

A black and white, high-magnification microscopic image of several biological cells, likely plant or animal cells, showing their internal structures and cell walls. The cells are arranged in a somewhat circular pattern, with some showing distinct nuclei and other organelles.

**Apuntes de  
Biología y Geología  
de 3º ESO**

**I.E.S. Los Remedios (Ubrique, 2005-06)**

# Tema 1: Rocas y minerales

## 1. LA MATERIA MINERAL.

### 1.1. Concepto de mineral.

La tierra y las rocas que pisamos están hechas de minerales. Son minerales diminutos, nada vistosos, no se parecen a esos ejemplares que los coleccionistas persiguen por sus formas geométricas caprichosas, colores llamativos y brillos espectaculares.

Entonces, ¿qué es un mineral? Podemos definir mineral como una sustancia sólida, natural, no producida por los seres vivos, que posee una composición química definida y una estructura atómica ordenada. El mineral halita (sal común) tiene como componentes átomos de cloro y sodio que se disponen en el espacio de forma ordenada formando redes geométricas; en el caso de la halita la red es cúbica pero otros minerales presentan redes prismáticas, romboédricas, etc. El ordenamiento es precisamente la característica propia de la materia mineral frente a la materia amorfa cuyos átomos se disponen de cualquier forma, como en el vidrio volcánico.

La definición de mineral no dice nada sobre tamaño. Un grano de sal, por ejemplo, es un mineral simplemente porque sus átomos están bien ordenados. El mineral puede crecer si en su entorno hay más átomos de los que lo componen. Si el grano de sal está sumergido en agua salada puede crecer hasta convertirse en un ejemplar de varios centímetros con una forma perfecta de cubo. Este tipo de minerales con forma geométrica (caras planas, aristas y vértices) se denominan cristales y son los que suelen encontrarse en una colección de minerales. Todos los cristales son minerales pero no todos los minerales son cristales.

También podemos encontrar minerales grandes pero sin las caras bien definidas. ¿Cómo es posible? Imaginemos un mineral que está creciendo en el interior de un hueco; aunque los átomos se colocan de manera ordenada llegará un momento en que las paredes del hueco impedirán un crecimiento “ideal” y el mineral tendrá la forma del hueco. Decimos que al mineral le ha faltado espacio para crecer; otras veces lo que falta es tiempo, como cuando el magma enfría rápidamente y los minerales se quedan pequeñitos; finalmente puede faltar reposo, como cuando hacemos la experiencia de la cristalización de la sal y colocamos la cubeta de agua salada encima de la lavadora.

### 1.2. Propiedades de los minerales.

Hay tantos minerales que su identificación requiere observar detenidamente sus características o propiedades. A veces basta con una simple observación del color y la forma pero otras veces ni los especialistas saben decir el nombre del mineral hasta que realizan análisis químicos detallados. Las propiedades más utilizadas son las siguientes:

- Forma o hábito. Podemos encontrar minerales irregulares o cristales. Si se trata de un cristal se puede determinar si es un cubo, una prisma hexagonal, un romboedro, una pirámide tetragonal, etc.
- Color.

- Brillo. Hay minerales sin brillo (mate) y otros que si son brillantes. Para describir el brillo se utilizan adjetivos como “metálico”, “vítreo”...
- Dureza. La dureza es la resistencia de un mineral a ser rayado (no es la resistencia a la fractura). Atendiendo a la dureza se diferencian minerales muy duros, duros, blandos, muy blandos...
- Densidad o peso específico. Sosteniendo un mineral en la mano se puede estimar si es muy denso o muy ligero. Para determinar con precisión la densidad de un mineral se pesa en la balanza para obtener su masa, se sumerge en una probeta para obtener su volumen y, finalmente, se divide la masa entre el volumen.
- Exfoliación. Muchos minerales al ser golpeados se rompen de cualquier forma pero algunos tienen exfoliación, es decir tienen tendencia a fracturarse en cubos, en romboedros, en láminas, en fibras...
- Magnetismo. Es una propiedad rara; por eso, es muy útil para identificar a los minerales que la presentan, como la magnetita.

## **2. LAS ROCAS.**

Cuando paseamos por el campo inconscientemente nuestra atención se dirige hacia otros seres vivos; especialmente nos atraen los animales y, entre éstos, mamíferos y grandes aves; en segundo lugar pueden atraernos algunos vegetales; en último lugar, si es que llegamos a fijarnos en ellas, las rocas. La vida tiene un especial atractivo para nosotros: movimiento, reproducción, crecimiento, lucha por la supervivencia, etc. Y, ¿qué pasa con las rocas? Aparentemente no pasa nada, pero sólo aparentemente. Las rocas también "nacen", cambian, se desplazan, pero lo hacen con una lentitud desesperante. Ese es el problema. Los geólogos utilizan como unidad de tiempo el millón de años; para ellos decir “hace mil años” es prácticamente como decir "hace un rato". Si adoptáramos su visión del tiempo, nos sorprenderían la multitud de cambios que tienen lugar en la superficie de la Tierra. Sólo desde esa perspectiva tiene sentido preguntarse: ¿Cuál es el origen de las rocas?

Nuestro objetivo es aprender a leer las rocas. Aprendiendo el lenguaje de las "piedras" podremos llegar a imaginar acontecimientos que tuvieron lugar hace millones de años.

### **2.1. Las rocas sedimentarias.**

Las rocas sedimentarias son relativamente fáciles de interpretar. Se forman por sedimentación o depósito de materiales que previamente han sido erosionados y transportados; el agente más frecuente de erosión-transporte-depósito es el agua. Las zonas donde se acumulan estos materiales son fácilmente imaginables: orillas de ríos, lagos, playas y sobre todo los mares, por ser las zonas más bajas del planeta.

Cuando observamos una roca sedimentaria intentamos encontrar alguna pista que nos oriente sobre su origen siendo especialmente útiles los fósiles: por ejemplo disponer de una roca con fósiles de mejillones permite afirmar que el depósito se realizó en el mar, y más exactamente próximo a una costa rocosa y batida por las olas.

Además de la presencia de fósiles, otra característica de las rocas sedimentarias es que se disponen en estratos. Los estratos son capas de roca que se fueron acumulando

unas sobre otras; por tanto los estratos inferiores serán más antiguos. Si en una región se detectan estratos que no son horizontales hay que pensar que después de la sedimentación hubo grandes fuerzas que plegaron o fracturaron los estratos alterando su disposición original.

Algunas rocas sedimentarias son muy populares como los conglomerados, partículas de tamaño grava fuertemente unidas, o las areniscas formados por granos de arena también firmemente unidos. ¿Cómo se transforma la grava en conglomerado y la arena en arenisca? O lo que es lo mismo: ¿Cómo se transforma el sedimento en roca sedimentaria? El peso de nuevas capas produce una compactación, una reducción de volumen del sedimento. Pero esto no es definitivo para que se produzca la roca. Además hace falta cementación: entre los granos existen huecos por los cuales circula agua que puede llevar disuelto algo de "cal", esta cal puede depositarse en los huecos y unir los granos a modo de un pegamento. La diagénesis es el conjunto de procesos que transforman un sedimento en una roca sedimentaria.

Las rocas sedimentarias se clasifican en tres grandes grupos: rocas detríticas, rocas de precipitación química y rocas organógenas. Las primeras están constituidas por partículas que han sido transportadas en estado sólido y se depositan cuando disminuye la energía del agente de transporte. Las rocas detríticas, a su vez, se clasifican atendiendo al tamaño de grano de las partículas que predominan. Así, un conglomerado está formado por partículas de tamaño grava o mayores, una arenisca está constituida por partículas de tamaño arena (desde unas décimas de mm hasta 2 mm) y una lutita está formada por partículas tan pequeñas que no se pueden diferenciar unas de otras a simple vista.

Las rocas de precipitación química se originan por la sedimentación de sales que viajan en disolución química (iones); éstas precipitan cuando el agua se encuentra saturada en dichas sales. La precipitación de algunas sales (yeso, halita., silvina...) requiere una evaporación intensa de agua, razón por la cual se denominan evaporitas. Las rocas de precipitación química más frecuentes son las calizas debidas a la precipitación de carbonato cálcico. Ésta es una sal poco soluble en agua y continuamente está precipitando en mares, ríos, lagos, sin necesidad de climas calurosos y fuerte evaporación (las calizas no se consideran evaporitas). Hay calizas de colores y aspectos muy diferentes.

Al grupo de rocas organógenas pertenecen aquellos materiales que proceden íntegramente de la sedimentación de organismos. A este grupo pertenecen algunas de las rocas de mayor interés económico por ser utilizadas como combustible, como el carbón y el petróleo. Las acumulaciones de madera, después de ser enterradas y tras un proceso muy largo en el que intervienen determinadas bacterias, se transforman en carbón. El petróleo también se produce al someter materia orgánica a una transformación por acción de bacterias; en este caso el material de partida es una acumulación de microorganismos planctónicos y la transformación sucede en los fondos marinos.

## **2.2. Las rocas magmáticas o ígneas.**

Las rocas volcánicas también se originan en la superficie de la Tierra pero se diferencian de las anteriores en que se forman a partir de un magma, roca fundida.

Frecuentemente se presentan como rocas con muchos agujeros siendo el caso extremo la "piedra pómez" que incluso flota. El origen de los agujeros está en los gases contenidos en el magma: cuando la lava es expulsada contiene dichos gases en forma de burbujas, al solidificar la lava quedan pequeñas cavidades que corresponden a estas burbujas.

¿Y si el magma no pudiera salir al exterior? Se enfriaría dentro dando también una roca a la que llamaremos plutónica. El ejemplo más típico de roca plutónica es el granito: una roca formada por minerales vistosos, uno blanco, otro gris y un tercero negro. Todas las rocas están formadas por minerales pero casi siempre son tan pequeños que pasan desapercibidos; lo característico de las rocas plutónicas no es la presencia de minerales sino el que éstos sean relativamente grandes. El mayor tamaño de los minerales se debe a que han tenido mejores condiciones para formarse y para crecer. Cuando un magma se expulsa en una colada volcánica enfría rápidamente en unas pocas horas o días y no se forman minerales sino materia amorfa (vidrio volcánico); en cambio cuando el magma enfría en el interior la Tierra lo hace más lentamente, tardando miles de años en solidificar totalmente, así los minerales tienen tiempo suficiente para crecer y adquirir mayores tamaños.

Tanto las rocas volcánicas como las plutónicas se forman por solidificación de magmas; de ahí que a ambas se las agrupe en rocas magmáticas, también llamadas ígneas.

### **2.3. Las rocas metamórficas.**

Para una persona que se inicia en el estudio de las rocas no resulta sencillo comprender las rocas plutónicas. Y es que las rocas que se forman el interior de la Tierra resultan más difíciles de interpretar porque no vemos cómo se forman. Este problema lo presenta también el último grupo de rocas que consideraremos: las metamórficas.

Muchas rocas metamórficas muestran unas bandas oscuras paralelas entre sí (mármoles) o una apretada laminación o esquistosidad (pizarras, esquistos...) que a algunos recuerda a finas capas depositadas unas sobre otras. Nada de eso. Una observación más detallada de estas láminas revela que están tremendamente apretadas y en algunos casos incluso se observan pliegues. Todas estas características sugieren que estas rocas se formaron en un ambiente donde la presión era muy importante; debemos imaginar zonas profundas del interior de la Tierra con altas presiones y temperaturas, pero sin que las rocas lleguen a fundir. En estas condiciones cualquier roca cambia su aspecto, sufre una metamorfosis o metamorfismo, y surge una roca nueva, una roca metamórfica. Así, por ejemplo, las arcillas se transforman en pizarras, las calizas en mármoles, etc. Hay que destacar que las rocas metamórficas no tienen fósiles, incluso aunque procedan de una roca que sí los tuviera, porque el metamorfismo destruye los fósiles.

### **3. LOS VOLCANES.**

Un volcán es cualquier grieta de la superficie terrestre por la que salen materiales incandescentes procedentes del interior terrestre. Los productos volcánicos pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos:

- Los productos sólidos se llaman piroclastos y se clasifican por su tamaño en bombas (de gran tamaño), lapilli (de tamaño arena) y cenizas volcánicas (de tamaño polvo).
- Los productos líquidos, los más populares, se denominan lavas. La viscosidad de la lava es mayor cuanto más caliente se encuentre y menos gases tenga.
- Las emisiones de productos gaseosos se llaman fumarolas e incluyen vapor de agua, dióxido de carbono, metano y otros gases. Se expulsan durante la erupción pero siguen emitiéndose más tarde, en períodos de aparente inactividad volcánica.

