natural**

Normalmente se paga cada dos meses. La tarifa depende del volumen de gas que se consume. El consumo se mide en metros cúbicos(m<sup>3</sup>), pero con el fin de equipararlo con el consumo eléctrico, también se expresa la equivalencia en kwh la lectura anterior y la actual.

Así los datos que aparecen en las facturas de luz y de gas son muy similares. La diferencia está lógicamente en la facturación y consumo. En una factura de gas encontraremos la siguiente información:

- **Nombre de la compañía**
- **Datos de la factura:** donde aparece el periodo de facturación (inicio y fin de periodo facturado), número de factura, fecha de emisión, tipo de lectura (puede ser real o estimada), titular de la factura y referencia de contrato de suministro (código que identifica el contrato).
- **Datos para el envío de las facturas.**
- **Resumen de facturación de la energía, los servicios contratados y el IVA correspondiente.**
- **Evolución de consumo a través del gráfico** que aparece a la derecha del resumen de facturación, donde se detalla el consumo de gas natural en kWh durante los últimos meses. De esta forma, podrás ver la evolución de tu consumo y comparar el consumo del último período con el mismo periodo del año anterior. La línea horizontal resaltada marca el consumo medio de tu contrato. Cuando el consumo es estimado, la barra del gráfico correspondiente aparecerá con rayas.

RESUMEN DE FACTURACIÓN	
ENERGÍA	29,87 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	20,06 €
IVA 21% s/49,93 €	10,48 €
<b>TOTAL A PAGAR</b>	<b>60,41 €</b>



- **Datos relacionados con el suministro.** Información necesaria para conocer las características y datos de tu suministro de energía, así como los datos de pago:
  - o **Aparato de medida:** con el código que identifica tu aparato de medida o

contador.

- **Referencia contrato de suministro:** código que identifica tu contrato. A la hora de realizar cualquier gestión, el servicio de atención al cliente te pedirá este código para tu identificación.
- **Número de contrato de acceso:** referencia del contrato de suministro con la empresa distribuidora.
- **Identificación punto de suministro (CUPS):** el Código Universal de Punto de Suministro identifica el punto de suministro ante cualquier empresa distribuidora o comercializadora. Es como el DNI del suministro.
- **Forma de pago:** modo de pago seleccionado para el pago de tus facturas. En la mayoría de casos, se realiza mediante domiciliación bancaria.
- **Peaje de acceso a la red (ATR):** peaje que la distribuidora asigna al cliente en función del consumo anual de gas.
- **Precios de los peajes:** precios que se aplican al peaje.
- **Duración de contrato:** fecha en la que finaliza el contrato y en la que, por tanto, se renovarían o rescindiría. La renovación se produce de forma automática, así que, no tienes que preocuparte de nada.
- **Dirección fiscal:** domicilio registrado ante la Administración pública en materia tributaria.

**4 DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO**

Tipo de medida: 0000000000 Referencia contrato de suministro: 0000000000 Número de contrato de acceso: 0000000000 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0000 0000 0000 0000 NW Forma de pago: DOMICILIACIÓN BANCARIA Entidad: Nombre entidad IBAN: ES00 0000 0000 0000 0000 **** BIC (Código SWIFT): código Código de mandato: 0000000000000000 **** Ocultos para su seguridad	Peaje de acceso a la red (ATR): 3.2 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 00/00/0000 Duración de contrato hasta: 00/00/0000 (renovación automática) Dirección fiscal: C/ Nombre Calle, 00 00000 Población
---	---

- **Facturación y consumo.** Donde aparece desglosada la factura. Se divide en dos partes: energía y servicios y otros conceptos:
  - **ENERGÍA:** Engloba conceptos relacionados con el suministro de energía.
    - **Término fijo mensual:** es el importe que pagas por tener disponibilidad del servicio en tu domicilio. Su precio va en función de la tarifa que tengas contratada (determinada por tu consumo anual).
    - **Consumo facturado:** es el importe del consumo que has realizado durante el período facturado. Se obtiene multiplicando el consumo de

dicho periodo (kWh) por el precio del kWh.

- **Descuentos:** se indica el ahorro obtenido en caso de que corresponda (en caso que te hayas acogido a una oferta o un plan que conlleva un descuento).
  - **Impuesto sobre gas natural:** Es un impuesto sobre el gas natural que se calcula multiplicando los kWh de consumo facturados por 0,00234 €/kWh,
- **SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.** Engloba conceptos relacionados con otros servicios, adicionales a la energía, en caso de haberse contratado.
- **Alquiler equipos de medida:** se calcula multiplicando el número de días del periodo de facturación por el precio del alquiler mensual del contador, salvo que el contador sea propiedad del cliente, que en tal caso no se factura. Su precio está regulado por la Administración.
  - Pueden aparecer otro tipo de servicios como el Servicio Mantenimiento Gas Calefacción: su importe se calcula multiplicando el número de días del período de facturación por el precio mensual del servicio, en caso de que lo tengas contratado. También pueden aparecer descuentos, si corresponde su aplicación.
- **TOTAL: ENERGÍA, SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.** Recoge el importe total a facturar de energía, servicios y demás conceptos detallados en los apartados anteriores.
- Sobre este importe se añade el **IVA**. Se aplica el tipo vigente (21%) sobre la suma de los conceptos anteriores.
  - Total del importe de la factura: es el importe final de factura a pagar.

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS		
<b>ENERGÍA</b>		
Término fijo mensual de 01/01/2014 a 01/03/2014	2 meses x 8,58 €/mes	17,16 €
Consumo facturado de 01/01/2014 a 01/03/2014	336 kWh x 0,050790 €/kWh	17,07 €
Descuento sobre T, fijo	30% s/17,16 €	-5,15 €
Impuesto sobre gas natural <sup>(1)</sup>	336 kWh x 0,00234 €/kWh	0,79 €
<b>TOTAL ENERGÍA</b>		<b>29,87 €</b>
<b>SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS</b>		
Alquiler equipos medidas de 01/01/2014 a 01/03/2014	2 meses x 1,25 €/mes	2,50 €
Servicio Mantenimiento Gas de 01/01/2014 a 01/03/2014	2 meses x 8,78 €/mes	17,56 €
<b>TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS</b>		<b>20,06 €</b>
<b>TOTAL ENERGÍA, SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS</b>		<b>49,93 €</b>
<b>IVA</b>	21% s/49,93 €	10,48 €
<b>TOTAL IMPORTE FACTURA</b>		<b>60,41 €</b>

<sup>(1)</sup>El tipo impositivo aplicado es 0,65€/ggajulo equivalente a 0,00234€/kWh.

**Ejemplo:** Calcula el consumo de gas que hemos de pagar en una vivienda en la que hemos consumido 500 kwh si el precio del kilowatio hora es 0,051

$$500 \cdot 0,051 = 25,5 \text{ € pagaremos de consumo.}$$

**Ejemplo:** Calcula el total de la factura que hemos de pagar en una vivienda en la que hemos consumido 500 kwh si el precio del kilowatio hora es 0,051 teniendo en cuenta que el importe de término fijo, impuestos y mantenimiento es de 70€ y es IVA es de 21%

Calculamos los que debemos de pagar de consumo:

$$500 \cdot 0,051 = 25,5 \text{ € pagaremos de consumo.}$$

A esta cantidad le sumamos el importe de los impuestos, alquiler y mantenimiento:

$$25,5 + 70 = 95,5 \text{ €}$$

Finalmente calculamos el IVA de esta cantidad que se lo sumaremos a los 95,5€

$$95,5 \cdot 21/100 = 20,055 \text{ €}$$

El importe total de la factura es:

$$95,5 + 20,055 = 155,55 \text{ €}$$

- **Detalle del consumo.** Se detallan las lecturas anterior y actual del contador, así como sus fechas correspondientes. En el caso del gas natural, el consumo se mide en metros cúbicos ( $1 \text{ m}^3 = 1.000$  litros).

Al restar la lectura actual menos la lectura anterior, se obtiene el consumo de gas natural en metros cúbicos realizado en el período recogido en tu factura. Para facturar estos  $\text{m}^3$ , es necesario convertirlos a energía consumida en kilovatios-hora (kWh). Para ello, se utilizan el Factor de Corrección y el Poder Calorífico Superior (PCS) cuyos valores son establecidos por ENAGAS y el BOE.

Este consumo en kWh es el mismo que se recoge en el detalle de facturación, en consumo facturado. Puede haber distintos tipos de lectura:

- La lectura real es el valor leído por tu empresa distribuidora en el contador de tu suministro en la fecha correspondiente
- La lectura estimada es un valor que la empresa distribuidora calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

**CONSUMOS**

Su consumo de energía de este último período ha sido de 336 kWh. Se calcula restando la lectura actual menos la lectura anterior registradas en su contador. El detalle de sus últimas lecturas es:

Lectura actual: real	3.530 m <sup>3</sup>	realizada el 01/03/2014
Lectura anterior: estimada	3.500 m <sup>3</sup>	realizada el 01/01/2014
<b>CONSUMO FACTURADO: REAL</b>	<b>30 m<sup>3</sup></b>	<b>de 01/01/2014 a 01/03/2014</b>
Factor de corrección (FC)	x 1,000	
Poder calorífico superior (PCS)	x 11,005	
<b>CONSUMO FACTURADO: REAL</b>	<b>336 kWh</b>	<b>de 01/01/2014 a 01/03/2014</b>

La lectura real es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada. La lectura estimada es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

**Información consumo**

El consumo se calcula como diferencia entre lectura actual menos lectura anterior. En el caso del gas, el consumo se mide en metros cúbicos (1 m<sup>3</sup> = 1.000 litros). Para facturar estos m<sup>3</sup>, es necesario convertirlos a energía consumida, kilovatios-hora (kWh). Para ello, se utilizan el Factor de Corrección y el Poder Calorífico Superior (PCS), cuyos valores son establecidos por ENAGAS y el BOE.



Información obtenida de: <https://www.iberdrola.es/informacion/facturas/factura-gas>

► **Factura del agua**

El pago de las facturas de agua se realiza cada tres meses.

Al igual que en las facturas de luz y agua en la factura aparecen los datos de la empresa suministradora y los datos de la factura donde se incluyen los datos del contrato y los de facturación.

El conjunto de procesos y recursos (captación del agua en el medio ambiente, su transformación en agua potable, la distribución a su domicilio y su devolución a la naturaleza) que hacen posible que se disponga de agua de calidad, comprenden toda una serie de factores que aparecen reflejados en la factura a través de sus distintos conceptos (agua, saneamiento, depuración, etc.).

Los recibos de agua, tienen de forma general la siguiente información:

- **Cuota de servicio:** es una cuota fija por la disponibilidad de servicio de agua potable (captación, depuración y distribución) y que hay que pagar, aunque no se gaste agua. Varía según la comunidad autónoma e incluso la localidad. Las tarifas dependen de la empresa que opera en el lugar de residencia del usuario
- **Consumo:** es una parte variable que depende del consumo reflejado en el contador. Se calcula multiplicando la cantidad de m<sup>3</sup> gastados de agua por el precio de cada m<sup>3</sup>. El precio del consumo va por tramos. Así se establecen varios tramos de consumo de agua y cada uno de los tramos tiene un precio. También puede venir la factura en un único tramo.

