



Colegio San Bernardo

CUADERNILLO TEORICO

Ciclo Orientado: Biología Celular

Curso: 4° Año. División: "B"

PROGRAMA DE EXAMEN

BIOLOGIA CELULAR

CUARTO AÑO CICLO ORIENTADO

EJE 1: BIOMOLECULAS, CELULAS Y TEJIDOS.

Investigación científica: metodología (observación, diferencia entre evidencia e inferencia, medición, reconocimiento del error, etc).

Biomoléculas: reconocimiento y función de cada una (proteínas, enzimas, carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos ADN y ARN, las vitaminas, el agua, los minerales).

Organización subcelular: reconocimiento y análisis haciendo foco en el nivel molecular.

Celula: aportes históricos en biología celular, ciclo celular. División celular, mitosis y meiosis. Tipos celulares y sus funciones.

Dinamismo celular: interpretación de la importancia biológica de reacciones químicas como glucólisis, respiración celular, biosíntesis de proteínas y fotosíntesis.

Tejidos humanos: características y función.

EJE 2: LABORATORIO

Normas de seguridad relacionadas con el trabajo en el laboratorio. Manipulación de materiales y reactivos (propiedades, rotulos, almacenamiento y transporte dentro del laboratorio).

Preparación de muestras microscópicas. Observación microscópica.

Interpretación de información obtenida mediante observación de preparados y fotomicrografías.

EJE 3: FUNCION DE NUTRICION EN EL ORGANISMO HUMANO.

Sistemas de nutrición en el ser humano, sistema digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor (órganos y funciones).

Relación existente entre la histología, anatomía y fisiología de los órganos que conforman los sistemas de nutrición humana.

Homeostasis (formulación de hipótesis y conclusiones).

EJE TEMÁTICO N° 1- BIOMOLÉCULAS, CÉLULAS Y TEJIDOS

Investigación científica: metodología (observación, diferencia entre evidencia e inferencia, reconocimiento del error, etc)

Biomoléculas: reconocimiento y función de cada una.

Células, ciclo celular: mitosis y meiosis. Tipos celulares y su función.

¿Qué es el método científico?

Si hablamos de ciencia hay un concepto muy básico que debemos conocer. Porque somos curiosos y **nos encanta plantearnos las cosas**. Dudar. Por eso, cuando nos hacemos una pregunta, para resolverla existe el **método científico**, una **manera de solucionar problemas de manera ordenada y clara** para poder encontrar una respuesta fiable a la pregunta que nos hayamos hecho.

1. Observación

El primer paso del método científico es observar. Como sabrás, observar es mucho más que mirar. Podríamos decir que este primer paso surge de una pregunta. De una duda.

2. Planteamiento del problema o investigación

Tras la observación toca recabar datos. **Obtener información** para plantear una pregunta clara y concisa.

3. Formulación de la hipótesis

Este paso se puede resumir más fácilmente. Toca **pensar en varias respuestas** a tu pregunta. El objetivo es dar respuestas posibles a las dudas que hemos planteado previamente, y estas se llaman hipótesis.

4. Experimentación

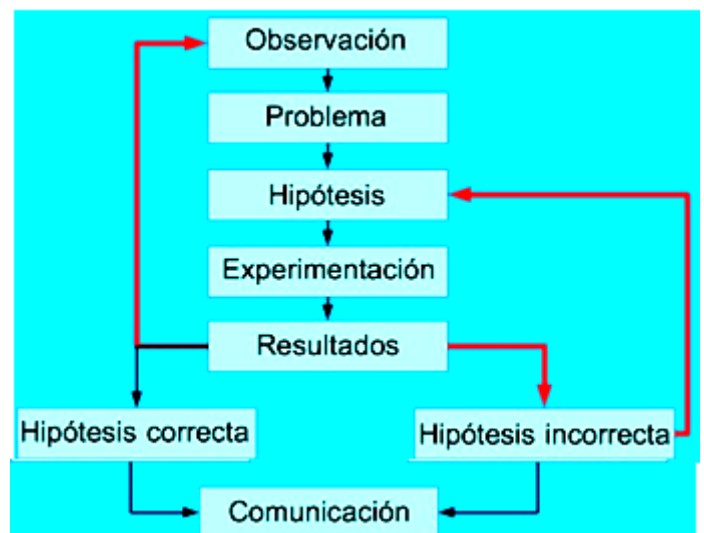
Ahora el objetivo es **confirmar o rechazar las hipótesis**. Y hay que decir que no pasa nada si nos equivocamos, se pueden cambiar las hipótesis sin miedo. Vamos a centrarnos en observar, medir, registrar resultados y compararlos, así que podríamos decir que esta es la parte más divertida del método. ¡Y sobre todo hay que tener paciencia!

5. Organización, registro y análisis de datos

Ahora vamos a **interpretar los datos**. Toca realizar tablas y gráficos y anotar todo lo que hemos extraído en los pasos previos.

6. Conclusiones

Si el experimento **confirma las hipótesis** podemos presentar un informe o un documento con las conclusiones y explicar el proyecto, con los datos pertinentes. Una vez que se han analizado los resultados, se elabora la conclusión de la investigación y se comunica. Pero si el experimento no confirma las hipótesis... **tendremos que volver al punto 3** y plantear de nuevo el proyecto. Pero no pasa nada, la gracia del método científico es que **siempre se puede replantear** y volver a realizar hipótesis.



Tema: Macromoléculas

¿Qué son las biomoléculas?

Las biomoléculas o moléculas biológicas son **todas aquellas sustancias propias de los seres vivos**, ya sea como producto de sus funciones biológicas o como constituyente de sus cuerpos, en un enorme y variado rango de tamaños, formas y funciones.

Los seis conjuntos principales de biomoléculas son los carbohidratos, proteínas, lípidos, aminoácidos, vitaminas y ácidos nucleicos.

El cuerpo de los seres vivos está conformado principalmente por combinaciones complejas de seis elementos primordiales, que son el carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S).

Esto se debe a que dichos elementos permiten:

- ✓ la formación de enlaces covalentes (compartiendo electrones) sumamente estables, ya sean simples, dobles o triples;
- ✓ la formación de esqueletos tridimensionales de carbono;
- ✓ la construcción de múltiples grupos funcionales con características sumamente distintas y particulares.

Por esta razón, las biomoléculas **suelen estar constituidas por este tipo de elementos químicos**.