Hay muchos tipos de erupciones volcánicas pero las dos más importantes son la efusiva y la explosiva. La actividad efusiva se caracteriza por la emisión de lavas muy calientes y fluidas; la escasez de gases hace que no haya explosiones y que los volcanes sean predecibles y poco peligrosos. En la actividad explosiva, por el contrario, hay abundantes gases retenidos por las rocas superiores; cuando la presión de los gases es superior al peso de las rocas se produce una erupción violenta; además de los gases también se expulsan piroclastos y lavas, éstas más viscosas que en la actividad efusiva.

La actividad efusiva está bien respresentada en el archipiélago de Hawai, en el Pacífico; en los volcanes hawaianos las lavas se alejan mucho del cráter por lo que resulta un edificio volcánico de laderas suaves. Cuando la actividad es explosiva hay una mayor acumulación de productos volcánicos cerca del cráter formándose conos volcánicos con fuertes pendientes como el Teide o el Vesubio (Italia), un volcán tan violento que en el año 50 de nuestra era fue capaz de arrasar la ciudad de Pompeya y dejarla oculta bajo metros de cenizas hasta su descubrimiento quince siglos más tarde.

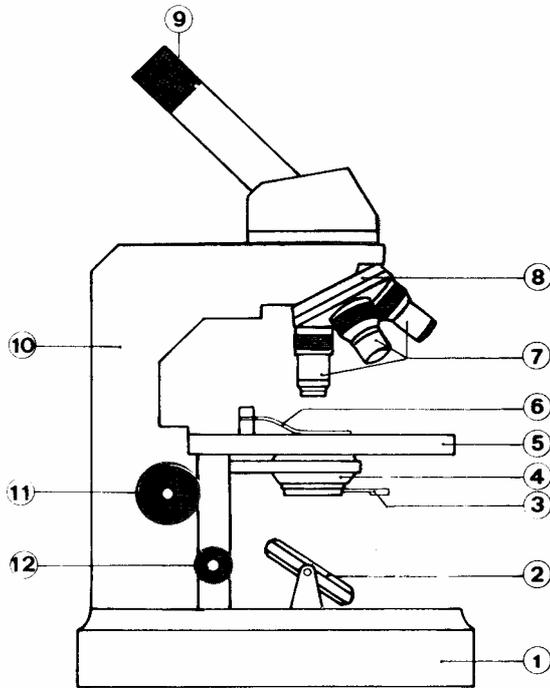
### **OBJETIVOS MÍNIMOS DEL TEMA 1: ROCAS Y MINERALES.**

1. *Diferenciar roca de mineral.*
2. *Diferenciar materia amorfa de materia mineral.*
3. *Explicar los factores que influyen en el crecimiento de los minerales.*
4. *Enumerar propiedades de los minerales que sirven para su identificación.*
5. *Explicar cómo se determina la dureza y la densidad de un mineral.*
6. *Identificar los siguientes minerales y rocas (muestra de mano, fotografía o dibujo): cuarzo, calcita, yeso, galena, pirita, roca plutónica, roca volcánica, roca metamórfica, conglomerado, arenisca, caliza.*
7. *Plantear un esquema de llaves con los principales tipos de rocas.*
8. *Enumerar los materiales que puede expulsar un volcán.*
9. *Relacionar los materiales expulsados por un volcán con la forma del edificio volcánico y la peligrosidad de la erupción.*
10. *Indicar los factores que influyen en la viscosidad de la lava.*
11. *Dado un ejemplar de roca explicar cómo se ha originado, relacionando las características de la roca con el ambiente en que se formó.*
12. *Diferenciar la sedimentación química de la sedimentación detrítica.*
13. *Explicar cómo se transforma un sedimento en roca sedimentaria.*
14. *Explicar cómo se originan, el carbón y el petróleo.*
15. *Definir y utilizar correctamente los términos: biología, geología, roca, materia mineral, materia amorfa (vidrio), cristal, dureza, exfoliación, magma, lava, piroclastos, fumarolas, magmático o ígneo, plutónico, metamórfico, esquistosidad (foliación), fósil, combustibles fósiles.*

# Tema 2: La célula

## 1. EL MICROSCOPIO.

### 1.1. Partes del microscopio.



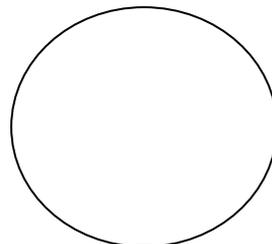
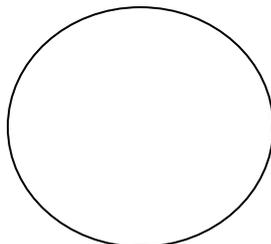
—Partes del microscopio: 1) Base o estativo. También se llama pie del microscopio. 2) Espejo: permite dirigir la luz a través del orificio central de la platina. 3) Palanca de diafragma: permite regular la cantidad de luz que llega a la preparación microscópica. 4) Condensador. 5) Platina. 6) Pinzas para sujetar las preparaciones. 7) Objetivos. 8) Revólver: permite colocar, por giro, el objetivo de aumento deseado. 9) Ocular: hay oculares de varios aumentos y son intercambiables. 10) Brazo: para transportar el microscopio o para inclinarlo en algunos modelos y hacer la observación con mayor comodidad. 11) Tornillo macrométrico: permite el enfoque. 12) Tornillo micrométrico: permite afinar el enfoque.

### 1.2. Posibilidades de mi microscopio.

Para ver las posibilidades de trabajo de tu microscopio debes multiplicar lo que aumenta el ocular por lo que aumenta cada uno de los objetivos. Completa la siguiente tabla y rodea el máximo aumento con el que puedes trabajar:

	OBJETIVOS		
OCULAR			

El espacio iluminado que observas a través del ocular se llama campo de visión. Si colocas sobre la platina papel milimetrado y miras por el ocular verás varios cuadraditos que tienen 1 mm de lado. Haz coincidir una de las líneas del papel milimetrado con el diámetro del campo de visión. Cuenta el número de milímetros que se ven en esa línea, primero con el objetivo menor y después con el mediano. Dibújalo aquí:



### **1.3. Manejo del microscopio.**

Ante todo tienes que pensar que el microscopio es un aparato caro y muy delicado. Muévete con cuidado por el laboratorio, no te levantes innecesariamente y no juegues. Para ver con nitidez a través del microscopio y para evitar accidentes debes seguir los siguientes pasos:

- a. Coloca el objetivo de menor aumento.
- b. Ilumina correctamente. Si tu microscopio no tiene luz incorporada debes girar el espejo hasta conseguir que la luz se dirija a la preparación.
- c. Mirando por un lado a la altura del objetivo maneja el tornillo de enfoque de forma que acerques al máximo el objetivo a la preparación.
- d. Mirando ahora por el ocular maneja lentamente el mando de enfoque en sentido contrario (separando el objetivo de la preparación) hasta conseguir enfocar. Si intentas enfocar sin realizar el paso b puedes romper la preparación.
- e. A veces no se ve bien por un exceso o un defecto de luz. Reduce o aumenta la iluminación moviendo el espejo o usando el diafragma. (Algunos microscopios cuentan con una palanca que abre o cierra el diafragma para lograr la cantidad de luz adecuada.) No te desesperes si no ves nada la primera vez, ten paciencia y sigue probando con diferentes iluminaciones y moviendo el tornillo de enfoque.
- f. Anota tus observaciones a ser posible en forma de dibujos.
- g. Coloca el objetivo mediano y repite las operaciones anteriores.
- h. Inténtalo con el objetivo de mayor aumento pero no te extrañes si no ves bien porque resulta muy difícil enfocar con él.

### **2.LA TEORÍA CELULAR.**

Los primeros microscopios son del siglo XVII. Anteriormente era imposible saber de la existencia de las células. A medida que mejoraban los microscopios se fue sabiendo más de las células y ya en el siglo XIX se habían realizado observaciones suficientes que permitieron formular la teoría celular:

- a. Todos los seres vivos están constituidos por células..
- b. Toda célula procede de otra célula.
- c. La célula es el elemento más simple que realiza todas las funciones vitales (nutrición, relación y reproducción).

Las tres afirmaciones anteriores se resumen en la siguiente: “La célula es la unidad morfológica y funcional de los seres vivos”.

En la actualidad no se suele hablar de “teoría celular”, simplemente se habla de células. Damos por supuesto que estamos hechos de células. Son tan populares que hasta en los informativos de televisión nos hablan continuamente de ellas: células sanguíneas, células-madre, células sexuales, células cancerosas, etc.

### **3.TIPOS DE CÉLULAS. LOS CINCO REINOS.**

Existen dos tipos de células: procariotas y eucariotas. Las células procariotas son más pequeñas, menos de 0,01 mm, no tienen núcleo diferenciado ni orgánulos. Permanecen como células separadas (organismos unicelulares). Son, por tanto, células

muy sencillas y primitivas; las primeras formas de vida que aparecieron en el planeta eran procariotas. Los organismos procariotas constituyen un reino aparte, el Reino Monera cuyos representantes principales son las bacterias y algunas algas microscópicas.

Las células eucariotas son más grandes, tienen un núcleo diferenciado y orgánulos celulares. Pueden encontrarse células que vivan aisladas (organismos unicelulares) o en agrupaciones de numerosas células (organismos pluricelulares).

Los organismos eucariotas unicelulares forman el Reino Protista, con organismos autótrofos y heterótrofos, y los organismos eucariotas pluricelulares se dividen en tres reinos:

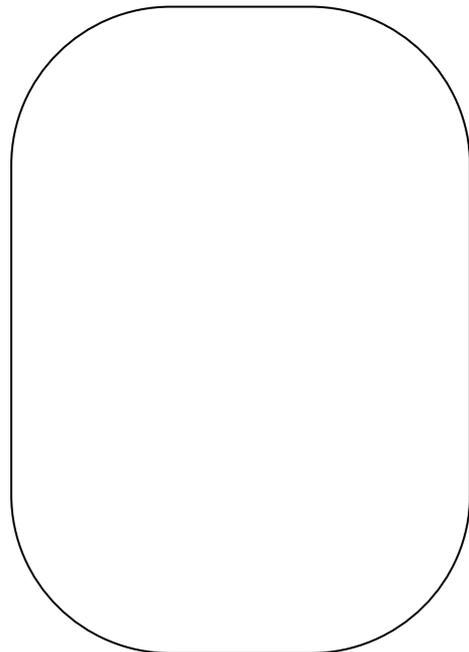
- Metazoos o Reino Animal.
- Metafitas o Reino Vegetal.
- Hongos o Reino Fungi.

En los organismos pluricelulares hay células de diferente aspecto y que realizan trabajos diferentes. Decimos que las células se especializan, adquieren las características adecuadas para realizar una función concreta. Las células de un mismo tipo se agrupan formando tejidos como el tejido epitelial, el tejido muscular, el tejido nervioso... Un órgano está formado por dos o más tejidos diferentes: el estómago, por ejemplo, incluye tejido epitelial (que protege su interior de los jugos gástricos) y tejido muscular (que permite los movimientos peristálticos). Los órganos se reúnen en aparatos (digestivo, respiratorio, excretor...) y todos los aparatos conforman el individuo.

#### **4.COMONENTES DE UNA CÉLULA EUCARIOTA.**

Las células eucariotas poseen varios tipos de orgánulos. Se trata de pequeñas estructuras y cada una de ellas tienen una función diferente. No son comparables a nuestros órganos, más bien son diminutas fábricas cada una de ellas especializada en fabricar o en descomponer determinadas sustancias. Dibuja una célula con los siguientes componentes:

- Membrana celular o plasmática
- Núcleo
- Membrana nuclear
- Citoplasma
- Mitocondrias
- Retículo endoplasmático
- Ribosomas
- Aparato de Golgi
- Vacuolas



La célula que has dibujado es una célula animal. Las células vegetales son algo diferentes. Estas son las principales diferencias:

- Las células vegetales tienen cloroplastos, los orgánulos encargados de realizar la fotosíntesis.
- Las células vegetales, además de la membrana celular, poseen otra envuelta llamada pared celular que las hace más rígidas.
- Las células vegetales suelen tener grandes vacuolas que ocupan buena parte del citoplasma.