**Ejemplo:** supongamos que los tramos se dividen de la siguiente manera con los siguientes tramos:

Tramos	precio
Consumo de 1-12 m <sup>3</sup>	0,33
Consumo de 13-20 m <sup>3</sup>	0,54
Consumo > de 20 m <sup>3</sup>	0,62

El tramo de consumo básico considera que se consume 100 litros al día por vivienda. Si 1m<sup>3</sup> equivales a 1000 litros, lo normal es que no estemos en el primer tramo. Vamos a ver como se calcula el precio en función de cada tramo.

Tramos	Precio	Cantidad	Importe total
Consumo de 1-12 m <sup>3</sup>	0,33	13	4,29 €
Consumo de 13-20 m <sup>3</sup>	0,54	7	3,78 €
Consumo > de 20 m <sup>3</sup>	0,62	0	0
			8,07 €

8,07 € es el importe que corresponde a la factura por el consumo de agua.

- **Otros impuestos.** Suelen ser tasas de saneamiento municipal por lo que suelen variar de unas localidades a otras.
  - o **Tasa de alcantarillado de la vivienda familiar.** La prestación de este servicio se refiera a la eliminación de aguas sucias por el alcantarillado municipal, que incluye la recogida del agua desde la vivienda y su traslado hasta las estaciones depuradoras de aguas residuales depuración y devolución en óptimas condiciones al medio ambiente.
  - o **Servicio de depuración.** Para la devolución del agua al medio ambiente en óptimas condiciones.
  - o **Servicio de tratamiento de residuos**
- **IVA.** Se aplica el 10% de IVA a la suma de todos los demás importes.
- **Canon autonómico de saneamiento.** Es un impuesto establecido por cada comunidad autónoma. En Extremadura se paga una cuota fija y una cuota variable en función del consumo mensual. A este canon no se le aplica el IVA. Se suma al importe total anterior.
- En la factura del agua podemos ver también los m<sup>3</sup> de la lectura anterior y la actual. Al restar la lectura actual menos la lectura anterior, se obtiene el consumo (m<sup>3</sup>) realizado en el periodo al que se refiere tu factura.

**Ejemplo:** Calcula el total de la factura de agua que hemos de pagar en una vivienda en la que hemos consumido 20 m<sup>3</sup> de agua con un coste de 0,25€ el m<sup>3</sup>. El importe a pagar de cuota de servicio, impuestos y canon de saneamiento es de 30€ y se aplica un IVA del 10%

Calculamos los que debemos de pagar de consumo:

$$20 \cdot 0,25 = 5 \text{ € pagaremos de consumo.}$$

A esta cantidad le sumamos el importe de la cuota de servicio, impuestos y canon de saneamiento:

$$5 + 30 = 35 \text{ €}$$

Finalmente calculamos el IVA de esta cantidad que se lo sumaremos a los 95,5€

$$35 \cdot 10/100 = 3,5 \text{ €}$$

El importe total de la factura es:

$$35 + 3,5 = 38,5 \text{ €}$$

---

### ► Factura del teléfono

---

El coste varía de unas operadoras a otras, pero los conceptos de facturas son muy similares en todas. En general, en los recibos hay una parte fija en la que se detallan los servicios contratados y otra que depende del consumo.

## 9.2. IVA e IPC

---

### ► El IVA

---

El IVA es el impuesto de valor añadido. Es un impuesto indirecto que se paga cuando se hace uso de un determinado servicio o se compra un bien. Los tipos de IVA están divididos en tres grupos:

- IVA superreducido (4%): es aplicado a los productos de primera necesidad como el pan, la leche, las frutas, los libros, periódicos y revistas no publicitarios, medicamentos, sillas de ruedas...



- IVA reducido (10%): en este tipo impositivo entran muchísimos productos, como los alimentos en general (salvo los del IVA superreducido), transporte de viajeros y plantas hortícolas. Anteriormente este tipo impositivo estaba en el 8%.
- IVA general (21%): el porcentaje que se aplica a casi todos los productos y servicios, salvo los que están incluidos en los anteriores apartados. Electrodomésticos, ropa, calzado, tabaco, bricolaje, servicios de fontanería, servicios de peluquería, gimnasios...

Como hemos visto todas estas facturas domésticas tienen un incremento del 21 % por el pago del IVA. (impuesto sobre el valor añadido). Excepto la factura del agua que tiene un 10%

### Ejemplo 1:

Al realizar unas compras me comunican que al precio total (85 €) deben añadir el precio del IVA, que es del 21%. ¿Cuánto deberé pagar por las compras?

Para saber lo que debo pagar multiplicamos el precio a pagar (85€) por el 21% de IVA.

$$85 \cdot \frac{21}{100} = 17,85\text{€}$$

17,85 euros es importe que corresponde al IVA que hay pagar.

Por tanto, lo sumamos al precio a pagar:

$85+17,85=102,85$  € es el importe total a pagar

### Ejemplo 2:

Al ver un extracto bancario he podido comprobar que me han descontado 124 euros por el pago de la luz. ¿Qué cantidad corresponde al IVA?

El IVA de las facturas de luz es de 21%. Luego 124 € es el 100% más el 21% del IVA (121%). Por lo tanto:

$$\frac{124}{121} = \frac{x}{21}$$

Es decir:

$$121x=124 \cdot 21$$

Luego:  $x=(124 \cdot 21)/121=21,52$  € es la parte que corresponde al IVA



---

### ► Significado del IPC

---

IPC es la abreviatura de Índice de Precios al Consumidor o Índice de Precios de Consumo. Es una medida estadística de la evolución de los precios de los bienes y servicios que consume la población residente en viviendas familiares en España.

Se calcula comparando los precios de un conjunto de productos (cesta) que los consumidores adquirimos de forma regular. Mide o determina la variación del precio de cada uno de ellos, y de todos en conjunto, a lo largo de un período de tiempo.

Para estudiar la evolución de los precios, y por tanto del IPC, se usa la llamada "Encuesta continua de presupuestos familiares" en la que se recogen datos sobre los precios de los productos que una cantidad de consumidores adquiere de manera regular, y la variación con respecto del precio de cada uno, respecto de una muestra anterior. Así se mide, mensualmente, la evolución del nivel de precios de bienes y servicios de consumo del país. Es elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) español cada trimestre.

El IPC es un "indicador de la inflación" "estimador del coste de vida" y también se usa "para hacer la revisión salarial" y "para la actualización de deudas".

Por ejemplo: cuando en enero se produce la revisión salarial y resulta que el porcentaje de la subida de sueldo es inferior a la del IPC significa que perderemos nivel adquisitivo, es decir, viviremos un poquito peor ya que el sueldo sube porcentualmente menos que los precios.

### 9.3. Planificación de ingresos y gastos

A pesar de que muchas personas piensan que planificar y organizar los ingresos y gastos de un hogar es una pérdida de tiempo, la famosa parábola de la cigarra y la hormiga es un buen ejemplo de la necesidad de planificar nuestras cuentas caseras, para llevar una buena gestión de esa empresa tan importante que es nuestro propio hogar.

Además, son muchas las variables a las que está sometida la gestión del hogar, pues además de los gastos habituales debemos jugar con gran cantidad de gastos imprevisibles, pagos mensuales, bimensuales, trimestrales, etcétera. Ello dificulta aún más esa difícil gestión de organizar y repartir adecuadamente los ingresos que, a su vez, aunque suelen ser mensuales, no siempre son los mismos.

En la tarea cotidiana de administrar los recursos personales, los clásicos 'cálculos a ojo', pueden estar llenos de errores y de falta de previsión. Además, no en todos los hogares se

conoce la contabilidad.

Para solventar estas carencias hay una serie de nuevas herramientas informáticas, disponibles en diversos puntos de venta o en Internet, con descargas gratuitas, que podrás utilizar, sin tener conocimientos específicos de contabilidad.

---

### **La economía doméstica.**

---

El término economía procede del griego y significa "administración de la casa". Economía se puede definir como la ciencia que se encarga de administrar adecuadamente todos los bienes con los que cuenta un individuo y así satisfacer sus necesidades primordiales y/o superfluas.

Y es que en ocasiones, cuando nosotros escuchamos que "hay que economizar", la mayoría de las personas piensa que nos debemos "apretar el cinturón", es decir, de alguna manera "vivir peor".

Y no es así. Economizar en la familia es darle prioridad a las necesidades básicas como son el alimento, vestido y casa, y después pensar con calma en gastos no imprescindibles como vacaciones, ocio, etcétera, o simplemente evitar las compras inútiles y sustituir productos caros por otros más baratos y que nos dan el mismo servicio. Todo dependiendo y adecuándonos a nuestras necesidades.

Porque una familia es una empresa donde todos producimos de una u otra forma y donde también todos deben ayudar al mantenimiento y enriquecimiento de la misma.

---

### **Las cuentas familiares**

---

En la mayoría de los hogares los ingresos familiares son fruto del salario que cobran los miembros de la familia que se encuentran en activo con empleo en una empresa (por cuenta ajena). En otras familias los ingresos son fruto de una empresa propia (autónomo) lo que hace más impredecibles los ingresos de cada mes y, por tanto, más compleja la administración de la casa.

Como se suele decir cada familia es un mundo y hay tantas situaciones familiares como familias, pero el método a seguir para llevar la economía de cada familia es el mismo.

Seguro que muchos de nosotros antes de hacer un presupuesto repasamos los gastos que hemos tenido en el último mes. Esa sería la forma de empezar, ya que para hacer una previsión de gastos antes debemos saber lo que solemos gastar y en que conceptos. Pues

bien, una vez analizados los gastos de algún mes, hacer un presupuesto es algo semejante pero para el futuro, es decir, sobre lo que nos queremos o debemos gastar en cada concepto o partida y de acuerdo con el dinero de que dispondremos.

Para elaborar un presupuesto mensual debemos tener a mano los extractos del banco y de las tarjetas de crédito. Tendremos en cuenta que algunos gastos son anuales, bimensuales, y debemos repartirlos entre 12 meses.

Para no olvidar ningún concepto debemos seguir una guía básica:

- ✓ **Vivienda:** alquiler o hipoteca + seguro + comunidad.
- ✓ **Suministros:** electricidad + teléfono + Internet + gas + agua.
- ✓ **Coche:** préstamo + seguro + gasolina.
- ✓ **Familia:** alimentación + ropa + asignaciones.
- ✓ **Otros:** reparaciones hogar + colegio + transporte público...

**EJERCICIOS**

1. Completa el siguiente cuadro de los euros a pagar en una factura de 30 días sabiendo el precio del kwh es de 0,12€:

Impuestos/Alquiler de equipos	Consumo kW/h	Coste del consumo	IVA (21%)	Total a pagar en factura
50 €	0			
50 €	25			
50 €	46			
50 €	240			
50 €	500			

2. Calcula lo que pagaremos de factura del gas si en total se paga de impuestos 56€ y se ha consumido 700 kWh a un precio de 0,05 € el kW con un IVA del 21%.

3. El IPC es (señala los enunciados correctos):

- a. La abreviatura de "Índice de Precios al Consumidor".
- b. El precio de los principales artículos de consumo en los hogares de un país.