Todas ellas comparten, además, una relación fundamental entre estructura y funciones, en la que interviene también el entorno en el que la biomolécula tiene lugar: por ejemplo, los lípidos poseen un costado **hidrófobo**, o sea, que repele el agua, por lo que suelen organizarse en presencia de ella de modo tal que los extremos **hidrófilos** (atraídos por el agua) queden en contacto con el entorno y los hidrófobos queden a su resguardo. Este tipo de funciones son clave para la comprensión del funcionamiento bioquímico de los organismos vivientes.

Según su naturaleza química, las biomoléculas **pueden clasificarse en orgánicas e inorgánicas**

Existen biomoléculas **comunes a los seres vivos y a los cuerpos inertes**, pero que sin embargo resultan indispensables para la existencia de la vida. Este tipo de moléculas no están **basadas en el carbono**, como ocurre con la química **orgánica**, sino que pueden presentar diversos tipos de elementos, atraídos entre sí por sus propiedades electromagnéticas.

Algunos ejemplos de **biomoléculas inorgánicas** son el agua, ciertos gases monoatómicos como el oxígeno (O₂) o el hidrógeno (H₂), o sales inorgánicas como los aniones y cationes.

Por otro lado, existen **biomoléculas orgánicas**, o sea, basadas en la química del carbono y que son producto de las reacciones químicas propias del cuerpo o del metabolismo de los seres vivos. Su constitución atómica es semejante a la de ellos, aunque pueden presentar también elementos poco usuales, como los metales de transición: hierro (Fe), cobalto (Co) o níquel (Ni), llamándose entonces oligoelementos y siendo indispensables, aunque en cantidades moderadas, para la vida.

Cualquier proteína, aminoácido, lípido, carbohidrato, ácido nucleicos o vitamina es un buen ejemplo de este tipo de biomoléculas.

Las biomoléculas pueden tener muy diversas funciones, tales como:

- **Funciones estructurales.** Las proteínas y los lípidos sirven como materia de sostén de las células, dándole estructura al cuerpo y permitiendo la generación de membranas, tejidos, etc.
- **Funciones de transporte.** Otras biomoléculas sirven para movilizar nutrientes y otras sustancias a lo largo del cuerpo, dentro y fuera de las células, uniéndose a ellas mediante enlaces específicos que luego pueden romperse.
- **Funciones de catálisis.** Ciertas proteínas especializadas componen las enzimas, sustancias que aceleran, enlentecen, disparan o inhiben ciertas funciones corporales, manteniendo bajo control el

organismo. En ese sentido, las proteínas y ciertos lípidos funcionan como mensajeros químicos del cuerpo.

-Funciones energéticas. La energía bioquímica proviene de ciertas reacciones que tienen lugar dentro del cuerpo de los seres vivos, ya sea de manera autótrofa (componiendo carbohidratos de materia inorgánica) o heterótrofa (obteniendo carbohidratos de materia orgánica consumida), a través de un metabolismo de oxidación de la glucosa que rompe sus enlaces y libera la energía en ellos contenida. En ese sentido, los lípidos también pueden servir como reserva energética del organismo.

- Funciones genéticas. La herencia en los seres vivos es posible gracias a la existencia del ADN y ARN, cadenas de ácidos nucleicos que contienen la información genética de los seres vivos, a través de una compleja y singular secuencia de nucleótidos que determinan la secuencia exacta de aminoácidos que componen, como un set de instrucciones, la composición de las proteínas del organismo.

-Importancia de las Biomoléculas

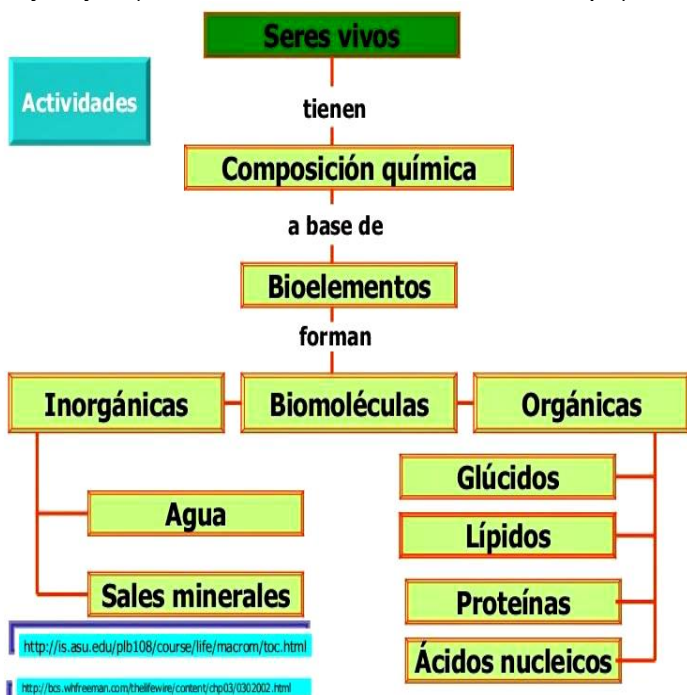
Las biomoléculas son importantes no sólo porque **cumplen funciones vitales de sostén, regulación y transporte del cuerpo de los seres vivos**, sino porque integran sus cuerpos mismos, o sea, nuestros cuerpos están hechos de ellas. Las biomoléculas se integran para formar compuestos más grandes sucesivamente, hasta formar así las células y los diversos tejidos del cuerpo. Sin ellas, sencillamente, no podríamos existir.

Bioelementos y biomoléculas

Se denomina **bioelementos** a los elementos químicos a partir de los cuales se componen las **biomoléculas**, y que hemos detallado al principio: **Carbono (C), oxígeno (O), hidrógeno (H), nitrógeno (N), azufre (S) y fósforo (P)**. Con sólo estos seis elementos se compone el 99% de la materia viviente de todos los seres vivos conocidos.

También se los conoce como **bioelementos primarios**: los ladrillos fundamentales del edificio de la vida. En cambio, los **bioelementos secundarios** son aquellos que, si bien indispensables para la vida y para el correcto desempeño del cuerpo, se requieren en cantidades moderadas y con fines específicos, tales como el sodio (Na), calcio (Ca), magnesio (Mg) y potasio (K).