#### **4.NUTRICIÓN CELULAR.**

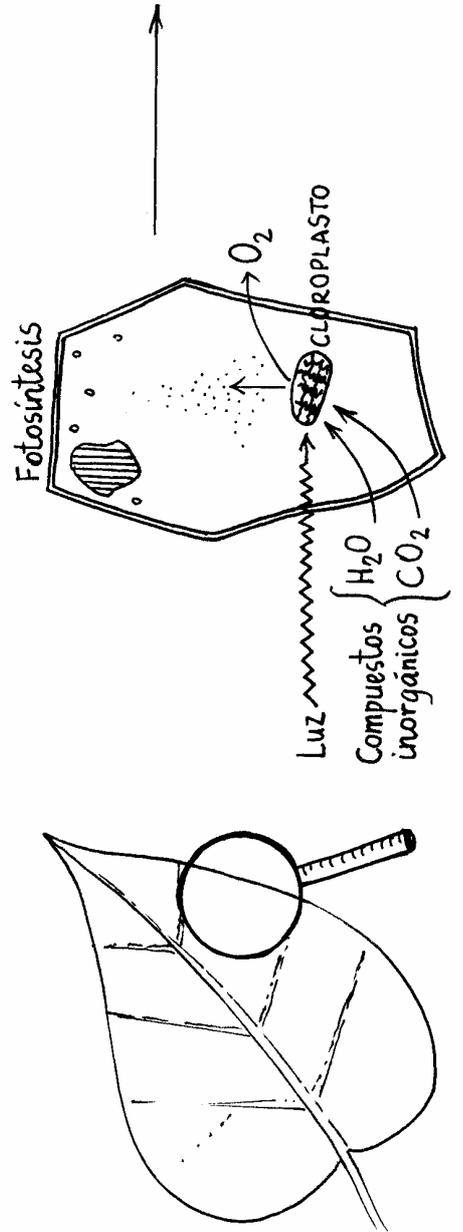
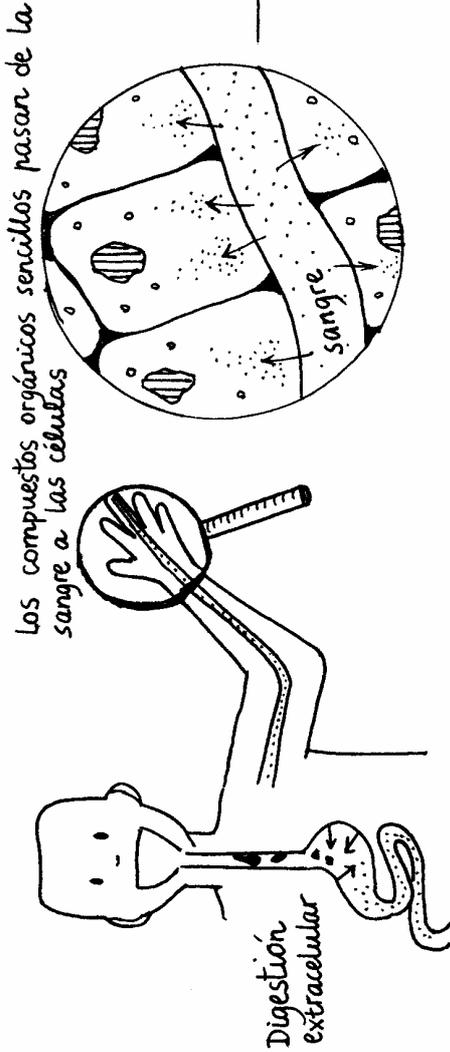
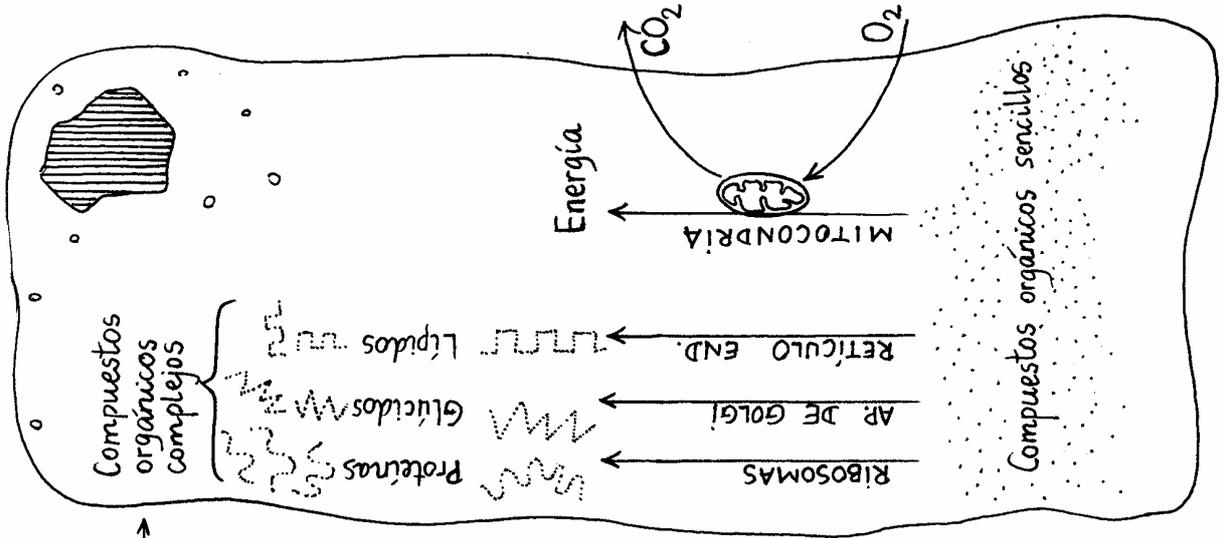
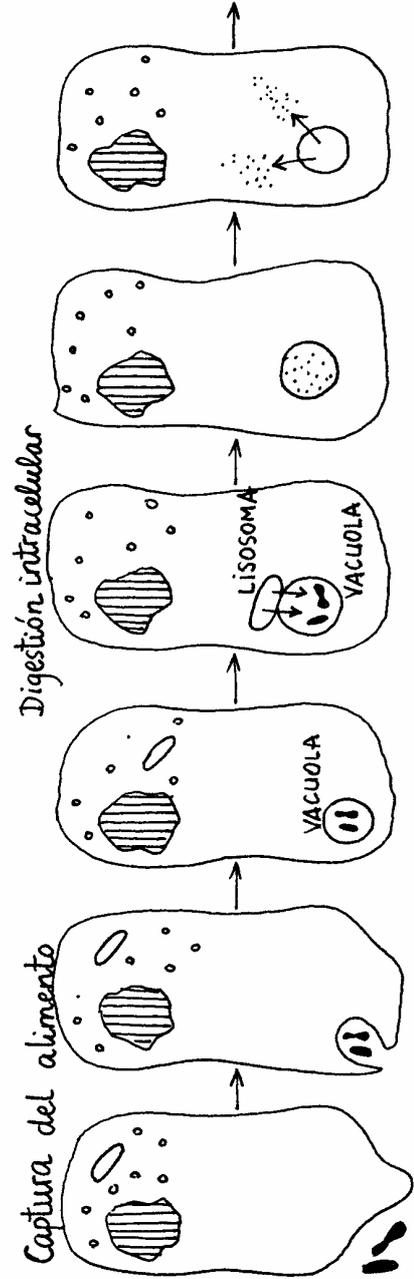
Una célula necesita para vivir energía y materiales con los que crecer o reponer lo ya “desgastado”. La nutrición es el conjunto de procesos encaminados a obtener esa energía y materiales. Entre los materiales diferenciaremos tres tipos:

- Glúcidos o hidratos de carbono. Son moléculas complejas formadas por el encadenamiento de otras moléculas más sencillas llamadas monosacáridos.
- Lípidos o grasas. Los lípidos típicos están formados por moléculas de glicerina y ácidos grasos.
- Proteínas, formadas por largas cadenas de aminoácidos.

La manera de cubrir las necesidades energéticas y materiales es muy diferente de unas células a otras. Observa el siguiente dibujo esquemático que ilustra la nutrición de un protozoo (“animal unicelular”), de una célula de nuestro cuerpo (animal pluricelular) y de una célula vegetal. Después contesta estas cuestiones:

- a. ¿Para qué sirve el lisosoma?
- b. ¿Dónde se fabrican las proteínas?
- c. ¿Dónde obtiene la célula la energía?
- d. ¿Cómo obtiene una célula de nuestra mano los compuestos orgánicos sencillos que necesita?
- e. ¿Qué diferencia hay entre la digestión intracelular y la digestión extracelular?
- f. Observa cómo produce energía una célula de nuestra mano. ¿Qué “ingredientes” son necesarios? ¿Qué “desecho” se desprende?
- g. Las células vegetales tienen unos orgánulos que no están presentes en las animales. ¿Cuáles son?
- h. ¿Cuál es el objetivo de la fotosíntesis?
- i. ¿Cuáles son los “ingredientes” de la fotosíntesis? ¿Cuál es el “desecho” de la fotosíntesis?
- j. ¿Qué orgánulos son comunes a las tres células representadas en el dibujo?

<b>NUTRICIÓN CELULAR</b>		
PROTOZOO	CÉLULA DE NUESTRO CUERPO	CÉLULA VEGETAL



Completa la siguiente tabla con la función de cada orgánulo:

Vacuolas	
Lisosomas	
Ribosomas	
Retículo endoplasmático	
Aparato de Golgi	
Mitocondrias	
Cloroplastos	

**5.DIVISIÓN CELULAR** (completar consultando *www.librosvivos.net*).

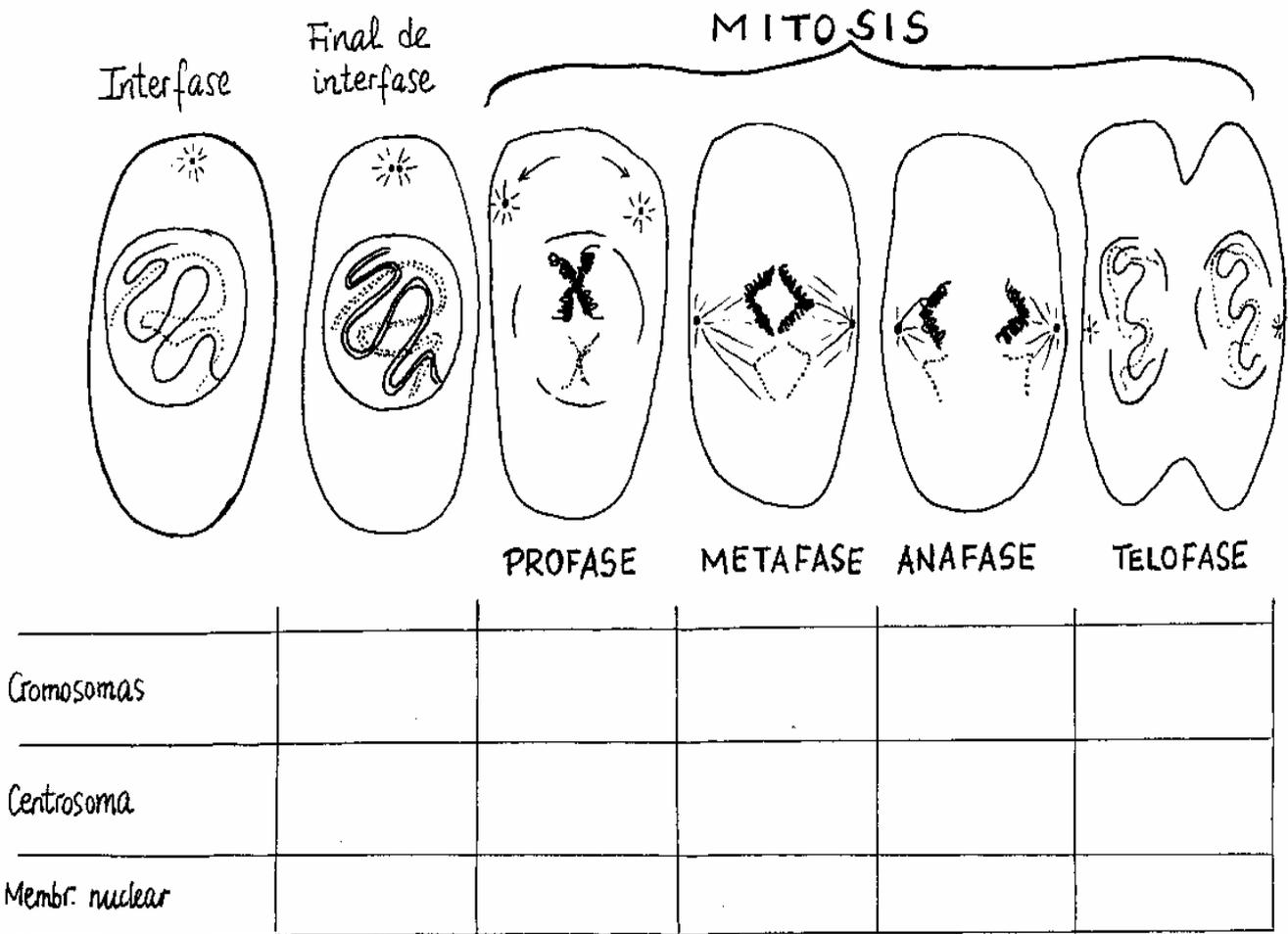
La mayoría de las células se reproducen dividiéndose en dos células hijas iguales a la célula madre. El contenido del citoplasma se reparte entre ambas pero, ¿qué ocurre con el núcleo celular? Núcleo sólo hay uno y es muy importante porque contiene la información que dirige la vida celular. Lo más importante del contenido nuclear son los cromosomas; explica a continuación qué son los cromosomas

.....  
.....