- c. Es un indicador de la evolución de los precios de un país.
- d. Es una medida estadística de la evolución de los precios de los bienes y servicios que consume la población

**4. Del estudio de la evolución de los precios en España se encarga:**

- a. El Instituto Nacional de Estadística.
- b. La asociación de empresarios.
- c. La Unión Europea.
- d. Cada supermercado hace un estudio de sus precios.

**5. Juan quiere comprar una vivienda nueva. Su precio sin IVA es de 150.000€. ¿Cuánto le costará con el IVA si este es del 10%?**

**6. Inés quiere comprar una vivienda. Le han dicho que el precio sin IVA es de 130.000 €. ¿Cuál es el precio con IVA?**

**7. Por dos horas de aparcamiento en el aeropuerto Paco pagaría 2,52 € sin el IVA. El recibo marca un 21% de IVA. ¿Cuántos euros pagará Paco?**

- a. 2,52 €
- b. 3,05 €
- c. 2,54 €
- d. 3,21 €

**8. Julia invitó a cenar a un restaurante a sus amigos y amigas. La cena sin IVA asciende a 95 €. ¿Cuánto tendrá que pagar si el IVA es del 10%?**

**9. Calcula el porcentaje de IVA que le aplican a una caja de paracetamol que sin IVA tiene un precio de 1,50 € y con él de 1,56 €.**

**10. El precio de un artículo sin IVA es de 725 €. Si he pagado 877,25 €. ¿Qué porcentaje de IVA me han cargado?**

**11. ¿Cuánto tendrá que pagar María por el cartucho de su impresora si éste sin IVA cuesta 33,70 €?**

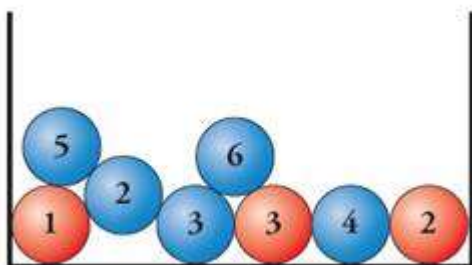
**12. Juan va a un hipermercado y compra una lavadora que marca sin IVA 245 €.**

- a. ¿Cuánto debe pagar por la lavadora si ésta tiene un 21% de IVA?
- b. Si además desea que se la lleven a casa debe pagar un 5% más por los portes. ¿En cuánto le saldría entonces?

## EJERCICIOS DE REPASO

### 1. AZAR Y PROBABILIDAD. ESPACIO MUESTRAL

1.- Extraemos una bola de la siguiente urna:



a) Escribe los siguientes sucesos:

E = Espacio muestral A = Extraer una bola roja

B = Extraer una bola azul C = Extraer un dos

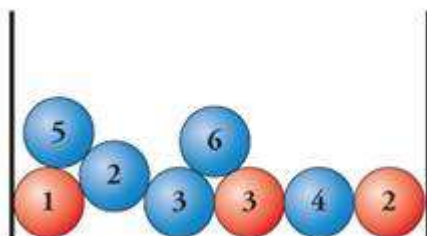
D = Extraer un cinco F = Extraer menos de tres

b) Contesta a estas preguntas. ¿Cuál de los sucesos anteriores es el más probable? ¿Cuál es el menos probable?

2. *Apostamos en un juego con un dado. Ponemos una ficha en el 3. Si sale ese número al lanzar el dado, nos llevamos cinco fichas, la nuestra y otras cuatro. Si no sale el tres, perdemos la ficha. ¿Es equitativo el juego?*

1	2	3
4	5	6

3. *Vamos a considerar de nueva la urna con las bolas rojas y azules.*



Tenemos los sucesos :

A = {bola roja}

B = {números pares}

¿Cuál es el suceso contrario de A? ¿Y de B? ¿Son A y su contrario compatibles? ¿Y A y B, son compatibles? ¿Cuánto vale  $A \cup B$ ? Razona tus respuestas.

**4.- ¿Cuál es el espacio muestral que se obtiene al lanzar dos dados y anotar la suma de las cantidades que salen?**

Considera los sucesos  $A = \{\text{múltiplos de 3}\}$  y  $B = \{\text{números primos}\}$ . Calcula el suceso  $A - B$  y  $B - A$ . ¿Son iguales?

**2. PROBABILIDAD DE UN SUCESO. LEY DE LAPLACE**

**1.- Disponemos de una baraja española de 40 cartas. Responde a las siguientes cuestiones:**

Al extraer una carta, calcula la probabilidad de:

- a) Sacar figura.
- b) No sacar copas.
- c) No sacar figura de oros.

**2.- En una ciudad se publican dos periódicos, Noticias y Tu ciudad. Se sabe que la probabilidad de que una persona, elegida al azar, lea Noticias, es 0,30, y de que lea Tu ciudades 0,25. Además, hay personas que leen ambos periódicos con una probabilidad de 0,05. Calcula la probabilidad de que una persona al azar lea alguno de los periódicos.**

**3.- Un club deportivo tiene 300 socios de los cuales 150 juegan al fútbol, 100 juegan al baloncesto, y 90 practican natación. Sabemos que los que practican natación no hacen otro deporte. Eligiendo un socio al azar cual es la probabilidad de:**

- a) Que practique fútbol.
- b) Que practique baloncesto.
- c) Que practique natación.
- d) Que practique fútbol y baloncesto.
- e) Que practique fútbol o baloncesto.
- f) Que practique fútbol o natación.

**4.- Al administrar una medicina a un paciente se controlan los posibles efectos secundarios, observando los siguientes síntomas:  $A = \text{"no sufre efectos secundarios"}$ ,  $B = \text{"siente náuseas"}$ ,  $C = \text{"le produce somnolencia"}$ .**

Administramos el medicamento a 200 personas, obteniendo los siguientes resultados:

A	122
B	46
C	42
$B \cap C$	10

**Calcula las probabilidades de los sucesos:  $A \cup B$ ,  $B \cup C$ ,  $\overline{A}$ ,  $\overline{B}$**

### 3. PROBABILIDAD COMPUESTA

1.- *Obtén el espacio muestral al lanzar un dado y una moneda. ¿Es un experimento compuesto? ¿Cuál es la probabilidad de sacar un número par? ¿Depende el suceso par de salir cara o cruz en la moneda?*

2.- *Al extraer dos cartas de una baraja española, calcula la probabilidad de:*

- a) La primera sea un as y la segunda un rey.
- b) Que una sea un as y la otra un rey.
- c) Al extraer tres cartas, calcula la probabilidad de que las tres sean bastos.

3.- *Una urna contiene 3 bolas blancas y 2 negras. Consideremos el experimento consistente en lanzar una moneda al aire y a continuación extraer una bola de la urna. Sean los sucesos  $A = \text{"la moneda sale cara"}$ ,  $B = \text{"extraer bola negra"}$ . ¿ $B$  es un suceso dependiente o independiente de  $A$ ?*

Dibuja el diagrama de árbol correspondiente a este experimento. Halla la probabilidad de obtener cara y bola negra.

4.- *Sean dos urnas, la primera con 2 bolas negras y 3 blancas, y la segunda con 1 bola negra y 2 blancas. Lanzamos una moneda al aire, y si sale cara extraemos una bola de la urna 1, mientras que si sale cruz la extraemos de la urna 2.*

Consideremos los sucesos  $A = \text{"obtener cara"}$  y  $B = \text{"extraer bola blanca"}$ . ¿El suceso  $B$  depende o no del suceso  $A$ ? Dibuja el diagrama de árbol del experimento, asignando probabilidades a los distintos sucesos elementales.

Esto sucede porque el número de bolas blancas no es el mismo en las dos urnas y para sacar la bola de una urna depende de la cara que salga en la moneda.

### 4. APLICACIÓN DE LA PROBABILIDAD EN LOS JUEGOS DE AZAR

1.- *Si jugamos a adivinar la suma de dos dados lanzados, ¿es mejor apostar a 9 o a 10? ¿Qué número tiene mayor probabilidad de salir?*

### 5. LA GENÉTICA LEYES DE MENDEL Y HERENCIA INTERMEDIA

1. *Asocia cada término con su columna: color de ojos, azul, pestañas cortas, longitud de las pestañas, pelo rizado, color de piel.*

Gen	Alelo

2. *En los cromosomas de una persona aparecen los dos alelos para el color de ojos marrón:*

- a. ¿De quién ha recibido cada uno de ellos?
- b. ¿Podemos asegurar que sus padres tienen los ojos marrones? ¿Por qué?

c. Escribe el genotipo para el color de ojos de esa persona:

**3.- ¿Cuál será el genotipo y el fenotipo de una persona cuyos padres tienen los ojos azules y cuyos abuelos, tanto paternos como maternos, tienen los ojos marrones?**

**4.- El "pelo rizado" domina sobre el "pelo liso".**

a. ¿Qué alelos presenta una persona de pelo liso?

b. ¿Y una con pelo rizado?

c. Si una mujer de pelo liso concibe un hijo de un hombre de pelo rizado cuya madre lo tenía liso (abuela), ¿qué posibilidad tiene el hijo de tener el pelo liso?

**5.- Algunos genes tienen más de dos alelos. En la especie humana uno muy conocido es el grupo sanguíneo.**

Sabemos que nuestra sangre puede pertenecer a uno de los cuatro grupos conocidos: A, AB, B o 0. Los alelos que determinan que se pertenezca a un grupo determinado son tres: A, B y 0. La relación entre estos alelos es la siguiente: A y B son codominantes, es decir, que si los dos alelos están presentes, ambos se expresan. El alelo 0, sin embargo es recesivo respecto a A y B, es decir, que los dos por separado o juntos dominan sobre 0.

Alelos	Grupos sanguíneos
AA	A
A0	A
BB	B
B0	B
AB	AB
00	0

¿Puede una persona del grupo 0 ser hijo del grupo AB? ¿Por qué?

**6.- ¿Cuál será el genotipo de una pareja de grupo sanguíneo A que ha tenido 3 hijos del grupo A y uno del grupo 0?**

**Problema 7.-**

**Algunas personas pueden doblar la lengua en U. Este carácter está determinado por un alelo (T) que es dominante sobre el alelo (t) que no permite el enrollamiento de la lengua en U.**

**Escribe los genotipos y fenotipos posibles de las personas para este carácter**

**Problema 8.-**

**Cierto tipo de miopía se hereda genéticamente. Este carácter está determinado por dos genes alelos que llamaremos A y a. El gen A, dominante, determina que la persona sea miope, mientras que el alelo a recesivo, determina fenotipo normal (no miope).**

**Escribe los genotipos posibles para este carácter.**



**Problema 9:**

Los albinos tienen la piel muy clara y el pelo blanco, ya que no pueden fabricar el pigmento melanina. Es un ejemplo de herencia de un carácter que depende de un alelo recesivo (a) frente al alelo normal (A) que sintetiza el pigmento. Realiza el cruzamiento entre dos individuos normales (con color), pero sabemos que tienen un hijo albino.

**Problema 10:**

El color de los ojos claros depende de un alelo (a) que es recesivo frente al alelo de ojos oscuros (A) que es dominante. ¿Pueden dos personas con ojos claros, tener un hijo con ojos negros? Razona la respuesta

**Problema 11:**

En el hombre el color pardo de los ojos "A" domina sobre el color azul "a" Una pareja en la que el hombre tiene los ojos pardos y la mujer ojos azules tienen dos hijos, uno de ellos de ojos pardos y el otro de ojos azules. Averiguar:

- a) El genotipo del padre
- b) Realizar el cruzamiento

**Problema 12:**

Al cruzar una planta de guisante de flores púrpura con otra de flores blancas (ambas líneas puras), Mendel obtuvo una F1 formada por plantas de flores púrpura. La F2 estaba formada por plantas de flores púrpura y de flores blancas en la proporción 3:1. Representa los cruzamientos descritos y simboliza las dos alternativas del gen que controla el color de las flores.