Y por último están los **oligoelementos**, que como su nombre indica son necesarios pero en cantidades muy bajas (0,1% de los bioelementos del cuerpo), como son el hierro (Fe) y el yodo



	Carbohidratos	Lípidos	Proteínas	Ácidos Nucléicos
Composición	Están hechos de los elementos Carbono (C), hidrógeno y oxígeno	Están hechos de los elementos de Carbono (C), hidrógeno y oxígeno	Están hechos de los elementos de Carbono (C), hidrógeno, nitrógeno y sulfuro	Están hechos de los elementos de Carbono (C), hidrógeno, nitrógeno y fósforo
Función	Provee energía para los procesos celulares: energía de almacenamiento de corto plazo	Almacena grandes cantidades de energía de largo plazo, forma las membranas de las células	Regula procesos celulares y construye las estructuras de las paredes celulares	Lleva la información hereditaria, utilizado para hacer proteínas
¿En donde los encontramos?	Azúcar en frutas, espaguetis, papas, arroz, pan	Grasas, aceites, ceras, fosfolípidos, y colesterol	Enzimas, piel y pelo	ADN y ARN

Tema: CICLO CELULAR- CÉLULAS Y TEJIDOS

Siguiendo con el análisis de diferentes aspectos de la biología celular, en la siguiente guía abordaremos un tema muy importante "El ciclo celular", entender el funcionamiento del mismo es fundamental para comprender los mecanismos por los cuales las células se reproducen o no-proceso fundamental para la continuidad de la vida de cualquier organismo-.

El **ciclo celular** es un conjunto ordenado de eventos que culmina con el crecimiento de la célula y la división en dos células hijas. Las células que no están en división no se consideran que estén en el ciclo celular.

Las etapas, son **G1-S-G2-M**. El **estado G1** quiere decir "GAP 1"(Intervalo 1). El **estado S** representa "Síntesis". Este es el estado cuando ocurre la replicación del ADN. El **estado G2** representa "GAP 2"(Intervalo 2). El **estado M** representa "**mitosis**", y es cuando ocurre la división nuclear (los cromosomas se separan) y citoplasmática (citocinesis).

La Mitosis además se divide en 4 fases.

El ciclo celular es un conjunto ordenado de eventos que culmina con el crecimiento de la célula y la división en dos células hijas. Las células que no están en división no se consideran que estén en el ciclo celular.

La célula puede encontrarse en dos estados muy diferenciados:

- El estado de no división o **interfase**. La célula realiza sus funciones específicas y, si está destinada a avanzar a la división celular, comienza por realizar la duplicación de su ADN.
- El estado de división, llamado **fase M**.

Interfase

Es el período comprendido entre mitosis. Es la fase más larga del ciclo celular, ocupando casi el 90 % del ciclo. Transcurre entre dos mitosis y comprende tres etapas:⁴

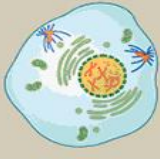
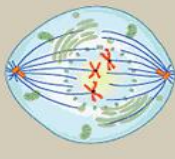
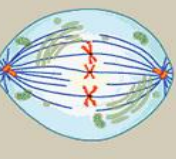
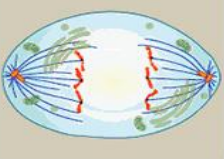
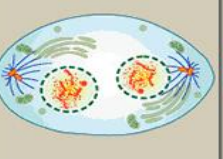
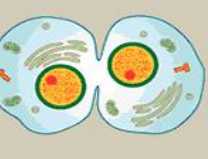
- **Fase G₁** (del inglés *Growth* o *Gap 1*): Es la primera fase del ciclo celular, en la que existe crecimiento celular con síntesis de proteínas y de ARN. Es el período que transcurre entre el fin de una mitosis y el inicio de la síntesis de ADN. Tiene una duración de entre 6 y 12 horas, y durante este tiempo la célula duplica su tamaño y masa debido a la continua síntesis de todos sus componentes, como resultado de la expresión de los genes que codifican las proteínas responsables de su fenotipo particular. En cuanto a carga genética, en humanos (diploides) son 2n 2c.
- **Fase S** (del inglés *Synthesis*): Es la segunda fase del ciclo, en la que se produce la replicación o síntesis del ADN, como resultado cada cromosoma se duplica y queda formado por dos cromátidas idénticas. Con la duplicación del ADN, el núcleo contiene el doble de proteínas nucleares y de ADN que al principio. Tiene una duración de unas 10-12 horas y ocupa alrededor de la mitad del tiempo que dura el ciclo celular en una célula de mamífero típica.
- **Fase G₂** (del inglés *Growth* o *Gap 2*): Es la tercera fase de crecimiento del ciclo celular en la que continúa la síntesis de proteínas y ARN. Al final de este período se observa al microscopio cambios en la estructura celular, que indican el principio de la división celular. Tiene una duración entre 3 y 4 horas. Termina cuando la cromatina empieza a condensarse al inicio de la mitosis. La carga genética de humanos es 2n 4c, ya que se han duplicado el material



genético, teniendo ahora dos cromátidas cada uno.

Fase M (mitosis y citocinesis)

Es la división celular en la que una célula progenitora (células eucariotas, células somáticas -células comunes del cuerpo-) se divide en dos células hijas idénticas. Esta fase incluye la **mitosis**, a su vez dividida en: **profase**, **metafase**, **anafase**, **telofase**; y la **citocinesis**, que se inicia ya en la anafase mitótica, con la formación del surco de segmentación. Si el ciclo completo durara 24 horas, la fase M duraría alrededor de 30 minutos.

Profase	Prometafase	Metafase	Anafase	Telofase	Citocinesis
					
<ul style="list-style-type: none"> • Los cromosomas se condensan y se hacen visibles • Fibras del huso salen de los centrosomas • La envoltura nuclear se descompone • Los centrosomas se mueven hacia polos opuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Los cromosomas continúan condensarse • Cinetocoros aparecen en los centrómeros • Los microtúbulos del huso mitótico se adjuntan a cinetocoros 	<ul style="list-style-type: none"> • Los cromosomas se alinean en la placa de la metafase • Cada hermana cromátida se une a una fibra del huso procedente de polos opuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Los centrómeros se dividen en dos • Cromátidas hermanas (ahora llamados cromosomas) se tiran hacia polos opuestos • Ciertas fibras del huso comienzan a alargar la célula 	<ul style="list-style-type: none"> • Los cromosomas llegan a polos opuestos y empiezan a decondensarse • Material de envoltura nuclear rodea cada juego de cromosomas • El huso mitótico se rompe • Fibras del huso continúan empujando y separando los polos 	<ul style="list-style-type: none"> • Las células animales: un surco escote separa las células hijas • Las células vegetales: un plato de la célula, el precursor de una nueva pared celular, se separa las células hijas

Regulación del ciclo celular

Cómo se controla la división celular (y de esta manera el crecimiento celular) es muy complejo. Los siguientes términos corresponden a algunos rasgos que son importantes en la regulación y lugares dónde los errores pueden conducir al cáncer. El cáncer es una enfermedad dónde la regulación del ciclo celular sale mal y el crecimiento normal y comportamiento de la célula se pierden.