Las células humanas contienen 46 cromosomas y el proceso de división celular debe originar también células de 46. Esto se consigue mediante el proceso llamado mitosis que detallamos en los dibujos de abajo. En este proceso prestaremos una atención especial a tres *protagonistas*: los cromosomas, a la membrana nuclear y a los centrosomas. Los centrosomas son unos orgánulos citoplásmáticos que vas a describir a continuación

.....  
.....

Completa el esquema anotando qué ocurre con cada uno de los *protagonistas* en cada fase de la mitosis. Por ejemplo, en la primera casilla correspondiente a cromosomas/final de interfase debes anotar *se duplican*.



**OBJETIVOS MÍNIMOS DEL TEMA 2:**

- Reconocer las partes del microscopio.
- Manejar correctamente el microscopio (realizar las operaciones en el orden adecuado).
- Dado un microscopio cualquiera, saber cuántas veces aumenta los objetos.
- Definir y utilizar correctamente los siguientes términos: portaobjetos, cubreobjetos, preparación microscópica, campo de visión, unicelular, pluricelular, tejido, fotosíntesis.
- Enumerar los componentes celulares indicando la función de cada uno de ellos.
- Comparar la nutrición de un protozoo con la nutrición de una célula de nuestro cuerpo.
- Enumerar las diferencias entre una célula vegetal y una célula animal, tanto en sus componentes como en su nutrición.
- Enunciar la teoría celular.
- Diferenciar las células eucariotas de las células procariotas.
- Diferenciar la nutrición autótrofa de la nutrición heterótrofa.
- Explicar paso a paso la mitosis.

# Tema 3: Reproducción

## 1. APARATO GENITAL MASCULINO.

Uno de los órganos sexuales masculinos externos es el pene. A través de él, salen al exterior la orina y el semen, pero nunca al mismo tiempo. En su extremo se encuentra el glande, donde se concentra gran cantidad de terminaciones nerviosas. Está recubierto y protegido por una piel que se llama prepucio. A veces, el glande no puede salir por el prepucio; a este hecho lo llamamos fimosis.

El escroto es una bolsa de piel fina y sensible cuya función es proteger los testículos y mantenerlos a una temperatura ligeramente más baja que la del resto del cuerpo, unos 2°C menos. Pero cuando la temperatura exterior es muy fría, el escroto se encoge y se acerca al cuerpo para proporcionar más calor a los testículos.

Los testículos son dos órganos de forma oval en cuyo interior se producen los espermatozoides y la hormona sexual masculina (testosterona). Los espermatozoides son las células sexuales masculinas, cuya función es fecundar un óvulo femenino. Los espermatozoides son muy pequeños y cuando maduran están formados por cabeza, cuerpo intermedio y una cola que les permite moverse en busca del óvulo.

La producción de espermatozoides comienza en la pubertad, alrededor de los 13 años, y continúa durante toda la vida, aunque va decreciendo a partir de los 50 años aproximadamente. Un hombre produce unos 20 millones de espermatozoides al día, los cuales quedan almacenados. En cada eyaculación puede expulsar 200 o 300 millones de ellos; los espermatozoides no eyaculados degeneran y son reabsorbidos por el cuerpo. Los espermatozoides pueden vivir dentro del aparato reproductor femenino entre 48 y 72 horas después de ser expulsados.

Los espermatozoides salen de los testículos y llegan al epidídimo, donde terminan de madurar; luego pasan a los canales deferentes, que son dos conductos largos y estrechos que van desde los testículos hasta las vesículas seminales.

Las vesículas seminales son dos glándulas que segregan el líquido seminal, necesario para alimentar y facilitar el movimiento de los espermatozoides. La próstata, que está situada debajo de la vejiga, es la glándula donde se fabrica el líquido prostático, imprescindible para garantizar la supervivencia de los espermatozoides. Las sustancias producidas por estas glándulas son precisas para formar, junto con los espermatozoides, un líquido blanco y espeso llamado semen.

Las glándulas de Cowper, que están situadas debajo de la próstata, producen un líquido que neutraliza la acidez de la orina, lo que facilita el paso del semen por la uretra. Este líquido se expulsa antes de la eyaculación y puede contener espermatozoides.

La uretra es un conducto que recorre el interior del pene. Por él pasan el semen y la orina, aunque una pequeña válvula impide que puedan hacerlo al mismo tiempo. En el interior del pene hay un tejido parecido a una esponja, que a veces y por diferentes motivos se llena de sangre, lo que provoca que el pene se vuelva rígido y su anchura y longitud aumenten. A este fenómeno se le llama erección.

La eyaculación se debe a una excitación voluntaria (como en las relaciones sexuales y la masturbación) o involuntario (como en el caso de las eyaculaciones nocturnas, también llamadas poluciones). El líquido que se expulsa en la eyaculación es el semen. Contiene espermatozoides y las sustancias producidas por otras glándulas sexuales (próstata y vesículas seminales). El volumen de semen expulsado en cada eyaculación varía de tres a cuatro mililitros.

Al llegar a la pubertad, los chicos tienen eyaculaciones involuntarias, que son consecuencia de los cambios que se están produciendo en sus cuerpos. Son la señal de que están madurando sexualmente. Esto puede ocurrir de forma inconsciente mientras se duerme.

## **2. APARATO GENITAL FEMENINO.**

Uno de los cambios más significativos que se produce durante la pubertad en el cuerpo de las chicas, es la llegada de la menstruación. La regla indica salud y es una evidencia de que los órganos sexuales femeninos han madurado y, por lo tanto, ya existe la posibilidad de tener un hijo.

Al conjunto de los órganos sexuales externos de la mujer se le denomina vulva, y lo componen:

- Los labios mayores, que son dos pliegues de piel que se irán cubriendo de vello y que protegen el interior de la vulva.
- Los labios menores, dos pliegues de piel más pequeños, cubiertos por los labios mayores, y que protegen el orificio vaginal y la uretra.
- El clítoris es un pequeño órgano situado en la unión de los labios menores. Es muy sensible debido a la cantidad de terminaciones nerviosas que se concentran en él, por lo que tiene una función sexual.
- Un poco más abajo encontramos el orificio vaginal o entrada de la vagina, que está parcialmente cubierta por el himen. El himen es una membrana delgada y muy flexible en la cual hay siempre una abertura por la que salen al exterior la regla y el flujo vaginal. Su función es proteger de posibles infecciones mientras aún se es niña.

En la zona genital femenina, aunque sin ser órganos sexuales, también se hallan el orificio uretral, que es una abertura muy pequeña y difícil de ver por la cual se expulsa la orina al exterior, y el ano, por donde se eliminan las heces o desechos sólidos.

La vagina es un órgano que conecta el útero con el exterior del cuerpo. Mide unos diez centímetros y está ligeramente inclinada hacia la espalda. Sus paredes son enormemente elásticas ya que tienen que permitir el paso de un bebé durante el parto; a pesar de ello, habitualmente están en contacto.

El interior de la vagina suele estar húmedo gracias al flujo vaginal. Esta humedad natural lubrica la vagina y crea un medio ácido que evita las infecciones, lo que asegura el equilibrio vaginal. El flujo vaginal es de color blanquecino, pero cambia

de aspecto y consistencia en función del ciclo menstrual. Cualquier alteración de su color o de su olor debe ser consultada con un médico.

La vagina está separada del útero por el cuello del útero o cérvix, una abertura de tamaño de una cabeza de alfiler, que une la parte inferior del útero con la vagina. Por él sale la regla al exterior, y pasan los espermatozoides si se tienen relaciones sexuales sin barrera. Por esta abertura no puede pasar un tampón.

El útero o matriz es un órgano muscular hueco. Tiene el tamaño y la forma de una pera invertida. Al igual que la vagina, está formado por un tejido muscular muy elástico, ya que es aquí donde se desarrolla el feto durante el embarazo. Su capa interna recibe el nombre de endometrio. Se trata de un tejido rico en pequeños vasos sanguíneos que tiene la función de alimentar al embrión en caso de que un óvulo sea fecundado. Si no es así, se desprende, lo que da lugar a la regla.

Las trompas de Falopio son dos conductos que unen el útero con los ovarios. Su función es recoger todos los meses el óvulo producido en uno de los ovarios para llevarlo hasta el útero. Es en las trompas de Falopio donde normalmente se produce la fecundación.

Los ovarios son dos órganos pequeños con forma de almendra, situados en la parte baja del abdomen. Sus funciones son madurar óvulos y fabricar hormonas sexuales (estrógenos y progesterona). A diferencia de los chicos, que comienzan a producir espermatozoides en la pubertad, una chica nace con todos los óvulos que tendrá durante su vida (alrededor de 250.000 en cada ovario), pero sólo en la pubertad comienzan a madurar.

Cada 28 días, aproximadamente, tiene lugar en el interior del cuerpo femenino un complejo ciclo de cambios que hacen posible un embarazo. A este proceso se le llama ciclo menstrual.

- 1ª fase: menstruación. La regla se produce porque el óvulo que se encontraba en una de las trompas de Falopio no ha sido fecundado por ningún espermatozoide. El endometrio, que se había preparado para recibir al óvulo fecundado, ya no es necesario y se desprende. El desprendimiento de este tejido, con abundantes vasos sanguíneos, origina el flujo menstrual.
- 2ª fase: preovulación. Inmediatamente después de la regla, las hormonas que produce la hipófisis (una pequeña glándula situada en la base del cerebro) avisan a los ovarios de que es el momento de madurar otro óvulo. Al mismo tiempo, las hormonas que segregan los ovarios provocan que el endometrio (o capa interna del útero) comience de nuevo a crecer y a prepararse para un posible embarazo.
- 3ª fase: ovulación. El óvulo (ya maduro) sale del ovario y viaja hacia el útero a través de una de las trompas de Falopio (la izquierda o la derecha, según cuál sea el ovario que haya producido el óvulo). El óvulo tiene una vida fértil de 24 a 48 horas. La ovulación se puede producir en cualquier momento del ciclo (ovulaciones espontáneas), incluso durante la regla.

- 4ª fase: postovulación. El óvulo llega al útero entre siete y diez días después de la ovulación. Si no ha sido fecundado por un espermatozoide, el óvulo muere y se elimina junto con el flujo menstrual. A partir de ese momento comienza una nueva regla y, con ella, la primera fase de un nuevo ciclo.

En la mayoría de las chicas, la primera regla (menarquia) se presenta entre los 11 y los 16 años. Por lo general, la regla suele ser irregular durante los dos primeros años. La cantidad de regla es distinta en cada mujer y que no todos los meses es igual ni tiene la misma duración. La cantidad habitual es de 100 ml, y puede durar de tres a siete días.

### **3. FECUNDACIÓN, EMBARAZO Y PARTO.**

Tras una relación sexual entre un hombre y una mujer, los espermatozoides ascienden desde el interior de la vagina por las vías genitales hasta encontrarse con el óvulo. La fecundación es la unión de un espermatozoide y un óvulo y tiene lugar en las trompas de Falopio. Allí, un único espermatozoide atraviesa la corona de células que protege al óvulo, perfora su membrana y fusiona su núcleo con el del óvulo.

La fusión de un óvulo y un espermatozoide da lugar a la primera célula de un nuevo individuo, la célula huevo o cigoto. Treinta horas después de la fecundación la célula huevo comienza su división en dos células, luego en cuatro, ocho y así sucesivamente, al tiempo que se desplaza por las trompas de Falopio. Al cabo de una semana llega al útero y penetra en la mucosa uterina donde se implanta. Este proceso se denomina nidación. El embarazo de la mujer comienza y sus menstruaciones desaparecen hasta el parto.

Durante los primeros días el embrión se nutre de las reservas que contenía el óvulo pero después el embrión desarrolla unas prolongaciones arborescentes que se introducen en la mucosa uterina. Estas prolongaciones evolucionan hacia un órgano complejo conocido como placenta en el cual se produce el intercambio de sustancias entre la sangre materna y la del embrión. La placenta está unida al embrión por el cordón umbilical que contiene vasos sanguíneos.

Simultáneamente a la formación de la placenta se genera la bolsa amniótica, una fina membrana en cuyo interior está el líquido amniótico que rodea y protege al embrión.

El embarazo o gestación dura nueve meses, tiempo necesario para que se formen todos órganos de un nuevo ser humano. Al principio se desarrolla el corazón y la cabeza (el sistema nervioso) y después se configuran las extremidades. A partir del segundo mes el embrión pasa a denominarse feto. Hasta el sexto mes no madura el aparato respiratorio lo que hace difícil la supervivencia de los bebés prematuros. Los últimos dos meses de la gestación, con el diseño corporal ya acabado, se dedican fundamentalmente al aumento de tamaño del feto.