**Problema 13.**

En los ratones sabemos que el pelo negro (B) domina sobre el pelo blanco (b). Una pareja de ratones de pelo negro tiene un descendiente de pelo blanco. Este se cruza con una hembra de pelo negro cuyos progenitores eran uno de pelo negro, pero nunca tuvieron descendencia de pelo blanco. Indica el genotipo de todos ellos y el de sus descendientes (el alelo blanco es recesivo).

**Problema 14:**

*En el guisante, los caracteres tallo largo y flor roja dominan sobre tallo enano y flor blanca. ¿Cuál será la proporción de plantas dobles heterocigóticas que cabe esperar en la F2 obtenida a partir de un cruzamiento entre dos líneas puras, una de tallo largo y flor blanca con otra de tallo enano y flor roja? ¿Indicar el genotipo de todas las plantas homocigóticas que pueden aparecer en la F2?*

**Problema 15:**

*Se cruza un ratón de pelo largo y color gris con otro también de pelo largo, pero de color blanco, ¿existe alguna posibilidad de que nazcan ratones con el pelo blanco? Si es así razona la respuesta. (Pelo largo “L” domina sobre el pelo corto “l”; y pelo gris “B” sobre pelo blanco “b”).*

**Problema 16:**

*El pelaje negro de los cocker spaniels está gobernado por un alelo “B” dominante y el color rojo por su alelo recesivo “b”. El patrón uniforme (todo del mismo color) está gobernado por el alelo dominante “S” y el patrón moteado por su alelo recesivo “s”. Un macho de pelo color negro y uniforme se aparea con una hembra con piel moteada y de color rojo y producen una camada de seis cachorros: 2 negros – uniforme; 2 rojos – uniforme; 1 negro – moteado; y 1 rojo-moteado. Determinar los genotipos de los progenitores*

**Problema 17:**

*En cierta especie animal, el pelo gris es dominante sobre el pelo blanco y el pelo rizado sobre el liso. Se cruza un individuo de pelo blanco y liso con otro de pelo gris y rizado, que tiene un padre de pelo blanco y una madre de pelo liso.*

- a) *¿Pueden tener hijos de pelo gris y liso? En caso afirmativo ¿en qué porcentaje?*
- b) *¿Pueden tener hijos de pelo blanco y rizado? En caso afirmativo, ¿en qué porcentaje?*

**Problema 18:**

*Dos plantas de “dondiego de noche” son homocigóticas para el color de las flores. Una de ellas produce flores de color marfil y la otra de flores rojas. Di cómo serán los genotipos y fenotipos originados del cruce de ambas plantas, sabiendo que “B” es el gen responsable del color marfil y “R” es el que condiciona el color rojo, siendo ambos equipotentes.*

**Problema 19:**

*En las gallinas de raza andaluza, la combinación homocigótica de los alelos que determina el plumaje negro y el plumaje blanco da lugar al plumaje azul. ¿Qué descendencia tendrá una gallina de plumaje azul y en qué proporciones si se cruza con aves de los siguientes colores de plumaje:*

- a) Negro
- b) Azul
- c) Blanco

**Problema 20:**

*Un jardinero que disponía de plantas de “dondiego de noche” de flores rosas, cruzó dos de sus plantas con la idea de obtener plantas del mismo color. Su sorpresa fue que en la descendencia aparecieron flores rojas, rosa y blancas en la proporción 1:2:1.*

- a) *¿En qué se diferencia la herencia del color de estas flores y la de los guisantes?*
- b) *Indica el genotipo de las plantas del cruzamiento descrito.*

**MÁS PROBLEMAS****Problema 1.**

Realiza el cruce entre una mujer portadora del daltonismo y un hombre daltónico

**Problema 2.**

Realiza el cruce entre una mujer portadora de hemofilia y un hombre sano

**Problema 3**

*El albinismo y la miopía son dos caracteres recesivos que se heredan siguiendo la herencia mendeliana. Averigua cómo será la descendencia de una pareja en la que el hombre es albino y miope y la mujer es normal para ambos caracteres, pero heterocigótica.*

**Problema 4**

*La enfermedad de Tay-Sachs es una enfermedad hereditaria recesiva. Se piensa que los dedos anormalmente cortos, braquifalanga, se debe a un gen recesivo. ¿Cuáles son los fenotipos esperados entre los hijos de padres braquifalángicos y heterocigóticos para la enfermedad de Tay-Sachs?*

**Problema 5:**

*Los grupos sanguíneos ABO están controlados por un gen con tres alelos que se nombran: alelo A, alelo B y alelo O. El alelo A y B son dominantes respecto al alelo O que es recesivo. Los alelos A y B son codominantes, es decir que si una persona lleva los dos alelos A y B tendrá el grupo sanguíneo AB. En la siguiente tabla, puedes ver los distintos genotipos y fenotipos en relación con este carácter.*

GENOTIPO	GENOTIPO
AA	A
AO	
BB	B
BO	
AB	AB
OO	O

*¿Cómo podrán ser los hijos de un hombre del grupo O y una mujer del grupo AB?. Haz un esquema del cruzamiento y los porcentajes esperados en la descendencia.*

**Problema 6.**

*Paula tiene el grupo sanguíneo O y en el árbol están representados el grupo sanguíneo del resto de la familia. Partiendo de Paula, averigua el genotipo de los miembros de la familia e indaga de quién ha recibido los alelos de su grupo sanguíneo. Hazlo mediante un árbol.*

**Problema 7.**

**El gen “R” que rige el pelo rizado domina sobre el gen recesivo “r” del pelo liso. Una mujer con el pelo rizado se casa con un hombre con el pelo liso y tienen una hija con el pelo rizado. El padre de la mujer tenía el pelo liso, el de la madre no lo recuerdan, pero sí saben que la abuela materna lo tenía liso y el abuelo materno lo tenía rizado, aunque el de la madre de éste era liso. ¿Cuál es el genotipo de todos ellos?**

**Problema 8. Un varón daltónico tiene un hijo varón daltónico con una mujer no daltónica, ¿cuál será el genotipo de esa mujer?**

**Problema 9. Un varón que padece fibrosis quística se casa con una mujer sana, tienen 8 hijos, cuatro chicos y cuatro chicas, ¿cuál será el genotipo de el padre y la madre si los cuatro varones sufren la enfermedad?**

**Problema 10 Un varón que tuvo seis hijos padecía la enfermedad de Huntington. Si su esposa estaba sana, ¿qué posibilidades tienen sus hijos de padecer la enfermedad?**

**Problema 11. La ictiosis es una de las pocas enfermedades ligadas al cromosoma Y. La piel de la persona que la padece tiene aspecto escamoso. ¿Puede un hombre ser portador de esta enfermedad sin padecerla?**

**Problema 12. Rellena los huecos del siguiente texto sobre genética del daltonismo utilizando los términos siguientes:**

mutación, igual, mitad, porcentaje, cromosomas, rojo, dos, hombre, sexo, portarán.

Los genes que codifican los pigmentos de los conos verde y \_\_\_\_\_ se hallan en el cromosoma X, y el del azul, en el cromosoma 7. El cromosoma X está presente \_\_\_\_\_ veces en las mujeres (XX), mientras que una sola en los varones (XY). Un cambio o \_\_\_\_\_ en este gen puede causar que no se formen los conos para esos colores. El carácter de estas mutaciones es recesivo, esto es, una mujer necesita tener sus dos \_\_\_\_\_ X mutantes para presentar daltonismo, mientras que un \_\_\_\_\_, al solo tener un cromosoma X, será daltónico siempre que éste sea mutante. A esto se debe la diferencia en los \_\_\_\_\_ de hombres y mujeres daltónicos.

El daltonismo es, por tanto, una enfermedad ligada al \_\_\_\_\_. Según esto, un daltónico no tendrá hijos que presenten la enfermedad siempre que su mujer no porte el gen mutante. Sin embargo, todas sus hijas \_\_\_\_\_ el gen sin presentar la enfermedad. Por último, la \_\_\_\_\_ de los hijos varones de éstas sí que padecerán la anomalía.

Las anomalías para el azul, al estar en el cromosoma 7, se darán por \_\_\_\_\_ en hombres que en mujeres.

**9.1. INTERPRETACIÓN DE FACTURAS DE CONSUMO DOMÉSTICO. CALCULO DEL IVA. REDACCIÓN DE RECLAMACIONES**

**Ejercicio 1.**

*En la última factura de la luz, Luis ha observado que ha pagado 85 € por consumo de energía facturado. El precio del kwh es de 0,128538 €. ¿Cuánta energía (kW) ha consumido?*

**Ejercicio 2.**

*En una de las facturas de gas correspondiente a un período de dos meses aparecen los*

**siguientes datos:**

- Lectura anterior: 252 m<sup>3</sup>.
- Lectura actual: 314 m<sup>3</sup>.
- Factor de corrección (FC): 1
- Poder calorífico superior (PCS)=11,005
- Precio del kwh: 0,051 €.
- Precio del Termino Fijo por mes = 8,5 €.
- Alquiler del contador: 1,25 € al mes.
- Impuesto sobre gas natural: 0,002 €/kwh

Calcula el importe total de la factura o importe a liquidar.

**Ejercicio 3.**

**Observa la siguiente gráfica de una factura sobre el consumo doméstico y responde a las siguientes preguntas.**

- a) ¿A qué tipo de factura crees que corresponde?
- b) Comenta de forma sencilla lo que observas en la gráfica.



**Ejercicio 4.**

*La última factura del gas natural es de 130 €. ¿Qué parte corresponde al IVA?*

**Ejercicio 5.** *Calcula el IVA de un CD que se compró María por el que pagó 18,15 € y cuyo precio sin IVA era de 15 €.*

**Ejercicio 6.**

*Juan quiere comprar una vivienda de segunda mano. Su precio sin IVA es de 150.000 €.*

*¿Cuánto le costará con el IVA?*

**Ejercicio 7.**

*Observa la siguiente tabla extraída del Instituto Nacional de Estadística, y que muestra la evolución del IPC. Indica su significado.*

Índice de precios de consumo. Base 2016 - Marzo 2019

	Variación mensual	Variación anual
Índice general	0,4	1,3

Esta tabla indica la evolución de los precios con base al 2016.

- Desde final de febrero hasta final de marzo (un mes), la variación ha sido del 0,4%.
- Desde marzo del 2018 hasta marzo del 2019 (un año), la variación ha sido del 1,3%.

**TAREAS****TAREA 3.1. El azar marca nuestras vidas.****Problemas de probabilidad.**

1. **Calcular la probabilidad de que, al lanzar un dado al aire, salga:**
  - a) Un número par.
  - b) Un múltiplo de 3.
  - c) Un número mayor que 4.
  