KdC (kinase dependiente de ciclinas, agrega fosfato a una proteína), junto con ciclinas

Cómo se controla la división celular (y de esta manera el crecimiento celular) es muy complejo. Los siguientes términos corresponden a algunos rasgos que son importantes en la regulación y lugares dónde los errores pueden conducir al cáncer. El cáncer es una enfermedad dónde la regulación del ciclo celular sale mal y el crecimiento normal y comportamiento de la célula se pierden.

KdC (kinase dependiente de ciclinas, agrega fosfato a una proteína), junto con ciclinas son las mayores llaves de control para el ciclo celular, causando que la célula se mueva de G1 a S o G2 a M.

FPM (Factor Promotor de la Maduración) incluye la KdC y ciclinas que desencadenan la progresión del ciclo celular.

p53 Es una proteína que funciona bloqueando el ciclo celular si el ADN está dañado. Si el daño es severo esta proteína puede causar apoptosis (muerte celular).

1. Los niveles de p53 están incrementados en células dañadas. Esto otorga tiempo para reparar el ADN por bloqueo del ciclo celular.
2. Una mutación de la p53 es la mutación más frecuente que conduce al cáncer. Un caso extremo de esto es el síndrome de Li Fraumeni dónde un defecto genético en la p53 conduce a una alta frecuencia de cáncer en los individuos afectados.

p27 Es una proteína que se une a ciclinas y KdC bloqueando la entrada en fase S. Investigaciones recientes (Nat. Med.3, 152 (97)) la prognosis del cáncer en el seno está determinado por los niveles de p27. Reducidos niveles de p27 predicen un mal resultado para los pacientes de cáncer en el seno.

Estas mutaciones pueden ser heredadas, causadas por errores en la replicación del ADN, o el resultado de la exposición a sustancias químicas nocivas. Un tumor canceroso puede propagarse a otras partes del cuerpo y, si no se trata, puede ser fatal.

Tipos celulares:

Cuanto más complejo es el organismo, más tipos de células debe tener para poder hacer frente a las múltiples demandas de funciones diversas

Igual que si fuéramos una gran construcción de Lego, los humanos estamos formados de pequeñas piezas que, pese a ser invisibles a ojo desnudo, son esenciales en todos los seres vivos: las células.

Las células son las unidades de vida con capacidad para reproducirse por sí mismas más pequeñas que existen. Todos los seres vivos estamos compuestos de células, desde el organismo más pequeño formado por una única célula hasta el organismo más complejo. Los humanos tenemos alrededor de doscientos tipos de células diferentes. Cada tipo de célula se distingue de los otros por su forma, su tamaño o la distribución de sus estructuras internas.



Los seres vivos están formados por células, la unidad básica de la vida. Existen muchos tipos de células:

- según su origen evolutivo: célula procariota y eucariota;
- según su requerimiento energético: célula vegetal y animal;
- según sus funciones: contracción, defensa, transporte, reparación, entre otras.

Clasificando las clases de células

Antes de empezar, sería ideal agrupar los tipos de células para organizar mejor el tema. **Hay varios criterios para distinguir a los diferentes tipos de células.**

Para el caso que nos toca (células del ser humano) podemos clasificarlas dependiendo del grupo de células al que pertenecen, es decir, en qué tipo de tejido pueden encontrarse.

El cuerpo humano está formado por cuatro tipos distintos de tejido, gracias a los cuales somos capaces de mantener relativamente aislados entre sí los diferentes ambientes **que nuestro cuerpo necesita para funcionar correctamente**. Estas categorías de tejido son las siguientes:

- Tejido epitelial:** configura las capas superficiales del organismo. A su vez, se puede dividir entre recubrimiento y glandular. Su función principal es recubrir las superficies del cuerpo tanto externas como internas.
- Tejido conjuntivo:** actúa como conexión entre tejidos y conforma la estructura del cuerpo. El hueso, cartílago y sangre son los tejidos más especializados del conjuntivo. Su función principal es unir y soportar a otros tejidos del cuerpo.
- Tejido muscular:** como su propio nombre indica, está conformado por la agrupación de células que forman los músculos. Se ha especializado al máximo para conseguir un correcto funcionamiento mecánico a partir de la energía química, mediante la interacción de las proteínas contráctiles actina y miosina.
- Tejido nervioso:** formado por todos los elementos que forman el sistema nervioso. Su función es percibir diferentes tipos de estímulos ya sean mecánicos, químicos, térmicos y traducirlos a señales eléctricas para su conducción.

Estos tejidos fundamentales, según su origen embriológico, se pueden clasificar en dos grandes grupos:

Tejidos especializados

1-Tejido muscular

- tejido muscular liso
- tejido muscular estriado o esquelético
- tejido muscular cardíaco

2-Tejido nervioso

- neuronas
- neuroglia

Tejidos no especializados

3-Tejido epitelial

- epitelio de revestimiento
- epitelio glandular
- epitelio sensorial

- Tejidos de quitina

- exoesqueleto

4-Tejido conjuntivo

- tejido laxo
- tejido adiposo
- tejido reticular
- tejido elástico
- tejido cartilaginoso
- tejido óseo
- tejido hematopoyético

EJE TEMATICO 2: LABORATORIO

-Normas de seguridad relacionadas con el trabajo en el laboratorio. Manipulación de materiales y reactivos (propiedades, rotulos, almacenamiento y transporte dentro del laboratorio)

Normas que se deben cumplir en el Laboratorio escolar





- Este es uno de los aspectos más importantes del trabajo en el laboratorio, y nos debemos asegurar que nuestros alumnos conozcan a la perfección y eviten todos los peligros que entraña un laboratorio. Es muy importante recordarles siempre las normas básicas a seguir.