El nacimiento o parto incluye tres etapas:

- Fase de dilatación. Es la de mayor duración (más o menos dependiendo de la mujer, también influye si es su primer parto). Se inicia con las contracciones

espontáneas de la pared del útero. La madre siente ligeros dolores en la región abdominal, cada 15 o 30 minutos, que van aumentando en frecuencia e intensidad. Estas contracciones empujan al niño hacia la salida del útero, lo que provoca el ensanchamiento o dilatación del cuello uterino. Asimismo, la presión ejercida provoca la ruptura de la bolsa amniótica y la salida de su contenido: es la “rotura de aguas”.

- Fase de expulsión. Dura aproximadamente treinta minutos. Las contracciones, cada vez más largas e intensas, van empujando al feto hacia el exterior. La madre puede ayudar a salir al bebé contrayendo voluntariamente sus músculos abdominales. Una vez expulsado, el personal sanitario liga y corta el cordón umbilical y le provoca el “primer llanto” que activa el aparato respiratorio.
- Fase de alumbramiento. Unos quince minutos después del nacimiento del bebé se reanudan las contracciones que habían cesado. Estas contracciones hacen que la placenta se despegue del útero produciéndose su expulsión.

#### **4. MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS.**

Tener hijos es una de las decisiones más importantes que tomamos en nuestra vida. Tomar esta decisión exige madurez y responsabilidad para que nuestros hijos puedan desarrollarse en un ambiente favorable. Elegir el número de hijos y el momento de tenerlos ha sido posible gracias al desarrollo de los métodos anticonceptivos. Los métodos anticonceptivos se pueden clasificar en cuatro grupos:

- Dispositivos de barrera. Impiden el paso de los espermatozoides hacia las trompas de Falopio; los más comunes son:
  - El preservativo. Es una fina funda de látex que se coloca sobre el pene erecto y retiene los espermatozoides. Es también uno de los mejores medios de evitar las enfermedades de transmisión sexual (ETS).
  - El diafragma. Es una membrana flexible que se coloca, previamente a una relación sexual, cerrando la entrada del cuello del útero de la mujer. Requiere consejo ginecológico ya que su tamaño debe ser adecuado a la anatomía de cada mujer. El diafragma, sin embargo, no evita el contagio de ETS.
- Anovulatorios. Son píldoras que se toman oralmente y contienen hormonas sintéticas que impiden la ovulación en la mujer, aunque las menstruaciones se producen con normalidad. Requieren control médico para su implantación y seguimiento periódico.
- Inhibidores de la nidación. Impiden la implantación del embrión en el útero, provocando su degeneración. Son:
  - El dispositivo intrauterino (DIU). Es un dispositivo de metal o de plástico que se coloca en el útero de la mujer e impide la nidación, aunque se produzca la fecundación. Su colocación requiere de control y seguimiento médico.

- La píldora del día siguiente. Es una píldora que se toma bajo prescripción médica en un plazo inferior a 24 horas tras una relación sexual. Provoca la menstruación con la consiguiente pérdida del endometrio y hace imposible la nidación.
- Esterilización. Sólo debe practicarse cuando, voluntariamente y bajo asesoramiento médico, se ha decidido no tener hijos. Consiste en una operación quirúrgica por la cual se seccionan y atan los conductos de salida de los gametos. La técnica es diferente en el hombre que en la mujer:
  - Vasectomía. Corte y ligadura de los espermioductos.
  - Ligadura de trompas. Corte de las trompas de Falopio, que impide el paso de óvulos.

### OBJETIVOS MÍNIMOS DEL TEMA 3: LA REPRODUCCIÓN HUMANA.

- *Explicar la importancia de mantener relaciones sexuales de forma planificada, libre, sin presiones y sin riesgos.*
- *Conocer las funciones de la sexualidad y no relacionarla exclusivamente con relaciones físicas. Enumerar manifestaciones de la relación sexual además de las relaciones coitales.*
- *Utilizar un lenguaje correcto para referirse a los temas sexuales (menstruación, eyaculación, erección, coito, orgasmo, ...). Ser especialmente respetuosas con las personas del sexo opuesto y con los homosexuales.*
- *Identificar los siguientes órganos y asignarles su función correspondiente: ovario, trompas de Falopio, útero o matriz, vagina, vulva, endometrio, himen, labios mayores y menores, clítoris, orificio uretral, pene, testículo, glándula, prepucio, escroto, conducto deferente, próstata, vesícula seminal, uretra.*
- *Diferenciar pubertad de adolescencia.*
- *Explicar en qué consiste la operación de fimosis.*
- *Conocer la estructura básica del óvulo y del espermatozoide.*
- *Describir los cambios que se producen a lo largo del ciclo menstrual.*
- *Localizar en qué partes del aparato reproductor femenino se producen la fecundación y el desarrollo embrionario.*
- *Definir embrión, feto, saco amniótico y placenta.*
- *Explicar las principales etapas de un parto.*
- *Clasificar los métodos anticonceptivos atendiendo a varios criterios: masculinos o femeninos, según mecanismo de acción (de barrera, espermicidas, hormonales, naturales, definitivos...), según requieran o no intervención médica, recomendables y poco recomendables.*
- *Explicar métodos para evitar el contagio de ETS.*
- *Enumerar soluciones que ofrece la ciencia a los problemas de esterilidad.*
- *Detectar y criticar diversas formas de sexismo aún presentes en nuestra sociedad (en el trabajo, en las actividades domésticas, en los juegos infantiles, en el lenguaje, en los medios de comunicación...)*
- *Adquirir un vocabulario básico en relación al SIDA: VIH, asintomático, seropositivo, portador, sistema inmune, inmunodeficiencia, enfermedad oportunista...*

# Tema 4: Funciones de nutrición

## 1.INTRODUCCIÓN.

En el lenguaje coloquial se suele utilizar la palabra nutrición como sinónimo de alimentación. Sin embargo la nutrición es más amplia: incluye todos los procesos por medio de los cuales un organismo intercambia materiales y energía con su medio. Esto incluye, por supuesto, la ingestión de alimentos y su procesamiento en el aparato digestivo, pero también la incorporación de oxígeno mediante la respiración así como la distribución de los nutrientes y del oxígeno por todo el organismo, tarea que corresponde al aparato circulatorio. Finalmente, la expulsión de desechos al medio exterior forma parte de la nutrición y es realizada, principalmente por el aparato respiratorio (CO<sub>2</sub>) y por el aparato excretor (orina).

## 2.APARATO DIGESTIVO.

### 2.1.Anatomía del aparato digestivo.

*Realiza un dibujo del aparato digestivo en el que aparezcan los siguientes elementos anatómicos: boca, glándulas salivales, dientes, lengua, faringe, esófago, cardias, estómago, píloro, intestino delgado (duodeno, yeyuno, íleon) páncreas, vesícula biliar, hígado, intestino grueso (ciego, apéndice, colón, recto) y ano.*

## 2.2.Fisiología del aparato digestivo.

	ÓRGANOS	PROCESOS	JUGOS DIGESTIVOS	DESCOMPONEN A LOS/LAS...	ESTADO DEL ALIMENTO		
					Agua Sales Vitaminas	Glúcidos o hidratos de carb	Proteínas
Alimento							
Bolo alimenticio	BOCA	Digestión mecánica					
		Digestión química	Saliva	Glúcidos			
Quimo	ESTÓMAGO	Digestión mecánica					
		Digestión química	Jugo gástrico	Proteínas ( <i>Es bactericida</i> )			
Quilo	INTESTINO DELGADO	Digestión química	Jugo pancreático	Glúcidos Grasas Proteínas			
			<i>Bilis (neutraliza la acidez del quimo y dispersa las grasas)</i>				
		Jugo intestinal	Glúcidos Proteínas				
		Absorción de...					
Heces fecales	INTESTINO GRUESO	Absorción, sobre todo, de agua. Preparación de las heces fecales.					
	ANO	Defecación					

### 2.3. Dieta completa y equilibrada.

El alimento nos proporciona la energía que necesitamos para vivir, energía que se suele expresar en kilocalorías (kcal). Pero las necesidades energéticas varían de unas personas a otras: un adolescente en período de crecimiento necesita más energía que una persona adulta; alguien que realiza un trabajo físico importante o que practica mucho deporte necesita más energía que una persona que lleve una vida sedentaria; cuanto mayor es la estatura de una persona mayores son sus requerimientos energéticos; los hombres necesitan más energía que las mujeres, etc.

De forma general podemos decir que una mujer necesita ingerir el alimento equivalente a 43 kcal por cada kg de peso corporal mientras que un hombre precisa 48 kcal por cada kg de peso corporal. Así, teniendo en cuenta tu peso (y prescindiendo de otros factores como edad, estatura...) puedes calcular cuántas kcal necesitas cada día. Si realmente consumes esa cantidad puedes decir que tu dieta es “suficiente”.

Pero, ¿cómo puedo saber cuántas kcal consumo diariamente? Debes sumar las kcal que te aporta cada uno de los alimentos que tomas. Hay muchas publicaciones que recogen tablas informando sobre el contenido nutricional de cada alimento. En el caso de la mayoría de los alimentos envasados esa información está perfectamente detallada en una ficha como la que reproducimos aquí de un bote de tomate frito:

INFORMACIÓN NUTRICIONAL (valor medio por 100 g de producto)	
Proteínas	1,5 g
Hidratos de carbono o glúcidos	9,7 g
Grasas o lípidos	3,9 g

En la tabla anterior llama la atención que entre proteínas, hidratos de carbono y glúcidos suman 14,1 g y no 100 g. Esto se debe a que 85,9 g corresponden a agua, que no tiene valor nutricional. Otro aspecto a destacar es que la tabla no expresa directamente, en forma de kcal, la energía que aporta el tomate frito. Para obtener su aporte energético hemos de tener en cuenta que 1g de proteínas aporta 4 kcal, 1 g de hidratos de carbono también aporta 4 kcal mientras que las grasas, que son los alimentos más energéticos, aportan 9 kcal por cada gramo. Con esta información sí podemos calcular el aporte energético de 100 g del producto:

Proteínas	$1,5 \times 4 = 6$ kcal
Hidratos de carbono o glúcidos	$9,7 \times 4 = 38,8$ kcal
Grasas o lípidos	$3,9 \times 9 = 35,1$ kcal
Suma total de kcal	79,9 kcal

Pero no basta con que la dieta sea suficiente, además debes ser equilibrada, es decir debe contener los tres tipos de nutrientes básicos y en las proporciones adecuadas: el 10-20% de la energía debe corresponder a las proteínas, 50-60% de glúcidos y 30-35% de grasas. Observa cómo se calculan los porcentajes en el caso del tomate frito:

Proteínas	$6 \text{ kcal} : 79,9 \text{ kcal} = 0,07$	7%
Hidratos de carbono o glúcidos	$38,8 \text{ kcal} : 79,9 \text{ kcal} = 0,48$	48%
Grasas o lípidos	$35,1 \text{ kcal} : 79,9 \text{ kcal} = 0,43$	43%

Los porcentajes obtenidos (7%, 48% y 43%) no coinciden con los valores ideales pero no se puede pretender que un alimento aislado sea equilibrado. El equilibrio debe alcanzarse en el conjunto de los alimentos consumidos a lo largo de un día.

### **Actividades**

- *Calcula la energía que proporciona un bocadillo de queso (100 g de pan y 50 g de queso) e indica qué porcentaje de la energía se debe a proteínas, glúcidos y grasas.*
- *Busca información sobre las causas de los siguientes trastornos y enfermedades relacionados con el aparato digestivo: gastritis, úlcera, diarrea, estreñimiento, apendicitis, vómitos, hemorroides, salmonelosis, tifus, cólera...*
- *Investiga también sobre el hígado, un órgano fundamental de nuestro cuerpo, y descubre qué funciones desempeña además de la producción de bilis.*

INFORMACIÓN NUTRICIONAL (valor medio por 100 g de producto)			
	Glúcidos	Proteínas	Grasas
Queso	4	8	5
Pollo	-	21	8
Huevo (60 g)	0,6	13	12
Merluza	-	17	2
Patatas	19	2	0,1
Aceite	0	0	100
Garbanzos	61	18	5
Manzana	12	0,3	0,3
Pan	55	7	0,8
Arroz	77	7,6	1,7
Patatas fritas (chips)	52	7	30
Leche	4,6	3,5	3,5

### **3. APARATO RESPIRATORIO.**

El aire penetra en el aparato respiratorio por la nariz o por la boca aunque es mejor que lo haga por la nariz ya que en las fosas nasales el aire se calienta y humedece. A continuación llega a la faringe y a la laringe. Para evitar que los alimentos pasen de la faringe a la laringe existe una válvula llamada epiglotis que cierra el conducto respiratorio haciendo que los alimentos se dirijan hacia el esófago; cuando nos atragantamos es porque el alimento se va hacia la laringe; normalmente se resuelve tosiendo. En la laringe se encuentran unos repliegues membranosos, llamados cuerdas vocales, que pueden vibrar cuando expulsamos el aire produciendo sonidos.