2. **Se extrae una bola al azar de una urna que contiene 4 bolas rojas, 5 blancas y 6 negras.**
  - a) ¿Cuál es la probabilidad de que la bola extraída sea roja o blanca?
  - b) ¿Cuál es la probabilidad de que la bola extraída no sea blanca?
  
3. **Los estudiantes A y B tienen respectivamente probabilidades  $1/2$  y  $1/5$  de suspender un examen. La probabilidad de que los dos suspendan el examen es de  $1/10$ .**

Calcular la probabilidad de que al menos uno de los dos estudiantes suspenda el examen.
  
4. **Una clase consta de 10 alumnos y 20 alumnas. La mitad de los alumnos y la mitad de las alumnas tienen los ojos castaños. Si sale al azar una persona del aula, calcular la probabilidad de que:**
  - a) Sea hombre o tenga los ojos castaños.
  - b) Sea hombre y tenga los ojos castaños.
  
5. **En una baraja de 40 cartas se saca una y se vuelve a meter. Después se saca otra. ¿Cuál es la probabilidad de que las dos cartas sean ases?**
  
6. **En una baraja de 40 cartas se extraen dos cartas al azar. ¿Cuál es la probabilidad de que ambas cartas sean ases?**



**TAREA 3.2 El azar marcar nuestras vidas.**

**Ejercicios de genética**

1. **Asocia cada término con su columna: color de ojos, azul, pestañas cortas, longitud de las pestañas, pelo rizado, color de piel.**

Gen	Alelo

2. **En los cromosomas de una persona aparecen los dos alelos para el color de ojos marrón:**

- a) ¿De quién ha recibido cada uno de ellos?
- b) ¿Podemos asegurar que sus padres tienen los ojos marrones? ¿Por qué?
- c) Escribe el genotipo para el color de ojos de esa persona:

3. **¿Cuál será el genotipo y el fenotipo de una persona cuyos padres tienen los ojos azules y cuyos abuelos, tanto paternos como maternos, tienen los ojos marrones?**

4. **El "pelo rizado" domina sobre el "pelo liso".**

- a) ¿Qué alelos presenta una persona de pelo liso?
- b) ¿Y una con pelo rizado?

5. **Algunos genes tienen más de dos alelos. En la especie humana uno muy conocido es el grupo sanguíneo.**

Sabemos que nuestra sangre puede pertenecer a uno de los cuatro grupos conocidos: A, AB, B o 0. Los alelos que determinan que se pertenezca a un grupo determinado son tres: A, B y 0. La relación entre estos alelos es la siguiente: A y B son codominantes, es decir, que, si los dos alelos están presentes, ambos se expresan. El alelo 0, sin embargo, es recesivo respecto a A y B, es decir, que los dos por separado o juntos dominan sobre 0.

Alelos	Grupos Dominantes
AA	A
A0	A

BB	B
B0	B
AB	AB
00	0

**¿Puede una persona del grupo 0 ser hijo del grupo AB? ¿Por qué?**

- 6. ¿Cuál será el genotipo de una pareja de grupo sanguíneo A que ha tenido 3 hijos del grupo A y uno del grupo 0?**
- 7. Un varón daltónico tiene un hijo varón daltónico con una mujer no daltónica, ¿cuál será el genotipo de esa mujer?**
- 8. Un varón que padece fibrosis quística se casa con una mujer sana, tienen 8 hijos, cuatro chicos y cuatro chicas, ¿cuál será el genotipo de el padre y la madre si los cuatro varones sufren la enfermedad?**
- 9. Un varón que tuvo seis hijos padecía la enfermedad de Huntington. Si su esposa estaba sana, ¿qué posibilidades tienen sus hijos de padecer la enfermedad?**
- 10. La ictiosis es una de las pocas enfermedades ligadas al cromosoma Y. La piel de la persona que la padece tiene aspecto escamoso. ¿Puede un hombre ser portador de esta enfermedad sin padecerla?**
- 11. Rellena los huecos del siguiente texto sobre genética del daltonismo utilizando los términos siguientes:**

mutación, igual, mitad, porcentaje, cromosomas, rojo, dos, hombre, sexo, portarán.

Los genes que codifican los pigmentos de los conos verde y \_\_\_\_\_ se hallan en el cromosoma X, y el del azul, en el cromosoma 7. El cromosoma X está presente \_\_\_\_\_ veces en las mujeres (XX), mientras que una sola en los varones (XY). Un cambio o \_\_\_\_\_ en este gen puede causar que no se formen los conos para esos colores. El carácter de estas mutaciones es recesivo, esto es, una mujer necesita tener sus dos \_\_\_\_\_ X mutantes para presentar daltonismo, mientras que un \_\_\_\_\_, al solo tener un cromosoma X, será

daltónico siempre que éste sea mutante. A esto se debe la diferencia en los \_\_\_\_\_ de hombres y mujeres daltónicos.

El daltonismo es, por tanto, una enfermedad ligada al \_\_\_\_\_. Según esto, un daltónico no tendrá hijos que presenten la enfermedad siempre que su mujer no porte el gen mutante. Sin embargo, todas sus hijas \_\_\_\_\_ el gen sin presentar la enfermedad. Por último, la \_\_\_\_\_ de los hijos varones de éstas sí que padecerán la anomalía.

Las anomalías para el azul, al estar en el cromosoma 7, se darán por \_\_\_\_\_ en hombres que en mujeres.

# **Alfabetización tecnológica y TIC**

## **Nivel 2 Módulo 2 (4º)**

Los contenidos de alfabetización tecnológica y TIC para este nivel y módulo se dividen en los siguientes apartados:

- 1. Comunidades virtuales y globalización.**
- 2. Configuración básica de un navegador web.**
- 3. Herramientas colaborativas a través de internet.**

## 1. Comunidades virtuales y globalización.

El mundo actual se está convirtiendo cada vez más en un mundo virtual. Algunas palabras como “amigo” están evolucionando su concepto, rompiendo su significado original y adaptándose a la nueva naturaleza conectada 2.0.



Nadia Iveth Cruz Mtz [CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)]

Internet es un mundo conectado, prácticamente todo lo que a día de hoy encontramos en Internet es una comunidad virtual. Así no solo las redes sociales típicas como Facebook o Twitter, sino los blogs y los foros son verdaderas comunidades virtuales en las que los usuarios participan, escribiendo, comentando y leyendo, en busca de orientaciones o dando orientaciones ante determinadas situaciones de la vida.

Las comunidades virtuales pueden ser muy diversas y específicas, involucrando personas de procedencias alejadas geográfica y culturalmente, ordenadas en torno a un tema común de su pasión o interés.

Como toda herramienta, no suponen un peligro por sí mismas. Dependerá del uso concreto que se le da para ser un peligro o para ser todo lo contrario. En este punto se profundiza en ambas ideas, una para fomentar su uso y otra para hacerlo con la mayor responsabilidad posible.

### 1.1. Comunidades virtuales para el aprendizaje

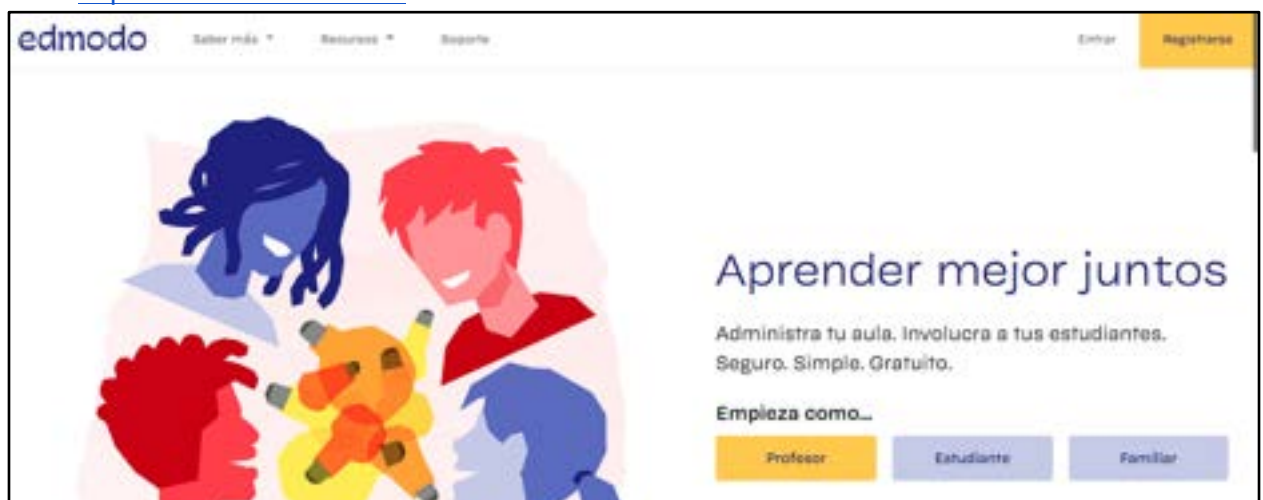
Una de las aplicaciones más útiles de una comunidad virtual sin duda es como apoyo a una comunidad de aprendizaje.

Una comunidad de aprendizaje refiere a un modelo educativo basado en los principios y prácticas de inclusión, igualdad y diálogo. Se puede definir comunidad de aprendizaje como el resultado de la transformación social y cultural de un centro educativo y de su entorno mediante una educación integrada, participativa y permanente, basada en el aprendizaje dialógico.

En las comunidades de aprendizaje nos encontramos con varias personas adultas, entre las que se incluyen voluntarios y voluntarias comprometidos con la educación que apoyan el proceso de aprendizaje, aportando diferentes perfiles y diversidad a las aulas. Estos voluntarios, entre otros, pueden ser familiares, antiguos alumnos o participantes de asociaciones del barrio o la ciudad

Gracias al auge de las nuevas tecnologías, existen diferentes comunidades virtuales que apoyan la creación de comunidades virtuales para el aprendizaje. Algunos ejemplos:

- **Edmodo:** red social gratuita diferencia los perfiles entre profesores, alumnos y padres.  
Link: <https://new.edmodo.com/>



- **Tiching:** red educativa gratuita, con presencia en 19 países, pone a disposición de docentes, alumnos y familias más de 600.000 recursos indexados según el sistema

educativo de cada país.  
Link: [www.tiching.com](http://www.tiching.com)

### Sabías qué...

La docente extremeña Pilar Gómez-Cardoso escribió en 2019 el libro *Una luz en el túnel de la educación. Comunidades de aprendizaje*. Sin duda un libro muy interesante para profundizar en este modelo educativo de una forma cercana.



The screenshot shows a web page from the 'DIPUTACIÓN DE BADAJOZ' website. The page title is 'Una luz en el túnel de la educación. Comunidades de aprendizaje' by 'Gómez-Cardoso Álvarez, María del Pilar'. The book cover features colorful flowers. The page includes a 'Descargar PDF' button, a 'Vista previa' button, and a synopsis. The synopsis states: 'Se trata de un libro de educación en el que se presentan nuevos modelos y formas de organizar los centros educativos, basándose en las comunidades de aprendizaje. Además, se pone énfasis en la sociología y en el aprendizaje cooperativo y dialógico como formas de superación del fracaso escolar.' The page also shows '212 visitas' and a 'Valoración media' section.