- Las consideraciones más importantes relacionadas con la seguridad en el laboratorio son:

- El material que se someta a calentamiento debe estar preparado para resistirlo (ejemplo, material de pyrex).
- En un laboratorio se debería trabajar con bata e incluso con guantes en casos necesarios.
- Es muy importante el aprendizaje del correcto manejo de los instrumentos del laboratorio para evitar un gran número de accidentes.
- La limpieza y el orden en el laboratorio son esenciales.
- Todos los recipientes con reactivos deben estar etiquetados indicando su contenido.
- Nuestros alumnos deben familiarizarse con la simbología utilizada para indicar la peligrosidad de los reactivos químicos.
- El profesor debe supervisar todos los experimentos que entrañen cierto riesgo.
- El uso de reactivos peligrosos debería estar restringido únicamente al profesor.
- Nunca calentar productos inflamables directamente a la llama, debiendo trabajar lejos de cualquier llama o chispa.
- Manipular sustancias muy volátiles siempre dentro de campanas extractoras (si se dispone de ella), o cerca de una ventana abierta.
- Al calentar sustancias en tubos de ensayo no mantenerlos parados encima de la llama; situarse a cierta distancia; evitar orientar la boca del tubo hacia el resto de compañeros; y no llenarlos más de un tercio o la mitad de su capacidad.
- Si se inflama un recipiente, hay que taparlo con algo rígido (madera con el cuaderno de prácticas).
- Tener en cuenta que los objetos mantienen el calor durante un tiempo. Manipularlos con el material adecuado.
- Situar las placas de calentamiento eléctricas o de otro tipo en lugares adecuados para evitar contactos accidentales.
- Cerrar el gas siempre tras su uso.
- Al preparar disoluciones de ácidos en agua, añadir el ácido al agua, vertiendo poco a poco y agitando, en recipiente de pyrex de pared delgada.
- Para preparar disoluciones de bases fuertes, si trabajamos con lentejas, agitar para evitar que se acumulen al disolverlas. No manejar los equipos eléctricos con las manos mojadas o húmedas. Si se vierte un líquido sobre él, desconectarlo inmediatamente antes de recoger el líquido.
- Evitar olfatear los reactivos directamente. El modo correcto es abanicar el gas hacia la nariz, olfateando con cuidado.
- No paladear sustancias, a menos que sean absolutamente inofensivas.
- Pipeteo no pipetear con poca cantidad de líquido; nunca deben pipetear directamente reactivos peligrosos (emplear auxiliares de pipeteado o dispensadores graduados).
- Evitar el contacto de productos químicos con la piel; si esto ocurre, lavar rápidamente con abundante agua.
- Manipular el material de vidrio con especial atención, para evitar lesiones por cristalería rota.
- Verter los residuos líquidos en el fregadero, previamente neutralizados, dejando correr abundante agua para diluirlos.
- Vaciar los residuos sólidos en un cubo de fácil acceso para el alumno.

- Cuando se trabaje con microorganismos usar guantes, evitar el contacto directo con ellos y no pipetearlos directamente.
- **Conclusión los mayores peligros del laboratorio no son el fuego, los productos tóxicos o las descargas eléctricas, sino el descuido y la falta de responsabilidad.**

Cuadro 1-Propiedades físico-químicas

DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN
<p>Explosivos Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno del aire, puedan reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o, bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan</p> <p>Comburentes Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica</p> <p>Extremadamente inflamables Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables con el aire</p>	<p>E  Explosivo</p> <p>O  Comburente</p> <p>F+  Extremadamente inflamable</p>
<p>Fácilmente inflamable Las sustancias y preparados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o • Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o • Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o • Que, en contacto con agua o con aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas 	<p>F  Fácilmente inflamable</p>
<p>Inflamables Las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo</p>	<p>R10</p>

Cuadro 2- Símbolos y Riesgo de Peligrosidad

Símbolos de Riesgo y Peligrosidad					
Símbolo	Nombre	Ejemplos	Símbolo	Nombre	Ejemplos
	Explosivo	Nitroglicerina		Peligro biológico	VIH
	Comburente	Oxígeno		Peligroso para el medio ambiente	Benceno
	Inflamable	Benceno		Muy inflamable	Hidrógeno
	Toxico	Metanol		Muy tóxico	Nicotina
	Corrosivo	Acido Clorhídrico		Peligro Radiaciones	Uranio
	Irritante	Cloruro de calcio		Nocivo	Cloruro de potasio

ROTULACION DE SUSTANCIAS PELIGROSAS



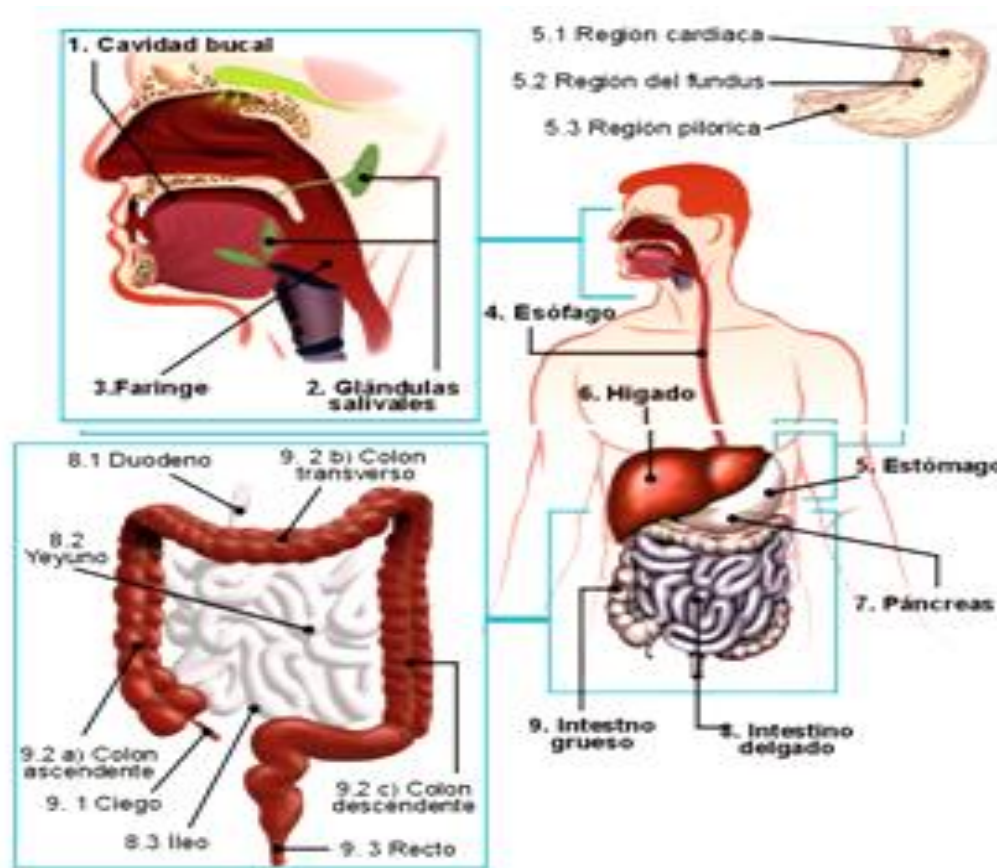
EJE TEMATICO 3: FUNCION DE NUTRICION EN EL ORGANISMO HUMANO

-Sistemas de nutrición en el ser humano: sistema digestivo, sistema respiratorio, sistema circulatorio y sistema excretor (anatomía y fisiología de los órganos que conforman los sistemas de nutrición humana).