*Dibujo del aparato respiratorio*

A continuación el aire recorre la tráquea que se divide en dos grandes ramas o bronquios que se introducen en cada uno de los pulmones. Los pulmones están constituidos por multitud de pequeños saquitos llamados alveolos y por finos conductos o bronquiolos que comunican los alvéolos con los bronquios.

Los pulmones, y con ellos los alveolos, se llenan de aire con cada inspiración. Esto se consigue mediante contracciones musculares: el diafragma que separa el tórax del abdomen se desplaza hacia abajo y los músculos intercostales desplazan las costillas hacia fuera con lo que aumenta la capacidad torácica y entra aire en los pulmones. Cuando esos mismos músculos se relajan los pulmones se encogen y se produce la espiración.

Los alveolos están rodeados de finos capilares sanguíneos. Por eso, cuando el alveolo se llena de aire rico en oxígeno, éste pasa fácilmente a la sangre que distribuye el oxígeno por todas las partes del cuerpo. Una pequeña parte del oxígeno que viaja en la sangre puede hacerlo disuelto en el plasma sanguíneo pero para que el transporte se más eficaz disponemos de los glóbulos rojos, células capaces de retener una gran cantidad de oxígeno gracias a la hemoglobina, una proteína rica en hierro y fácilmente “oxidable”. El pequeño tamaño de los glóbulos rojos y su forma discoidal les permite recorrer los capilares más finos y llegar a todas las células del cuerpo.

Las células reciben oxígeno y lo utilizan para la producción de energía en las mitocondrias. En estos orgánulos se realizan la combustión de compuestos orgánicos sencillos (por ejemplo, glucosa) en presencia de oxígeno; el resultado es la producción de energía y, como residuo, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Puesto que las mitocondrias toman O<sub>2</sub> y expulsan CO<sub>2</sub> se ha denominado su actividad respiración celular, pero lo

importante es que el fin último de la respiración es la obtención de energía por parte de cada una de las células de nuestro organismo.

### **Actividades.**

- *Averigua cuál es la función del estornudo, la tos, el bostezo, la mucosidad nasal.*
- *Investiga sobre las siguientes enfermedades bronquitis, pulmonía, asma, enfisema, tuberculosis, encharcamiento de pulmón.*
- *También es interesante que conozcas las consecuencias de los dos componentes fundamentales del tabaco: el alquitrán y la nicotina.*

## **4.APARATO CIRCULATORIO**

Los productos de la digestión y el oxígeno que respiramos deben llegar a cada una de las células de nuestro cuerpo. Esto se consigue mediante un sistema circulatorio que también devuelve el dióxido de carbono a los pulmones y transporta otros productos de desecho de las células hasta los riñones. Además sirve para el transporte de mensajeros químicos (hormonas), de células defensivas frente a infecciones, cumple una función termorreguladora, etc.

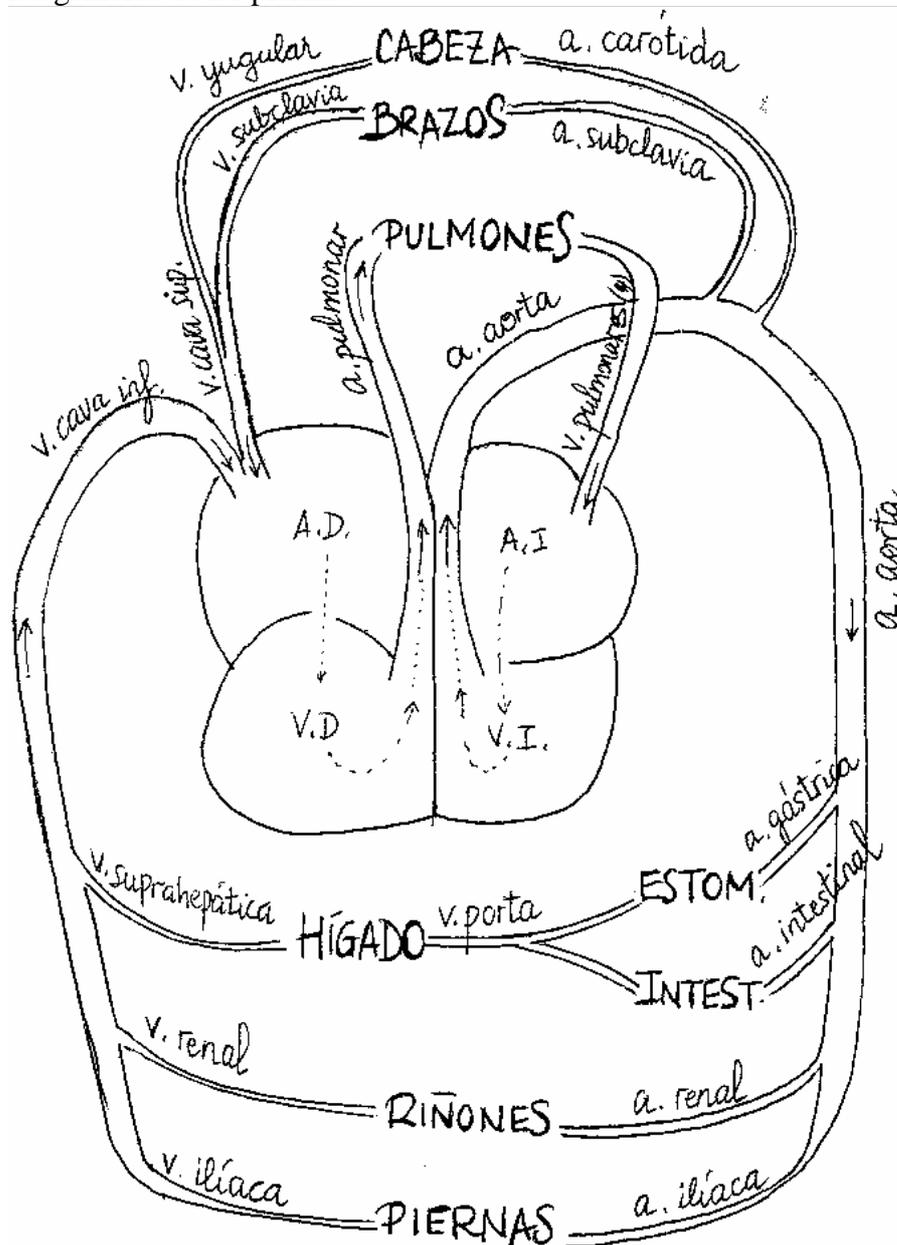
El aparato circulatorio humano está integrado por un órgano de bombeo de sangre, el corazón, y por conductos sanguíneos: los que salen del corazón para llevar la sangre al resto del cuerpo se llaman arterias y los que devuelven la sangre al corazón son las venas. Hay que añadir los capilares sanguíneos, finísimos conductos resultado de la ramificación de los conductos principales; es precisamente a nivel de los capilares donde se produce el intercambio con los tejidos.

El corazón es básicamente un vaso sanguíneo agrandado y de paredes musculosas muy gruesas. Tiene el tamaño de un puño y forma de cono invertido. Está alojado en la cavidad torácica entre los dos pulmones. Dentro del corazón se distinguen cuatro cavidades: las dos superiores se llaman aurículas y son receptoras de sangre procedente de diferentes partes del cuerpo; las dos inferiores son los ventrículos que reciben sangre de las aurículas y la envían fuera del corazón. Las cavidades del lado izquierdo contienen sangre oxigenada procedente de los pulmones; las cavidades del lado derecho, totalmente incomunicadas con las del lado izquierdo, contienen sangre no oxigenada. Entre la aurícula y el ventrículo del mismo lado la comunicación se hace mediante unas válvulas que sólo permiten el avance de la sangre en un determinado sentido.

Las arterias tienen unas paredes gruesas y elásticas (incluyen tejido muscular) ya que tienen que recibir la sangre a presión procedente del corazón. Cuando el corazón se contrae (sístole) las paredes de las arterias soportan una gran presión. En cambio, cuando el corazón está en reposo, llenándose de sangre (diástole), la sangre circula con menor velocidad y la presión que, se ejerce es menor. Una medida de esa presión es la llamada "tensión arterial" que se expresa con dos cifras: una tensión máxima durante la sístole que debe tener valores entorno a 14 y una tensión mínima (diastólica) que puede ser de 8.

Las venas reciben la sangre sin apenas presión y eso hace que sus paredes sean mucho más finas. A primera vista resulta difícil comprender cómo la sangre, sobre todo la de zonas tan periféricas como los pies, puede retornar al corazón sin un sistema de

bombeo propio. La circulación venosa aprovecha movimientos musculares de zonas vecinas para efectuar pequeños avances; el retroceso de la sangre se evita porque a lo largo de la venas existen válvulas semilunares o "en cazoleta" que sólo permiten la circulación sanguínea en un sólo sentido. Los movimientos musculares a los que nos hemos referido pueden ser los de una arteria que discorra paralela a la vena en cuestión o la inspiración-espирación (sobre todo en el tórax) o los de músculos voluntarios como los gemelos de las piernas.



Cuando la sangre llega a los capilares arteriales se produce una extravasación del plasma sanguíneo (excepto glóbulos, proteínas... ) que sale por los poros de los capilares e inunda los espacios tisulares. Este líquido extravasado en contacto directo con las células se llama "líquido intersticial".

Buena parte del líquido intersticial es recogido por los capilares linfáticos. La composición de la linfa es semejante al líquido intersticial con la particularidad de que hay muchos glóbulos blancos. Los capilares linfáticos se reúnen en conductos de cada

vez mayor calibre (vasos linfáticos, troncos linfáticos) y, finalmente, vierten su contenido en el torrente sanguíneo a la altura de la vena subclavia. Además, sirven los capilares linfáticos para absorber las grasas del quilo intestinal. En la confluencia de vasos linfáticos suele haber ensanchamientos que producen linfocitos; por tanto la linfa cumple también una función inmunológica.

No existe propiamente una "circulación" linfática sino un desplazamiento desde los espacios tisulares a las venas. El desplazamiento es lento y no hay un órgano impulsor especializado. La linfa avanza de manera semejante a la sangre de las venas aprovechando movimientos musculares y evitando el retroceso mediante válvulas en cazoleta.

La sangre, la linfa y el líquido intersticial constituyen el medio interno.

### **Actividades.**

- *Describe el recorrido de una gota de sangre que se encuentra en el pie y "quiere" llegar a los riñones cargada de oxígeno.*
- *Describe detenidamente todos los sitios por los que va pasando una molécula de oxígeno desde que entra por la nariz hasta que llega a una célula del cerebro.*

## **5.COMPOSICIÓN DE LA SANGRE.**

La sangre está compuesta por una parte líquida, denominada plasma, y por diferentes tipos de células sanguíneas o glóbulos.

El plasma sanguíneo, también llamado suero, constituye el 55% del volumen de la sangre. En su mayor parte es agua que contiene una gran variedad de sustancias disueltas entre las que destacamos:

- Glucosa. Es un monosacárido procedente de la digestión de los glúcidos o hidratos de carbono. Para las células es, sobre todo, un aporte de energía. Los niveles demasiado altos o bajos de glucosa se denominan hiperglucemia e hipoglucemia, respectivamente.
- Urea: sustancia tóxica desechada por las células. Los riñones son los órganos encargados de retirar la urea de la sangre y producir la orina que se expulsa al exterior.
- Lípidos. Son necesarios para las células que los emplean en la fabricación de sus membranas pero un exceso de lípidos, en particular de colesterol, hace que se depositen en el interior de las arterias dificultando la circulación sanguínea (arteriosclerosis).
- Proteínas. Cumplen funciones muy diversas: unas retienen agua en la sangre para que no salga en exceso a los tejidos, otras tienen función inmunitaria, otras actúan como hormonas, etc.

- Gases disueltos: dióxido de carbono y oxígeno (aunque la mayor parte de este gas viaja adherido a los glóbulos rojos).