El libro se puede encontrar en diferentes lugares como la Nuboteca de la Diputación de Badajoz:  
<https://dipbadajoz.odilotk.es/opac/#fichaResultados>

## 1.2. Peligros de las comunidades en línea

Como se ha comentado, las comunidades virtuales no suponen un peligro por sí mismas, aunque sí se convierten en un riesgo en el momento en el que el contenido es inapropiado para los menores o se trata de comunidades peligrosas.

Para trabajar este tema, el programa Foro Nativos Digitales tiene desarrollado un [contenido más que útil sobre el tema](#), contenido que ha sido tomado como base para desarrollar este apartado.



Los medios de comunicación y en concreto Internet son difusores de ideologías que desempeñan un importante papel a la hora de establecer modelos de conducta. Además, Internet sirve como elemento de cohesión para cualquier grupo frente a la presión externa a la par que dispone de un potente sistema de comunicación para grupos marginales o socialmente poco correctos.

Internet ofrece un espacio de libertad anónimo a aquellos que están estigmatizados socialmente, en el que compartir experiencias e intereses comunes. Así se constituyen en Internet comunidades virtuales sobre intereses comunes, a través de redes sociales, foros y blogs, que se caracterizan por la libertad de expresión y una gran voluntad por interactuar, es decir, por participar y formar parte de alguna forma de esa comunidad, leyendo, comentando, etc.

En estas comunidades virtuales no solo se transmite información, sino que además se producen o suelen producirse fuertes vínculos afectivos, lo que hace que estas comunidades se caractericen por ser potentes refuerzos de conductas marginales o potencialmente peligrosas.



El peligro potencial de estas comunidades radica en las siguientes características:

- Internet facilita la comunicación y participación de forma rápida y a bajo coste.
- Se facilita el anonimato, que elimina la presión o censura social, lo cual permite un ámbito de libertad para comunicarse y recibir información.
- Cada miembro puede expresar lo que desee sin ningún límite, ya que no suelen existir elementos de control sobre la veracidad o validez de la información que se transmite.
- Se suelen generar fuertes vínculos afectivos y de pertenencia lo que hace que los modelos de conducta que se defienden en estas comunidades estén fuertemente reforzados por esta vinculación.

Existen diferentes tipos de comunidades virtuales que promueven modelos de conducta peligrosos:

1. **Las redes relacionadas con Trastornos de Conducta Alimentaria (TCA):** aunque no están claras las causas de dichos trastornos, sí hay coincidencia por parte de los especialistas a la hora de considerar que no tiene un componente genético y por tanto depende de factores ambientales y del entorno. Dentro de este entorno está Internet donde aparecen las comunidades virtuales relacionadas con los trastornos de conducta alimentaria, básicamente anorexia, bulimia y ortorexia (trastorno alimentario caracterizado por la obsesión patológica de comer comida considerada saludable por la persona). Son las denominadas comunidades virtuales Pro Ana (pro anorexia), Pro Mia (pro bulimia) y Pro Alisa (pro ortorexia). Aunque existen también otros tipos, estas son las más populares.
2. **Redes pro autolesiones, self-harm o self-injury (SI):** en muchos casos estas redes están asociadas o forman parte de redes relacionadas con los TCA. De hecho, en una parte importante de las páginas pro-anorexia y pro-SI, el dolor y las técnicas de autoagresión pueden ser utilizados como forma de quemar calorías y método para controlar la propia voluntad, mientras que en otras las autoagresiones son una forma de autocastigarse y plasmar el rechazo hacia la propia persona. En este sentido se ha constatado que en algunos blogs se han llegado a publicar tablas en las que se relaciona la cantidad de dolor causado al día y las zonas en que se causa con el número de calorías quemadas.
3. **Redes pro suicidio:** muchas de estas comunidades pro-suicidio se centran en foros, que son considerados como un lugar donde retirarse de un mundo en el que no parece haber nadie que les entienda. En vez de pedir ayuda en el mundo real, creen en el apoyo que les ofrecen sus “nuevos” amigos en la Red. Aunque también existen blogs y perfiles en redes sociales que terminan convirtiéndose en comunidades virtuales pro-suicidio. El foro suicida es un espacio virtual donde los visitantes se libran unos a otros de las inhibiciones que impiden una muerte voluntaria.

La peligrosidad de estos foros pro-suicidio es tal que muchos de los nuevos participantes que entran en un foro no tienen ideas suicidas, pero al considerar que otros participantes se expresan sobre problemas que el recién entrado considera idénticos a los suyos, termina por llegar a creer que él también posee dichas ideas suicidas.

4. **Comunidades pro modos de vida no saludables (alcohol y drogas):** son aquellas comunidades que defienden el consumo de estas sustancias y que además incitan al consumo de las mismas o llevan a cabo retos y competiciones relacionados con el consumo de las mismas.  
No hace mucho tiempo se han puesto de moda estas competiciones. Algunas muy famosas arrasan en las redes; consistentes en que los jóvenes difunden sus borracheras e invitan a otros amigos a beber para superarlas. Con solo teclear la palabra en un buscador, aparecen miles de entradas de jóvenes compartiendo sus vídeos.
5. **Comunidades pro-pedofilia:** estas comunidades, también denominadas pro "amor" hacia los niños, son un movimiento social que tuvo su origen en Holanda y que aboga por la aceptación social de la atracción romántica de los adultos hacia los niños y por ciertos cambios en las leyes criminales y respuestas culturales que conciernen a la pedofilia
6. **Comunidades pro juegos en línea:** los juegos en línea tienen hoy en día un gran tirón entre los jóvenes, más con el complicado auge relacionado con las apuestas en la red. Evidentemente no todos los juegos en línea son potencialmente peligrosos, pero existen algunos que por sus contenidos violentos, xenófobos, etc., sí pueden ser peligrosos a la hora de generar modelos de conducta.
7. **Comunidades Hate-Speech o pro odio racial y xenofobia:** como ocurre en el resto de comunidades que hemos visto, uno de los peligros fundamentales radica en la normalización del modelo de conducta que se propone. En general se normaliza la intolerancia, la violencia y el crimen hacia inmigrantes, sin techo, homosexuales, musulmanes, judíos, gitanos, afro-descendientes y de todo ser humano que no encaje en la perspectiva "aria" y supremacista blanca.

### **Sabías qué...**

Como has podido percibir leyendo las peligrosas comunidades virtuales que se muestran en este apartado, es muy importante concienciarnos y concienciar a nuestros iguales con el fin que no caigan en estos perjudiciales lugares.

En las aulas extremeñas se están desarrollando diferentes iniciativas específicas para lograr esta necesaria concienciación de forma concreta. Es interesante especialmente la iniciativa [Alumnos cibermentores](#).



## Programa Foro Nativos Digitales

### Alumnos CiberMentores

---

En los grupos de Cibermentores se elegirá un tema sobre protección y seguridad en la Red, uso de dispositivos móviles, redes sociales... sobre el que se formarán durante un período de tiempo. Pueden ser algunos de los siguientes, a título de ejemplo:

- Uso saludable de los dispositivos móviles
- Violencia de género en la Red
- Estereotipos y lenguaje sexista en la Red
- La privacidad en la Red. Cuidado de la propia imagen
- Cómo prevenir las conductas de riesgo en las redes sociales
- Técnicas para evitar y combatir situaciones de ciberacoso, de amenazas o de extorsión en la Red
- Qué hacer ante situaciones delictivas en Internet

El fin del programa es ayudar trabajando sobre diferentes preguntas: ¿Cómo podríamos explicar a los demás....

- ...cómo comportarse si la pareja quiere controlar su comportamiento a través de la Red?
- ...cuáles son los síntomas de violencia de género en jóvenes cuando usamos las nuevas tecnologías?
- ...lo que deben hacer cuando ven que alguien está siendo acosado de alguna manera?
- ...qué imágenes y vídeos pueden compartir en la Red y cuáles no?
- ...cómo deben tratar a los demás cuando participan en redes sociales?
- ...qué hacer si alguien les solicita imágenes íntimas?

**Complementariamente, existen otros programas a nivel nacional que tienen este fin. Destaca el programa ciberexperto de Policía Nacional (<http://www.ciberexperto.org/>)**



## 2. Configuración básica de un navegador web.

Es muy importante configurar el navegador con unas mínimas directrices de seguridad. Es un proceso que varía según el navegador que utilicemos, además, hay directrices que en algunos casos son más recomendables que otras para aplicar.

La Agencia Española de Protección de Datos tiene en su página web publicados unos tutoriales muy útiles para todos los navegadores donde explica esta configuración:

<http://www.tudecideseninternet.es/aepd/videos/configuracion-de-la-privacidad-en-los-navegadores.html>



Es muy importante visualizar estos vídeos para tener una mayor información sobre los pasos a llevar a cabo para esta configuración.

A su vez, en los siguientes apartados se explican aspectos claves más allá del navegador que también hay que proteger.

## 2.1. Proteger la propia red

También es importante no sólo tener bien configurado el navegador, sino también la propia red wifi. La mayoría de hogares cuenta ya con conexión a Internet, es importante que esta red sólo sea accesible para las personas adecuadas y ponérselo lo más difícil posible a los intrusos el acceso a ella. Para tal fin, se recomienda cambiar los parámetros que tiene configurados por defecto, es decir, el nombre de la red y la contraseña de acceso (eligiendo un cifrado WPA2, sin duda el más seguro actualmente para redes domésticas) A su vez, también es recomendable apagar el router en temporadas de ausencia del domicilio.

En el siguiente vídeo de la Oficina de Seguridad de Internet, se explican algunas cosas más sobre la importancia de proteger las redes wifi:

[https://www.youtube.com/watch?v=fFIYxd6L-uM&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=fFIYxd6L-uM&feature=emb_title)



Además de proteger la WIFI, también se debe:

- **Instalación básica de los dispositivos:** todos los dispositivos domésticos deben tener instalado un antivirus, activado el firewall y utilizar una serie de plugins recomendables en el navegador (como bloqueadores de ventanas emergentes o banners). También es muy importante que estos dispositivos estén actualizados.
- **Siempre contraseña o código de acceso:** es muy importante que todos los dispositivos se suspendan pasado un tiempo de inactividad, a su vez, para poder desbloquear el mismo estando suspendido siempre es necesario incluir una contraseña

o código de acceso. Es importante además que estas contraseñas no sean muy genéricas o fácilmente descifrables (ejemplos: “123456”, “0000”,...)

### **Sabías qué...**

Cuesta creer que un programador tan reputado como Mark Zuckerberg, el creador de Facebook, no vele por la ciberseguridad de su información personal, pero así ocurrió. En 2012, un colectivo hacker conocidos como “Our Mine” consiguió hackear varios perfiles sociales (Instagram, Twitter, LinkedIn y Pinterest) del fundador de Facebook.

La razón por la que los hacker consiguieron fácilmente esta intrusión se basa en que Mark Zuckerberg utilizaba siempre la misma y sencilla contraseña de acceso “dadada” para todos estos servicios.



Derzsi Elekes Andor [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)]



## 2.2. Otras formas de protección

**Por último, y como ya se ha comentado, la mayoría de problemas vendrán derivados no de una mala configuración del software, sino más bien de un mal uso de las herramientas por parte del usuario.**

Es especialmente interesante saber utilizar correctamente las **redes sociales, lugar donde la mayoría de las protecciones del navegador aplicar y, a su vez, posiblemente lugar más vulnerable**. Al ser herramientas tan transversales a la comunicación, prácticamente se cumplen todas las situaciones posibles en las que un usuario debe aplicar el sentido crítico desarrollando hábitos adecuados.