EL APARATO DIGESTIVO Y LA DIGESTIÓN

1. El aparato digestivo humano. Es el aparato encargado de ingerir **los alimentos**, **degradarlos** hasta moléculas pequeñas capaces de entrar en las células, los denominados **nutrientes**, y de **expulsar los restos no digeribles (heces fecales)**.

2. Partes del aparato digestivo. El aparato digestivo humano es un tubo con un orificio de entrada (**boca**) y un de salida (**ano**), en el cual se puede distinguir diferentes regiones (**cavidad bucal, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso**) y varias **glándulas anejas** (glándulas salivales, hígado y páncreas)



1 . Cavidad bucal. Es la cavidad por dónde se ingiere el alimento. Está delimitada por los **labios**, las **mejillas**, el **paladar duro**, el **paladar blando** (el denominado "*velo del paladar*") y por la **base de la boca**. Interiormente está recubierta por un epitelio húmedo denominado **mucosa bucal**. En el interior se encuentra la **lengua** y los **dientes**, y en ella desembocan las **glándulas salivales**. En los adultos se distinguen 32 dientes. En cada mandíbula hay 4 **incisivos**, 2 **caninos**, 4 **premolares** y 6 **molares** (para masticar). Entre la cavidad bucal y la faringe se encuentran las **amígdalas** con función de barrera defensiva inmunológica. Al final de este apartado hay una descripción de la estructura interna de los dientes.

2. Glándulas salivales. Hay tres pares de glándulas que segregan **saliva**. Ésta está constituida por **agua**, **enzimas digestivas** (ptialina y amilasa) y **mucina** (una sustancia mucosa). Gracias a la saliva el alimento se humedece, resulta más fácil su deglución, se eliminan algunas de las bacterias acompañantes y se inicia la digestión de los glúcidos.

3. Faringe. Es un conducto muy corto (12cm) que va desde el final de la **cavidad bucal** hasta el principio del **esófago**. Se comunica también con la **laringe** a través de la **glotis**, con las **fosas nasales** a través de las **coanas** (ver dibujo) y con el **oído medio**, a través de las **trompas de Eustaquio**.

4. Esófago. Es el conducto comprendido entre la faringe y el estómago. Tiene una longitud de unos 25cm. Al introducirse en él el alimento se originan contracciones y relajaciones musculares anulares (**olas peristálticas**) que provocan el avance del **bolo alimentario**.

5. Estómago. Es un órgano en forma de saco de unos 2,5 litros de capacidad y de paredes muy gruesas debido a que posee tres capas de células musculares. En él se puede distinguir tres regiones:

- **5.1 Región cardíaca.** Es la que comunica con el esófago a través del esfínter "**cardias**".
- **5.2 Región del fundus.** Es la más grande y es la que corresponde a la gran curvatura.
- **5.3 Región pilórica.** Es la que comunica con el duodeno a través del esfínter "**píloro**".

6. Hígado. Es un órgano voluminoso, situado bajo el pulmón derecho que realiza varias funciones. Una de ellas es segregar la **bilis** que se almacena en la **vesícula biliar**. La presencia de alimento en el duodeno estimula la secreción de la **bilis** por el **conducto cístico** y después por el **conducto coledoco**, que

desemboca en la **ampolla de Vater**, por dónde sale al duodeno. La **bilis** es la responsable de la emulsión de las grasas.

7. Páncreas. Es una glándula doble puesto que tiene una **función exocrina** (secreción al exterior, concretamente secreción del **jugo digestivo pancreático** al duodeno) y una **función endocrina** (secreción al interior de los cuerpo, es decir a la sangre, concretamente secreción de las hormonas **insulina** y **glucagón**). El jugo pancreático pasa por los **canales secretores** a un conducto central, el **canal de Wirsung**, que desemboca en la **ampolla de Vater** y de aquí pasa al duodeno. Puede haber también otro conducto que desemboca en el duodeno denominado **conducto de Santorini**.

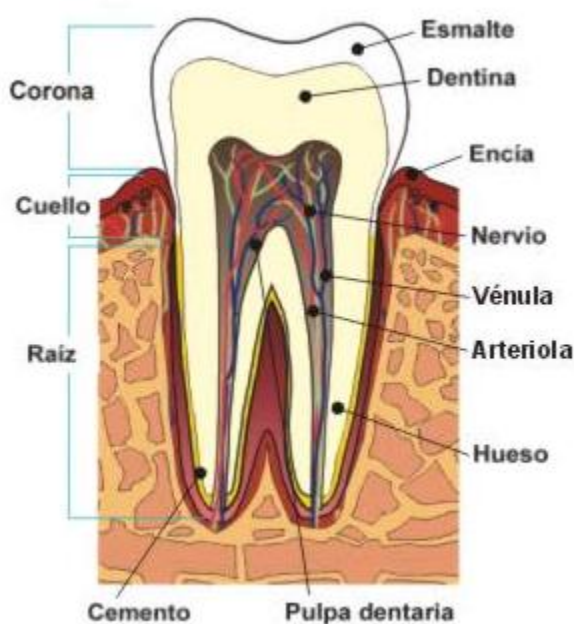
8. Intestino delgado. Es un tubo de unos 7 metros de longitud y unos 2,5 centímetros de diámetro. En él se puede diferenciar tres sectores denominados:

- **8.1 Duodeno.** Es la primera parte del intestino delgado. Se comunica con el estómago a través de una válvula denominada **píloro**. Tiene una longitud de unos 30cm. En él se abocan la **bilis**, el **jugo pancreático** y el **jugo intestinal** procedente de las glándulas que están englobadas en sus paredes.
- **8.2 Yeyuno.** Es la parte intermedia del intestino delgado y también la de mayor tamaño. Presenta muchas curvaturas sobre si mismo, las denominadas **asas intestinales**.
- **8.3 Íleon.** Es la última parte del intestino delgado. Se comunica con el intestino grueso a través de la válvula **ileocecal**.