Las células sanguíneas o glóbulos constituyen el 45% de la sangre. Se fabrican en la médula roja de los huesos y pueden ser de tres tipos:

- Glóbulos rojos o eritrocitos o hematíes. Son las células más abundantes, tiene forma de disco, no poseen núcleo y presentan un color rojo característico que deben a la hemoglobina, una proteína rica en hierro. La hemoglobina tiene un gran poder de atracción de oxígeno y la función de los eritrocitos es capturar oxígeno en los capilares que envuelven a los alvéolos pulmonares para conducirlo a todas las partes del cuerpo. En un milímetro cúbico de sangre debe haber entre 4,5 y 5 millones de eritrocitos. Si el número es inferior se dice que la persona sufre anemia; entonces se reduce el transporte de oxígeno, disminuye la producción de energía y la persona se encuentra cansada, débil e incluso con mareos.
- Glóbulos blancos o leucocitos. Aunque hay varios tipos, en general son células con núcleo, mayores que los eritrocitos y mucho más escasos: unos 7.500 por mm<sup>3</sup>. Se desplazan emitiendo unas prolongaciones llamadas pseudópodos y pueden salir de los vasos sanguíneos hacia los tejidos. Su función es defendernos de la invasión de microbios fagocitándolos (“comiéndoselos”) o, en el caso de los linfocitos, liberando anticuerpos que son unas sustancias capaces de destruir a los elementos extraños; los anticuerpos son tremendamente eficaces porque son específicos para cada invasor. Cuando un microorganismo patógeno entra en nuestro cuerpo los glóbulos blancos se multiplican para hacer frente al invasor; por eso los análisis de sangre con elevado número de leucocitos se atribuyen, generalmente, a una infección.
- Plaquetas o trombocitos. No son verdaderas células sino fragmentos de células y son fundamentales para que, en caso de herida, se cree un coágulo. Las plaquetas inician el proceso de coagulación pero además son necesarias doce sustancias diferentes; en la sangre de las personas hemofílicas falta alguna de ellas y por eso la coagulación es más lenta.

### Actividades.

*-Interpreta la información disponible de los siguientes pacientes. En cada caso indica el nombre del trastorno si lo hay, causas, posibles remedios...*

	<i>PACIENTE 1</i>	<i>PACIENTE 2</i>	<i>PACIENTE 3</i>	<i>PACIENTE 4</i>
<i>ERITROCITOS</i>	<i>4.500.000</i>	<i>4.500.000</i>	<i>4.700.000</i>	<i>3.000.000</i>
<i>LEUCOCITOS</i>	<i>20.000</i>		<i>8.000</i>	<i>7.500</i>
<i>GLUCOSA</i>		<i>Normal</i>	<i>Bajo</i>	<i>Normal</i>
<i>UREA</i>	<i>Normal</i>	<i>Alto</i>		<i>Normal</i>
<i>OTROS SÍNTOMAS</i>	<i>Fiebre</i>		<i>Cansancio, mareos</i>	<i>Debilidad</i>

## **6. APARATO EXCRETOR.**

Nuestra sangre contiene diversas sustancias de desecho entre las que destaca el CO<sub>2</sub>, que expulsamos por los pulmones, y la urea, que expulsamos por las glándulas sudoríparas y, sobre todo, por el aparato excretor.

El aparato excretor está formado por los riñones, los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra. Los riñones son dos órganos en forma de habichuela que filtran la sangre y elaboran la orina; los uréteres son dos conductos que llevan la orina hasta la vejiga urinaria, donde se almacena hasta su expulsión a través de la uretra.

*Dibujo del aparato excretor*

*Sección transversal de riñón*

La sangre entra en el riñón por la arteria renal a gran presión y en grandes cantidades. En el interior del riñón la arteria se divide en multitud de capilares y se dirige a la médula renal, la parte externa. Allí los capilares sanguíneos se entrelazan con millones de finísimos conductos, llamados nefronas, a los que ceden las sustancias de desecho: el resultado es la limpieza de la sangre y la formación de la orina en el interior de las nefronas. Este proceso tiene lugar en dos etapas:

1. Filtración glomerular. La sangre llega a un apilotonamiento de capilares conocido como glomérulo de Malpigio; estos capilares están muy perforados y buena parte del contenido del plasma sanguíneo se extravasa y pasa al interior de la cápsula de Bowman, una especie de copa en el extremo del tubo urinífero.
2. Reabsorción. El material filtrado recorre el tubo urinífero en el cual pueden reconocerse el tubo contorneado proximal, el asa de Henle y el tubo contorneado distal. En su tortuoso recorrido este tubo está acompañado por capilares que se encargan de reabsorber (recuperar) los filtrados necesarios (agua, glucosa...) que, ya en el seno de una sangre limpia, continúan su camino hasta reunirse en la vena renal por donde salen del riñón.

Los productos no reabsorbidos, básicamente urea disuelta en agua, continúan su camino por los tubos uriníferos que se reúnen en tubos de mayor grosor (túbulos colectores) y recorren la zona media del riñón o médula renal. En esta región debe continuar la reabsorción de agua; de lo contrario expulsaríamos demasiada agua con la orina.

La región que sigue a la médula es la pelvis renal en la que destacan unos pocos conductos (resultado de la confluencia de los túbulos colectores) que, finalmente, desembocan en los uréteres.

Si los riñones funcionan de una manera defectuosa y se acumulan sales en su interior éstas pueden originar cálculos renales, las famosas “piedras” del riñón. Los cálculos pequeños pueden expulsarse con la orina pero su recorrido hacia al exterior puede ser doloroso (cólico nefrítico) porque rozan con las paredes de los conductos de la pelvis, de los uréteres y de la uretra. Si los cálculos son grandes no pueden expulsarse espontáneamente y se intenta destruirlos con ultrasonidos; en último extremo se extirpan mediante una operación quirúrgica.

Algunos riñones no funcionan bien, simplemente no son capaces de eliminar los residuos y éstos se acumulan en la sangre pudiendo provocar la muerte. La sangre de estos pacientes debe ser limpiada artificialmente en una máquina mediante diálisis. Tienen que ir al hospital varias veces en semana de por vida, a menos que se pueda realizar un trasplante de riñón.

#### OBJETIVOS MÍNIMOS DEL TEMA 4: FUNCIONES DE NUTRICIÓN.

- Enumerar los aparatos implicados en la nutrición.
- Identificar los siguientes elementos anatómicos: faringe, esófago, cardias, estómago, píloro, duodeno, páncreas, vesícula biliar, hígado, ciego, apéndice, colon, recto, laringe, epiglotis, tráquea, bronquios, bronquiolos, alveolos, diafragma.
- Señalar los procesos que tienen lugar en cada parte del tubo digestivo.
- Detallar las fases de la digestión química del alimento y los jugos digestivos responsables.
- Enumerar los factores que influyen en las necesidades energéticas de una persona.
- Conocido el contenido nutricional de una dieta determinada: a) calcular su contenido energético, b) calcular el porcentaje de energía debido a cada uno de los principios inmediatos y c) valorar si es una dieta equilibrada.
- Explicar el fin último de la respiración.
- Enumerar las funciones del aparato circulatorio.
- Explicar qué es la tensión arterial.
- Describir el recorrido habitual de la sangre. Incluir la recogida de “alimento” y de oxígeno hasta llevarlos a cada célula y la retirada de productos de desecho mencionando las arterias y venas más importantes.
- Diferenciar sangre, linfa y plasma intersticial.
- Diferenciar los componentes de la sangre y la función de cada uno de ellos.
- Interpretar sencillos análisis de sangre en los que aparezcan el número de hematíes, de leucocitos, el nivel de glucosa, de urea...
- Identificar los componentes del aparato excretor y las partes del riñón.
- Explicar cómo es, dónde está y cómo funciona una nefrona.

# Tema 5: Sistemas de coordinación

El cuerpo humano es una máquina extraordinariamente compleja. Su correcto funcionamiento requiere que todas las piezas actúen de manera perfectamente coordinada; esta coordinación es realizada por el sistema nervioso y por el sistema hormonal, también llamado endocrino.

Las órdenes del sistema nervioso se propagan mediante impulsos de naturaleza eléctrica que transmiten las neuronas, unas células repartidas por todo el cuerpo pero conectadas entre sí formando una red compleja. Las órdenes del sistema hormonal se transmiten mediante las hormonas que son sustancias que viajan por la sangre. El sistema nervioso es más rápido que el sistema hormonal, pero los mensajes del sistema hormonal son duraderos y, por eso, es muy útil para dirigir el crecimiento, el desarrollo de caracteres sexuales, el control del nivel de azúcar en sangre, el ciclo menstrual, etc.

## 1. EL SISTEMA NERVIOSO.

Las neuronas son células con largas prolongaciones filamentosas a través de las cuales se comunican unas con otras. En una neurona típica se puede distinguir:

- El cuerpo celular o soma, que contiene el núcleo y la mayor parte del citoplasma.
- Las dendritas, que son prolongaciones cortas y muy ramificadas por las que llega el impulso nervioso hasta el cuerpo celular.
- El axón, una prolongación larga a través de la cual el impulso nervioso avanza desde el cuerpo celular hacia la periferia. El axón está envuelto por una sustancia llamada mielina que sirve para aumentar la velocidad del impulso nervioso que es de tipo eléctrico.

La conexión entre neuronas se denomina sinapsis. En una sinapsis el axón de una neurona (neurona presináptica) y la dendrita de su vecina (neurona postsináptica) no llegan a tocarse, entre ambos queda un espacio que deben recorrer los neurotransmisores, unas sustancias químicas liberadas por el axón. Los neurotransmisores se fijan en la neurona postsináptica y desencadenan en ella un nuevo impulso nervioso.

*Dibujo de dos neuronas conectadas. Indica las partes de una neurona.*

En el sistema nervioso podemos distinguir dos componentes: el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. El primero lo constituyen el encéfalo y la médula espinal.

- El encéfalo, alojado en el cráneo, incluye al cerebro, al cerebelo y al bulbo raquídeo. El cerebro es la parte alta del encéfalo, recibe la información procedente de los órganos de los sentidos y elabora las órdenes que gobiernan los movimientos; además almacena información (memoria) y es responsable del pensamiento. El cerebelo, situado bajo el cerebro, coordina movimientos aprendidos previamente como andar, manipular instrumentos, mantener el equilibrio, etc. El bulbo raquídeo, que enlaza el encéfalo con la parte superior de la médula espinal, se encarga del control de funciones corporales básicas como la respiración, la digestión, el flujo sanguíneo, etc.; una lesión en el bulbo raquídeo ocasiona la muerte.
- La médula espinal, alojada en la columna vertebral, es una vía nerviosa a través de la cual ascienden mensajes al encéfalo y descienden las órdenes al resto del organismo. En algunos casos la médula dirige, por sí sola, ciertos movimientos sin la participación del encéfalo; son los llamados actos reflejos como, por ejemplo, cuando retiramos una mano al tocar algo que quema.

El **sistema nervioso periférico** está constituido por los nervios que pueden ser sensitivos, los que llevan información de los órganos de los sentidos hasta el sistema nervioso central, o nervios motores, los que transmiten las órdenes de éste a los órganos encargados de ejecutarlas.

En cuanto al funcionamiento del sistema nervioso, es frecuente diferenciar el sistema nervioso voluntario y el involuntario. Determinadas funciones las realizamos de una forma intencionada y consciente, como leer estas líneas o usar un teclado, pero otras funciones se llevan a cabo sin que intervenga nuestra voluntad, como la actividad cardíaca o la digestión; decimos que son funciones controladas por el sistema nervioso involuntario, también llamado autónomo o vegetativo. El estómago, el páncreas, los riñones y todas las vísceras reciben órdenes de dos tipos de nervios vegetativos: los que estimulan la actividad de la víscera (sistema nervioso simpático) y los que la inhiben (sistema nervioso parasimpático).

*Dibujo de las partes del Sistema Nervioso*

## **2. EL SISTEMA HORMONAL O ENDOCRINO.**

El sistema endocrino está formado por un conjunto de glándulas, localizadas en diferentes partes del cuerpo, denominadas glándulas endocrinas. Las glándulas endocrinas son órganos especializados en fabricar unas sustancias, llamadas hormonas, que vierten a la sangre y que se comportan como mensajeros químicos que regulan diversas funciones del organismo. Ejercen su función sobre las células controlando y coordinando su funcionamiento.

Las principales glándulas endocrinas son las siguientes:

- La hipófisis o glándula pituitaria, situada en la base del cerebro, produce muchas hormonas algunas de las cuales, a su vez, activan a otras glándulas endocrinas. Por este motivo, y por su íntima conexión con el encéfalo, es considerada la directora de la actividad hormonal.
- La glándula tiroides, situada en el cuello, produce la tiroxina u hormona del crecimiento.
- El páncreas, además de producir el jugo pancreático tan importante en la digestión, libera hormonas entre las que destacamos la insulina necesaria para que las células absorban la glucosa que circula por la sangre.
- Las glándulas suprarrenales, situadas encima de cada uno de los riñones, producen adrenalina que prepara nuestro cuerpo para las situaciones de emergencia.
- Los ovarios y testículos, además de producir las células sexuales, vierten a la sangre hormonas responsables de los caracteres sexuales y del buen funcionamiento de los órganos reproductores. Destacamos la testosterona (hormona masculina), los estrógenos y la progesterona (hormonas femeninas).