En esa línea, **el Centro Criptológico Nacional creó en 2018 un decálogo de cómo utilizar las redes sociales de forma segura**, tanto activa como pasiva. Es importante tener las mismas siempre en cuenta:

1. Un sitio permanente encabezado por fotografías, datos personales e información sobre estudios, profesión, gustos, intereses, amigos y familia proporciona mucha más información de la persona que su DNI o Pasaporte. Además, quedaría a la vista de todo el mundo. Es clave, prestar atención a cómo uno define su perfil en redes sociales, ya que será la carta de presentación de su identidad en el ciberespacio.
2. Reflexionar sobre los contenidos que se comparten en redes sociales. Cada vez más personas y empresas observan y analizan las redes sociales para adoptar un juicio sobre otras personas. Si se quiere un juicio justo, se han de controlar los propios contenidos.
3. No compartir contenidos sensibles sobre la vida personal o la de otros en redes sociales: documentos identificativos, números de teléfono, direcciones postales, localizaciones exactas, identificadores de vehículos, etc. Cuanto más contenidos de este tipo se compartan, más probabilidades hay de ser víctima de un robo de identidad, de ciberacoso u otra conducta ilícita que utilice esa propia información para perjudicar al usuario.
4. En el ciberespacio aplica el principio de “prevención ante lo desconocido”. No hacer clic en contenidos sobre los que no se tenga claro su origen o propósito y aumentar la cautela ante mensajes de identidades desconocidas. En definitiva, huir de la tentación de todo aquello que cuanto más desconocido, más atractivo parece.
5. Proteger el acceso a los perfiles en redes sociales con contraseñas fuertes utilizando dos factores de autenticación donde sea viable.
6. Controlar la geolocalización de perfiles y contenidos en redes sociales. Desactivar la geolocalización por defecto en el menú de configuración de los perfiles y hacer un uso

inteligente de la misma, pensando en cada caso si interesa que los demás tengan un mapa de tu vida o de parte de ella.

7. Comprobar la configuración de privacidad tanto en el perfil como en los contenidos que se comparten. Tomar consciencia de que el ciberespacio está lleno de ojos digitales y que se debe mostrar únicamente lo que se está seguro que cualquiera pueda ver. Ante la duda, mantener la información privada para amigos y contactos.
8. No difundir información privada sobre otras personas sin su consentimiento y no etiquetar por su nombre a otras personas que no tienen perfil en redes sociales sin solicitar previamente su permiso para hacerlo.
9. Cuidar y proteger las relaciones en el ciberespacio. Mantener en privado la lista de contactos y analizar en detenimiento las solicitudes de amistad de desconocidos.
10. Adoptar la consciencia de que la primera línea de defensa para la protección en el ciberespacio es uno mismo. De esta manera, la ayuda que instituciones y organizaciones de ciberseguridad presten será mucho más eficiente y uno mismo será de ayuda inapreciable para mantener unas redes sociales seguras.



### 3. Herramientas colaborativas a través de internet.

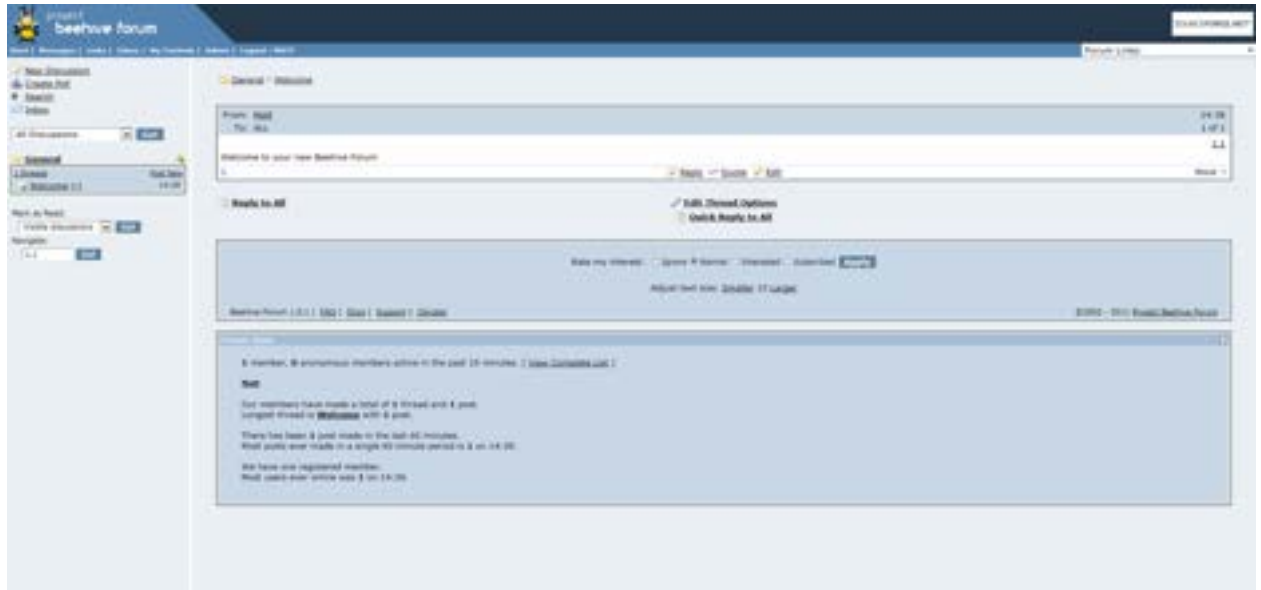
Existen diferentes herramientas colaborativas a través de Internet, las más habituales históricamente son 3:

- **Blog:** un blog es un diario diario personal y/o profesional en la nube. Un blog también es conocido como weblog o bitácora, es un sitio web periódicamente actualizado que recopila cronológicamente textos y/o artículos de uno o varios autores donde el más reciente aparece primero, con un uso o temática en particular, siempre conservando el autor la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente. Los weblogs usualmente están escritos con un estilo personal e informal. Además los lectores del blog pueden dejar sus comentarios a los artículos del blog.
- **Foro:** el foro es un lugar virtual que se emplea para reunirse, intercambiar ideas y opiniones sobre diversos temas de interés común. Lo importante de participar en ellos es que se pueden escuchar las diferentes perspectivas sobre un tema, a la vez que podemos intervenir enriqueciendo el debate con nuestro punto de vista y llegando a un acuerdo. Es, esencialmente, una técnica oral realizada en grupos que con el auge de la comunicación 2.0., ha encontrado su reflejo en internet.
- **Wiki:** las wikis son herramientas de colaboración que, alojadas en un servidor, permiten la elaboración de páginas de hipertexto que pueden ser visitadas y editadas (y, por lo tanto, modificadas) por cualquier persona que tenga acceso a las mismas, lo que hace posible de un modo especialmente sencillo la elaboración colectiva de materiales y documentos mediante el empleo simplemente de un navegador del lado del cliente.

La mayor diferencia entre unas herramientas u otras se basa en cómo se estructuran las opiniones de cada usuario, por extensión la estructura de la colaboración en sí misma, en cada herramienta:

- En un **blog** la opinión del autor del blog es la más importante. El autor va creando diferentes **entradas** en su blog, es decir, compartiendo diferentes textos. Es el responsable de dotar de contenido y el resto de usuarios que visiten su blog únicamente tienen una función complementaria, pudiendo expresar su opinión en la parte destinada al mismo (por lo general inferior de la pantalla) En este blog del docente Jose Luis Redondo: <https://joseluisredondo.me/2019/10/18/el-trabajo-por-estaciones-en-la-eso-un-camino-para-la-personalizacion-de-la-educacion/> se puede comprobar esta importante diferencia, donde los comentarios que aparecen en la parte inferior **complementan** lo expuesto en esta entrada de blog pero no **definen en si mismo** el contenido.
- En un **foro**, todo usuario podrá iniciar conversaciones, serán los llamados hilos. Cualquier usuario puede crear un hilo, y todo usuario contestar. La diferencia principal con un blog es que el autor únicamente tiene el valor de iniciar una conversación donde

el valor de la misma se construye gracias al resto de opiniones, no son únicamente un accesorio a su idea expositiva, sino que el conjunto de todas las opiniones incluidas en el hilo es lo que da valor a la colaboración. De hecho, es habitual que los foros se utilicen como herramientas de resolución de dudas asincrónicamente, un usuario inicia el hilo y el resto contestan en el momento que quieran. En esta página web puedes encontrar un ejemplo de un foro: <https://www.foromarketers.com/>



Matthew Beale / Beehive Forum Development Team [GPL (<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>)]

- En una **wiki**, la colaboración es absoluta y se basa en crear de forma conjunta un único texto. Si en blogs y foros todo usuario era una parte diferenciada de la conversación y tenía su propia parcela definida y acotada que sólo el mismo podía controlar, aquí esa diferenciación se rompe y automáticamente todos los usuarios trabajan sobre un mismo contenido a la vez. El ejemplo más conocido de wiki es la wikipedia: <https://www.wikipedia.org/> donde usuarios de todo el mundo han construido a lo largo de los años esta fuente inagotable de conocimiento.

**¿Cómo crear mi propio blog?** Existen tecnologías gratuitas que nos permiten crear nuestro propio blog en línea, las más conocidas son Wordpress, Blogger y Wix. A través de su página web, podemos configurar en unos minutos una cuenta y empezar a compartir nuestras entradas.

**¿Y crear foros o wikis?** También existen herramientas gratuitas para este fin. No obstante, administrar un foro o una wiki es mucho más complejo desde un punto de vista social, ya que implica movilizar a muchos usuarios para que quieran ser parte del foro o la wiki. Es por ello que el consejo habitual en un mundo conectado como en el que vivimos, es mejor buscar en Internet foros o wikis que sean de nuestro interés y sumarnos a ellas.

**¿Y qué no es ya colaborativo hoy en día?** Exponer el funcionamiento de blogs, foros y wikis es muy útil para clarificar y entender cómo se está colaborando hoy en día en Internet. No obstante, es más importante la forma en que los usuarios se comunican que las propias herramientas en sí.