9. Intestino grueso. Es la parte final del tubo digestivo. Es un conducto de unos 1,7 metros de longitud y unos 8 centímetros de diámetro. En su interior abundan las bacterias, la denominada **flora bacteriana**. En el intestino grueso se puede diferenciar tres tramos, que son:

- **9.1 Ciego.** Es la primera parte del intestino grueso. Su nombre hace referencia a que es un conducto sin salida (ciego). Al final presenta un **apéndice vermiforme** (con forma de gusano), que si no se vacía continuamente puede infectarse e inflamarse (*apendicitis*) y que si se perfora se produce una infección generalizada (*septicemia*) que puede provocar la muerte.
- **9.2 Colon.** Es la segunda parte del intestino grueso. Este va desde el final del intestino delgado, el ileon, con el cual comunica a través de la válvula **ileocecal**, hasta el recto. En el intestino grueso se pueden diferenciar tres sectores denominados: **colon ascendente**, **colon transverso** y **colon descendente**.
- **9.3 Recto.** Es la última parte del intestino grueso. Finaliza en **el ano**.

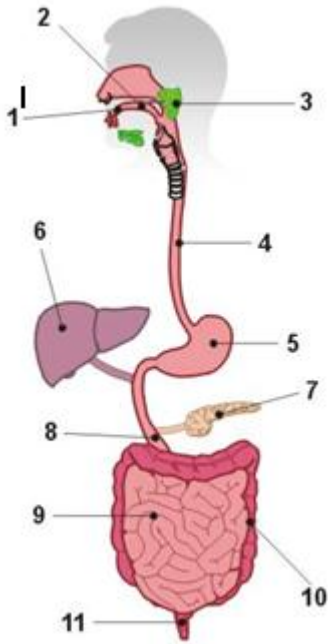
DIENTES



Los dientes presentan una parte externa (**corona**), una parte interna (**raíz**) y una parte intermedia (**cuello**). Los dientes están constituidos por una sustancia denominada **dentina** o **marfil** (básicamente de fosfato cálcico). La parte externa presenta además una cubierta de un material muy duro denominado **esmalte**. La raíz se une al hueso mandibular mediante una sustancia llamada **cemento**.

En los adultos se distinguen 32 dientes. En cada mandíbula hay:

- 4 **incisivos** (para cortar),
- 2 **caninos** (para rasgar o desgarrar),
- 4 **premolares** (para triturar) y
- 6 **molares** (para masticar).



Los últimos molares son las denominadas **muelas del juicio** y aparecen entre los 18 y 20 años. La primera dentición, la denominada **dentición de leche**, sólo presenta 20 dientes y empieza a caer a partir de los 5 o 6 años.

3. La digestión. Es el proceso que permite aprovechar las sustancias nutritivas de los alimentos. Comprende las siguientes etapas:

1. **Ingestión.** Es la entrada del alimento.
2. **Digestión de los alimentos.** Es la degradación de los alimentos en moléculas muy pequeñas capaces de entrar en las células. Puede **ser mecánica**, como la trituración que realizan los dientes, o **química**, como la acción de las enzimas digestivas.
3. **Absorción.** Es el paso de los nutrientes desde el intestino a la sangre y a la linfa.

Defecación. Es la expulsión al exterior de las sustancias que no se han podido digerir.

1 . LA DIGESTIÓN EN LA BOCA. En la boca se producen dos tipos de digestión:

1. Una **digestión mecánica** denominada "*masticación*", que es realizada por los dientes, y
2. Una **digestión química** que es realizada por la saliva al ponerse en contacto con el alimento, proceso que se denomina "*insalivación*".

2. GLÁNDULAS SALIVALES. Hay tres pares de glándulas denominadas: **parótidas, submaxilares y sublinguales.** La saliva contiene:

1. **Agua** (un 98%)
2. **Mucina** (una sustancia mucosa que facilita el paso de los alimentos).
3. **La enzima digestiva ptialina** (enzima que degrada el glúcido almidón hasta llegar a moléculas de maltosa)
4. **La enzima digestiva maltasa** (enzima que degrada la maltosa en dos moléculas de glucosa)

3. LA DEGLUCIÓN. La deglución es el paso del alimento de la boca al esófago. Se realiza en tres etapas:

1. **Impulso del bolo alimentario** hacia el fondo de la boca gracias al movimiento de la lengua.
2. **Entrada del bolo** en la faringe.
3. **Paso del bolo** alimentario de la faringe al esófago.

4. LAS ONDAS PERISTÁLTICAS EN EL ESÓFAGO. Son contracciones y relajaciones musculares anulares que facilitan el avance del bolo alimentario.

5. LA DIGESTIÓN QUÍMICA ESTOMACAL. El estómago presenta una capa interior denominada mucosa gástrica que contiene varios tipos de glándulas **especializadas en segregar las distintas sustancias del jugo gástrico.** Estas son:

1. **Ácido clorhídrico (HCl).** Degrada los tejidos duros de los alimentos, mata muchas bacterias y transforma el pepsinógeno en pepsina
2. **Pepsinogen.** Sustancia que se transforma en la enzima pepsina que degrada las proteínas en aminoácidos.
3. **Factor de Castle.** Sustancia que permite que la vitamina B12 pueda ser absorbida en el intestino.
4. **Mucina.** Sustancia que favorece el paso del alimento.
5. **Bicarbonato sódico.** Sustancia que neutraliza el ácido clorhídrico antes de pasar al duodeno.

En el estómago se producen **olas peristálticas** para mover los alimentos.

6. La ACCIÓN DE LA BILIS EN LA DIGESTIÓN. La **bilis** está producida por las células del hígado. Si la persona está en ayunas la **bilis** se acumula en la **vesícula biliar**, pero si en el duodeno hay alimento, la **bilis** es liberada sobre él. Cada día se segregan unos 600ml. La **bilis** además de agua contiene **ácidos biliares**, **colesterol** y **lecitina**, que son sustancias **emulsionantes de las grasas**. Es decir que realizan la misma función que los detergentes, que dispersan las grasas en el agua. Así facilitan su posterior digestión química y su absorción. La **bilis** también contiene **bilirrubina** (una sustancia amarillenta) y **biliverdina** (una sustancia verdosa) procedentes de la degradación de la hemoglobina. Son las responsables de la coloración de las defecaciones.

7. LA DIGESTIÓN DEBIDA AL JUGO PANCREÁTICO

1. Las **proteasas pancreáticas** (tripsina y quimiotripsina) degradan las proteínas.
2. La **lipasa pancreática** degrada los lípidos
3. La **amilasa pancreática** degrada el glúcido almidón.