Tanto el exceso de una hormona (por hiperfunción de su glándula) como su déficit (por hipofunción) pueden ocasionar enfermedades importantes.

### *OBJETIVOS MÍNIMOS DEL TEMA 5 (SISTEMAS DE COORDINACIÓN).*

- *Dibujar una neurona y señalar sus diferentes partes.*
- *Localizar y explicar para qué sirven: nervios, médula espinal, encéfalo, bulbo raquídeo, cerebelo y cerebro.*
- *Explicar por qué hay dos sistemas nerviosos vegetativos distintos.*
- *Comparar el sistema nervioso con el sistema endocrino.*
- *Situar en el cuerpo humano todas las glándulas endocrinas.*
- *Indicar la función y la glándula que segrega las siguientes hormonas: tiroxina, insulina, adrenalina, hormonas sexuales.*

# Tema 6: Estímulo y respuesta

En el tema anterior hemos visto como el sistema nervioso recoge información del medio exterior, la procesa y emite una serie de órdenes que viajan a diferentes partes del cuerpo en forma de impulsos nerviosos. Todo esto es posible gracias a los órganos de los sentidos, que son los receptores, y al aparato locomotor encargado de realizar los movimientos que le encarga el sistema nervioso.

El sistema locomotor está constituido por los huesos y los músculos esqueléticos. La colaboración entre huesos y músculos nos permite mantener la postura, desplazarnos y realizar múltiples movimientos.

El esqueleto constituye un armazón interno que sostiene nuestro cuerpo, protege las partes más delicadas de nuestro organismo y sirve de fijación a los músculos que permiten el movimiento. Ya lo has estudiado en la asignatura de Educación Física por lo que sólo tendrás que repasarlo.

## **RECEPTORES SENSITIVOS.**

Recibimos la información del medio a través de los órganos de los sentidos que están formados por células especializadas en transformar estímulos físico-químicos en impulsos nerviosos. Estas células especializadas o receptores pueden estar dispersos por la piel, como sucede con el sentido del tacto, o concentradas en algunas zonas como las fosas nasales, la lengua, el ojo y el oído.

Los receptores sensitivos que forman los órganos de los sentidos son sensibles a diferentes tipos de estímulos. Según el tipo de estímulos que captan, los receptores se clasifican en:

- Mecanorreceptores. Son sensibles a los cambios de presión. Se encuentran en la piel y pueden ser sensibles a presiones ligeras (corpúsculos de Meissner) o sensibles a la presión profunda (corpúsculos de Pacini). Los receptores del oído también son mecanorreceptores porque detectan las vibraciones del sonido.
- Termorreceptores. Son los que perciben cambios de temperatura. Los corpúsculos de Ruffini detectan los aumentos de temperatura y los corpúsculos de Krause detectan los descensos de temperatura; ambos se encuentran en la piel.
- Quimiorreceptores. Son los que detectan sustancias químicas tanto volátiles como líquidas. Los receptores de las sustancias volátiles se encuentran en las fosas nasales, en la zona conocida como pituitaria amarilla, y constituyen el sentido del olfato. Los receptores de las sustancias líquidas se encuentran en los botones gustativos de la lengua (sentido del gusto); los alimentos sólidos tienen que ser disueltos por la saliva para que su sabor sea percibido. Sólo existen receptores para cuatro tipos de sabores: dulce, salado, ácido y amargo.
- Fotorreceptores. Son sensibles a luz y se encuentran en el ojo, concretamente en la retina. Tenemos dos tipos de fotorreceptores: los bastones, que son capaces de

percibir la luz de poca intensidad pero no los colores, y los conos, que son sensibles a los colores pero no perciben la luz de baja intensidad.

El sentido del tacto incluye, además de los mecanorreceptores y de los termorreceptores, unos sensores del dolor que no son células especializadas sino terminaciones nerviosas libres que recogen directamente esas sensaciones.

### **EL SENTIDO DEL OÍDO.**

Los oídos se encuentran situados a ambos lados de la cabeza y están divididos en tres partes:

- Oído externo. Está constituido por el pabellón de la oreja y el conducto auditivo externo, que termina en la membrana del tímpano.
- Oído medio. Está situado en una cavidad del cráneo. Contiene tres huesecillos (martillo, yunque y estribo) unidos por un extremo al tímpano y por otro al oído interno. El oído medio está comunicado con la faringe por un conducto, la trompa de Eustaquio, que permite la entrada y salida de aire para equilibrar la presión a ambos lados del tímpano.
- Oído interno. Está formado por un sistema de canales relleno de dos líquidos, la perilinfa por fuera y la endolinfa por dentro. Se distinguen dos zonas: los canales semicirculares, donde reside el sentido del equilibrio, y la cóclea o caracol, donde reside el sentido auditivo.

Los oídos nos permiten percibir los sonidos (audición) y, además, nos informan sobre la posición de la cabeza para mantener el equilibrio.

Las ondas sonoras, que son recogidas por el pabellón de la oreja y dirigidas hacia el conducto auditivo, hacen vibrar al tímpano. Esa vibración, ampliada por la cadena de huesecillos, se transmite a los líquidos que rellenan el caracol, donde se encuentran los mecanorreceptores sensibles a la vibración. Estos receptores convierten el estímulo en impulsos nerviosos que son enviados al cerebro por el nervio auditivo.

El órgano del equilibrio funciona de la siguiente forma: cuando movemos la cabeza se desplaza la endolinfa que rellena los canales semicirculares que están orientados en las tres direcciones del espacio. El desplazamiento de la endolinfa es captado por receptores situados en las paredes de los canales que envían el correspondiente impulso nervioso al cerebro.

### **EL SENTIDO DE LA VISTA.**

La vista es el sentido más complejo que tenemos. Los ojos nos proporcionan la mayor parte de la información que necesitamos para sobrevivir y, por eso, están muy bien protegidos por los párpados y se mantienen húmedos gracias a las glándulas lacrimales. Las pestañas y las cejas también tienen función protectora.

Las células fotorreceptoras forman una capa llamada retina que se encuentra envuelta por tres capas más: coroides, esclerótica y conjuntiva. La coroides es una capa opaca que oscurece el interior del ojo. La esclerótica es una capa blanca y dura que protege y mantiene la forma del ojo; en su parte delantera se encuentra la córnea, que es

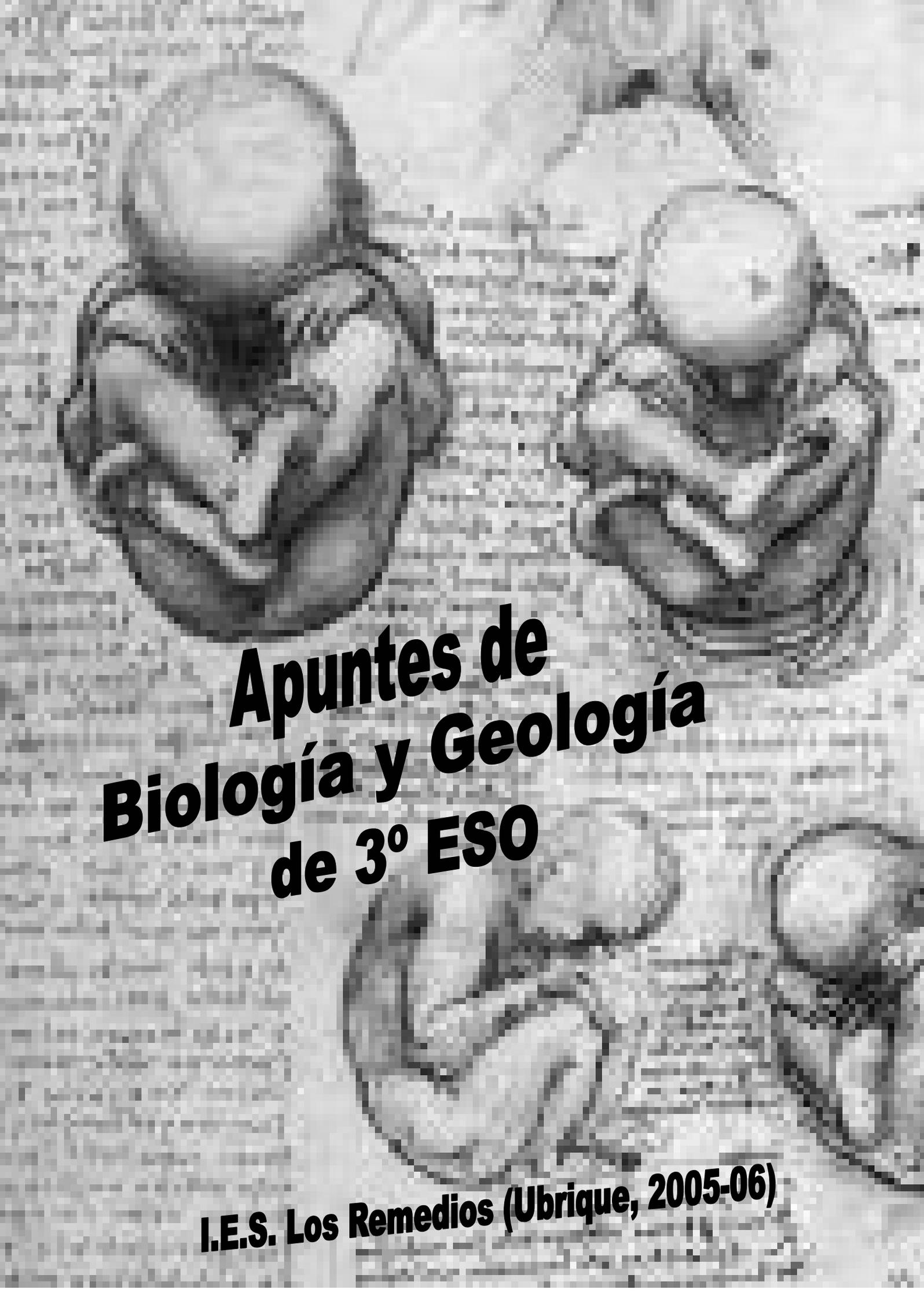
transparente. La conjuntiva es un epitelio transparente que cubre la esclerótica y la córnea. El globo ocular, que está lleno de líquido, ha de mantener su forma perfectamente esférica; de lo contrario no se ve bien de lejos (miopía) o de cerca (hipermetropía).

Además, para poder ver los objetos correctamente, el ojo cuenta con otras dos estructuras muy importantes:

- Iris. Es un músculo circular situado detrás de la córnea; en su centro queda la pupila, una abertura por donde entra la luz en el ojo. La pupila regula la cantidad de luz que ha de entrar; para ello se abre o se cierra en función de la intensidad luminosa para no deslumbrarnos cuando hay mucha luz o poder ver mejor cuando hay poca. Este mecanismo es semejante al diafragma de una máquina de fotos.
- Cristalino. Está detrás del iris y es una lente transparente y flexible que adapta su curvatura para modificar la dirección de los rayos de luz y permitir que las imágenes de los objetos situados a diferente distancia se formen correctamente sobre la retina. Este proceso, llamado acomodación, es semejante a la acción de enfocar de una máquina de fotos. Con los años el cristalino pierde flexibilidad y cuesta enfocar a los objetos cercanos; las personas con este problema, llamado vista cansada o presbicia, deben utilizar gafas para leer.

#### *OBJETIVOS MÍNIMOS DEL TEMA 6: ESTÍMULO Y RESPUESTA.*

- *Reconocer los siguientes huesos del cuerpo humano: cráneo, vértebras (cervicales, dorsales, lumbares), clavícula, omóplato, húmero, cúbito, radio, huesos del carpo, metacarpianos falanges, esternón, costillas, sacro, huesos de la pelvis, fémur, rótula, tibia, peroné, huesos del tarso, metatarsianos y falanges.*
- *Explicar qué tipos de receptores sensitivos existen y dónde se encuentran.*
- *Describir detalladamente el recorrido de una vibración desde que es recogida por la oreja hasta que el sonido es percibido por el cerebro.*
- *Indicar dónde se localiza y cómo funciona el sentido del equilibrio.*
- *Describir detalladamente el recorrido que hace la luz procedente de un objeto cualquiera hasta que el cerebro percibe la imagen de ese objeto.*
- *Señalar sobre dibujos esquemáticos los componentes del oído y del ojo.*

A black and white microscopic image of plant cells, showing several large, roughly rectangular cells with thick, dark cell walls. The cells are arranged in a somewhat regular pattern, and some internal structures like chloroplasts and nuclei are faintly visible. The overall appearance is that of a cross-section of a leaf or stem.

**Apuntes de  
Biología y Geología  
de 3º ESO**

**I.E.S. Los Remedios (Ubrique, 2005-06)**