Rara es la herramienta que podemos encontrar en Internet que no tenga un fin colaborativo. Todo es colaborativo en Internet, de hecho es la propia esencia de la red de redes. Veamos algunos ejemplos:

- Cuando compartimos en la red social Facebook nuestro estado, estamos haciendo lo mismo que cuando publicamos en un blog: una publicación expositiva que accesoriamente nuestros contactos pueden comentar. En Facebook también podemos unirnos a diferentes grupos, que harían las veces de un foro.
- Por contra, la red social twitter tiene un funcionamiento diferente, donde la publicación inicial no tiene tanto en peso como en facebook (en gran parte por una cuestión de caracteres) y las respuestas son igual de importantes. Es el mismo comportamiento que un foro.
- Las herramientas de GSuite, permiten crear documentos en línea de forma colaborativa. El funcionamiento comunicativo sería idéntico al de una wiki.
- Etc

**En resumen, más allá de conocer lo que son blogs, foros y wikis, es más importante tener claro lo que estas herramientas aportan a la comunicación y cómo se desarrolla. A su vez, en los siguientes apartados, se exponen algunas ideas para potenciar y realizar de forma más correcta esta comunicación colaborativa.**

### **Sabías qué...**

La comunicación avanza cada vez más y más rápido, algo a lo que todo el mundo se tiene que adaptar. Un ejemplo interesante es cómo las empresas están evolucionando sus servicios de soporte, antiguamente solían utilizar foros para dicho fin, pero cada vez más este soporte se ofrece vía twitter. En este artículo puedes conocer un poco más sobre ello y cómo se debe llevar a cabo: <http://recursos.audiense.com/blog/7-claves-atencion-al-cliente-en-twitter>

Por otro lado, en Extremadura tenemos un ejemplo de trabajo colaborativo muy interesante consistente en crear libros digitales utilizando la plataforma eScholarium, aquí puedes saber más de él: <https://emtic.educarex.es/listado-de-categorias-2/245-emtic/herramientas-consejeria-de-educacion/2889-creando-libros-digitales-colaborativos-en-escholariumen-2>

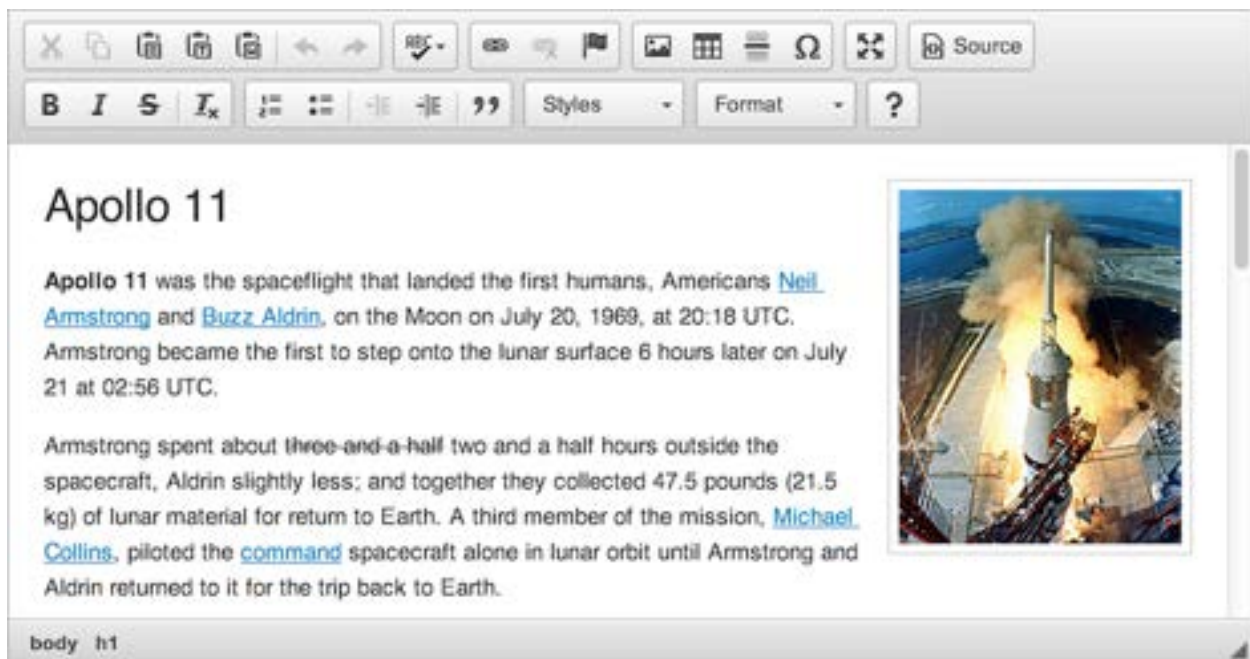
### 3.1. La estandarización 2.0. de las barras de herramientas

Internet es un mundo conectado y en consecuencia cada vez más estándar. Una misma tecnología se viraliza y es utilizada por diferentes desarrolladores software para sus proyectos, esto provoca una uniformidad en lo que posteriormente el usuario utiliza.

Por ejemplo, las páginas de los periódicos utilizan una tecnología bastante similar para organizar su información. No hace falta conocer en detalle la página de cada diario, aunque seamos lectores de uno concreto, podemos ir a la página de otro y fácilmente localizar noticias, buscar sobre un tema concreto, movernos entre las secciones... gracias a que la estructura es estándar y, a grandes rasgos, todo se mantiene en el mismo lugar.

**Con esa idea en mente, surge el editor de texto CKEditor.** CKEditor es un editor de texto en formato HTML (página web) de código abierto que proporciona funciones de procesador de texto en páginas web, sin la necesidad de instalarlo como aplicación en la computadora del cliente. Funciona para todos los navegadores del mercado y puede integrarse dentro de herramientas colaborativas a través de Internet.

Sería la barra de herramientas que aparece en diferentes páginas web para poder editar textos en HTML. Ejemplo:



The original uploader was FredCK at English Wikipedia. [GPL (<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>), LGPL (<http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>) or MPL 1.1 (<https://www.mozilla.org/MPL/1.1/>)]

Una barra de herramientas que nos permite cambiar la fuente de un texto, su tamaño, su color, alineación... así como introducir imágenes, enlaces o vídeos. Todo de forma bastante intuitiva y

sencilla, utilizando los mismos iconos que cualquier procesador de escritorio que llevamos décadas utilizando.

Esto sin duda ofrece muchas ventajas al usuario. Que la gran mayoría de páginas web utilicen un mismo editor, que además se basa en los estándares habituales de iconos para diferentes funciones, permite que el usuario no tenga que aprender nada nuevo para utilizar herramientas colaborativas que tienen esta parte en común: compartir textos enriquecidos creados por los usuarios.

Por ejemplo, la Wikipedia, cualquier foro, un blog o la herramienta de autor de la plataforma eScholarium, utilizan esta misma barra de herramientas estándar. Para un usuario será exactamente lo mismo compartir un texto enriquecido en una que en otra.

### **Sabías qué...**

En la propia página web de CKEditor, dispone de una instalación de su editor HTML para poder hacer pruebas, lo puedes visitar pulsando aquí: <https://ckeditor.com/ckeditor-4/demo/#article>



### 3.2. Conceptos de propiedad intelectual a tener en cuenta

¿Es legal utilizar todo lo que encuentre en Internet y compartirlo?, ¿puedo utilizar esta imagen para complementar un contenido digital que estoy creando? Sin duda son preguntas que toda persona se ha hecho alguna vez, cuestiones de las que se encarga de dar respuesta la propiedad intelectual.

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) es un organismo especializado del Sistema de Naciones Unidas, creado en 1967 con la firma de la Convención de Estocolmo. La OMPI está dedicada a fomentar el uso y la protección de las obras del intelecto humano.

La propia OMPI define como propiedad intelectual: “Por propiedad intelectual se entiende, en términos generales, toda creación del intelecto humano. Los derechos de propiedad intelectual protegen los intereses de los creadores al ofrecerles prerrogativas en relación con sus creaciones”.

**Es importante que tengamos siempre presentes algunas consideraciones sobre propiedad intelectual a la hora de trabajar colaborativamente.** La propiedad intelectual protege cualquier creación original literaria, artística o científica. De forma más concreta, el artículo 10 de la Ley de Propiedad Intelectual, obras pueden ser: libros, composiciones musicales, obras teatrales, películas... Toda obra está protegida tanto de forma completa como parcialmente, incluso su propio título también.

Habitualmente se distinguen tres tipos principales de aplicación de la propiedad intelectual o licenciamiento:

- **Copyright:** TODOS los derechos reservados
- **Copyleft:** ALGUNOS derechos reservados
- **Dominio público**

El autor tiene el derecho a elegir el licenciamiento que tendrá, a su vez, hay una serie de normativa general que normaliza cuando una obra pasa al dominio público.

Para utilizar una obra de un autor cumpliendo la propiedad intelectual, es importante cumplir los siguientes 3 pasos básicos:

1. **Conocer el licenciamiento que ha elegido el autor:** dependerá del tipo de licenciamiento que el autor haya puesto. Para tal fin hemos de buscar la licencia del contenido, el cual encontraremos habitualmente en:



a. Primeras páginas en el caso de libros y documentos. Ejemplo en un libro:



b. En la parte inferior de las páginas web. Por lo general en una sección llamada “Aviso legal” o similar.



c. En el propio recurso. Por ejemplo, esta infografía del CEDEC incluye el licenciamiento en la parte inferior de la propia infografía.



**¡Importante!** Si no se fuera capaz de localizar el licenciamiento, se debe sobrentender que tienen copyright, es decir, “todos los derechos reservados”.

2. **Confirmar que lo puedes utilizar:** para este fin es importante diferenciar:
  - a. **Dominio público y copyleft:** se puede utilizar sin problema. Este tipo de licenciamiento ya lo permite.
  - b. **Copyright:** hay que pedir permiso: habría que localizar al autor y solicitarle permiso expreso para utilizar la obra.
3. **Citar al autor:** no siempre es obligatorio pero sí recomendable. Teniendo esto en cuenta, lo mejor como docente es tener como hábito este reconocimiento al autor original siempre, así no nos equivocamos nunca.  
Una cita que siempre es mejor que queda por escrito. Por ejemplo, si vas a utilizar una determinada obra, en el documento de guía/guion/escaleta para la misma, incluyas que utilizarás la obra XXX del autor YYY con el fin de ZZZZ.

### Sabías qué...

El auge de las nuevas tecnologías trajo de la mano una nueva forma de compartir obras a través de Internet. Un ecosistema donde todas las obras tuvieran copyright, ciertamente no



representaba los intereses de muchos autores cuyo objetivo iba más en la línea de la libre divulgación de sus trabajos. De esta forma surge el llamado “copyleft”.



**Hablar de copyleft y es hablar de Creative Commons.** Creative Commons es una organización sin ánimo de lucro dedicada a construir un bien público de conocimiento y cultura accesible a nivel mundial. Es la organización que más ha trabajado por la definición y difusión del copyleft, creando las conocidas como “licencias Creative Commons” o licencias CC, así como una serie de metodología y diseños ágiles que cualquier autor puede utilizar y cualquier consumidor reconocer.

Dependiendo del tipo de condiciones de la licencia CC, deberemos proceder de una forma u otra. Veámoslo en detalle:

- **Condición Reconocimiento (Attribution - BY):** podemos copiar, distribuir o realizar obras derivadas de la misma, pero siempre deberemos citar el autor de la obra. También deberemos incluir un enlace al tipo de licencia de dicho recurso. Si hacemos una obra derivada debemos indicarlo.
- **Condición No Comercial (Non commercial - NC):** podemos hacer lo mismo que en el caso anterior, pero siempre y cuando no se utilicen con una finalidad comercial.
- **Condición Sin obras derivadas (No Derivate Works - ND):** podemos copiar y distribuir, pero no realizar obras derivadas de la misma, es decir modificaciones de la misma.
- **Condición Compartir Igual (Share alike - SA):** nos permite lo mismo que la licencia CC Reconocimiento, pero con una condición adicional, que supone que en el caso de que se creen obras derivadas hay que mantenerlas bajo este mismo tipo de licencia.

Estos tipos de licenciamiento son combinables. El más habitual de ellos (especialmente en el panorama educativo) es el Reconocimiento – CompartirIgual (by-sa)