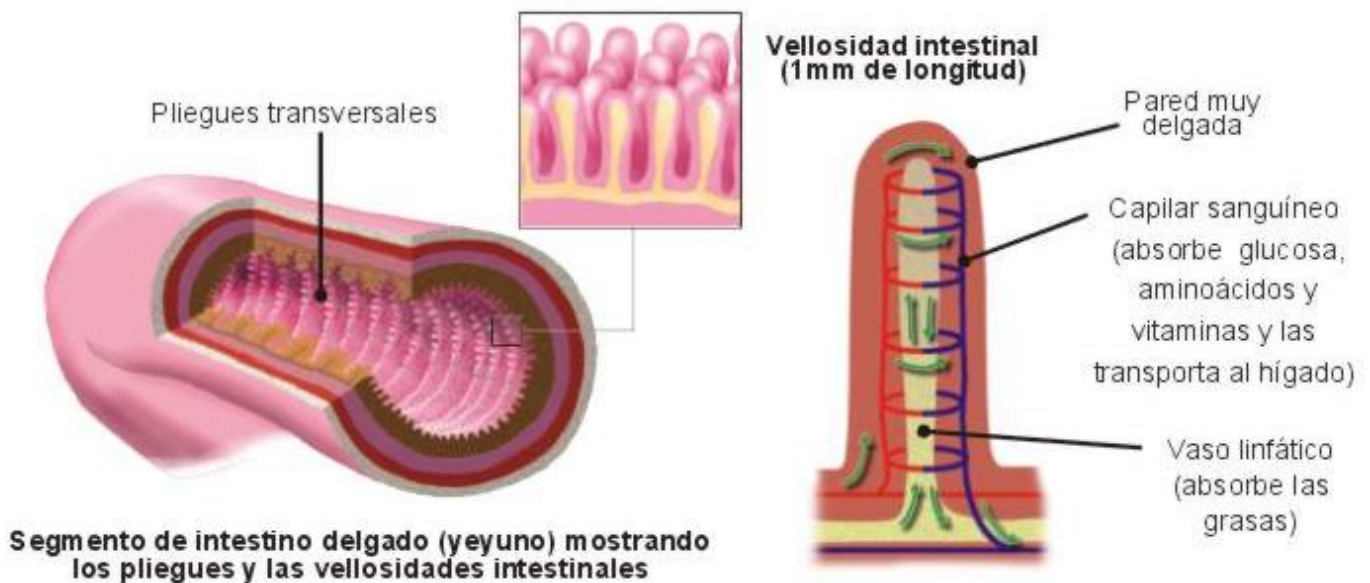
8. FORMACIÓN DEL QUILO. La masa pastosa que sale del estómago se denomina **quimo**. Posteriormente, tras experimentar la digestión intestinal en el duodeno, se transforma en una masa más fina denominada **quilo**.

9. LA DIGESTIÓN DEBIDA AL JUGO INTESTINAL

1. Las **peptidasas intestinales** degradan las proteínas a aminoácidos.
2. La **lipasa intestinal** degrada los lípidos.
3. Las **disacaridasas intestinales** degradan los disacáridos en glucosas y otros glúcidos pequeños.

10. LA ABSORCIÓN INTESTINAL. En el **yeyuno** las pequeñas moléculas obtenidas son absorbidas a través de las **vellosidades intestinales**.

1. Las pequeñas moléculas absorbidas de naturaleza glucídica o proteica, como la **glucosa** y los **aminoácidos** respectivamente, pasan a los **capilares venosos**.
2. Las pequeñas moléculas absorbidas de naturaleza lipídica como los **ácidos grasos** pasan a los **vasos linfáticos**.



11. LA FORMACIÓN DE LAS HECES FECALES. El **quilo** que pasa al intestino grueso contiene un 80% de agua, las sustancias que no se han podido digerir y los restos de los jugos digestivos. **En el intestino grueso se reabsorbe gran parte de esta agua** y, debido a la flora **bacteriana**, se consigue digerir muchas de las sustancias resistentes. El resto forma la denominada **materia fecal** que sale por el ano.

4 . Las enfermedades del aparato digestivo humano. Las principales son:

- **Úlceras pépticas no causadas por bacterias.** Erosiones de la pared interna del estómago o del duodeno debido a un exceso de secreción de ácido clorhídrico. Pueden derivar en perforaciones.
- **Hemorroides.** Dilatación de las venas que rodean el ano. Dificultan el poderse sentar.
- **Cálculos biliares.** Depósitos de colesterol precipitado en la vesícula biliar.
- **Obesidad.** Aumento excesivo de la capa de tejido adiposo que se encuentra en la piel en determinadas zonas. Puede deberse a un exceso de alimentos o a un trastorno del metabolismo.
- **Anorexia nerviosa.** Alteración psíquica consistente en no querer comer por verse obeso pese a que en realidad se esté muy delgado. Puede provocar la muerte por desnutrición.
- **Bulimia.** Alteración psíquica consistente en una sensación de hambre intensa que comporta grandes ingestas de alimento seguidas de vómito debido a sentimiento de culpabilidad.
- **Enfermedades infecciosas:** **Víricas:** **papera** (infección de las glándulas salivales) y **hepatitis** (infección vírica de hígado). **Bacterianas:** **caries dental**, **apendicitis** (infección del apéndice), **úlceras pépticas de origen infeccioso** (estómago e intestino), **salmonelosis** (diarreas), **cólera** (fuertes diarreas y vómitos). **Debidas a protozoos:** **disentería amebiana** (diarrea intermitente).

I Sistema Respiratorio

La respiración es el proceso por el cual ingresamos aire (que contiene oxígeno) a nuestro organismo y sacamos de él aire rico en dióxido de carbono.



Es el Sistema Respiratorio quien nos permite aspirar el aire para llevar el oxígeno a los órganos y a los tejidos, y después eliminar el dióxido de carbono, todo este proceso comienza en la boca y la nariz, a continuación, pasa después por la **faringe**, la **laringe** y la tráquea, para llegar a los bronquios y a los alvéolos pulmonares, que son los responsables del intercambio entre el oxígeno y el dióxido de carbono.

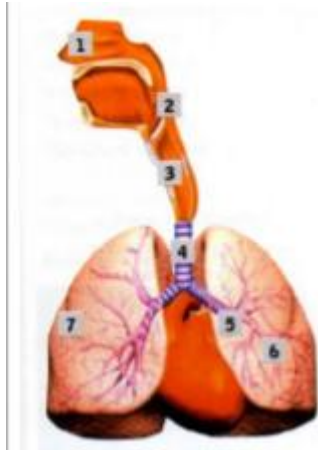
Este sistema hace más que solo intercambiar gases también ayuda al habla y al sentido del olfato. Contribuye a que la sangre de las venas regrese al corazón y estimula al cuerpo a desechar el exceso de calor y agua.

Sistema Respiratorio: Órganos y funciones:

La función del sistema respiratorio es la de tomar el oxígeno del aire, necesario para las funciones celulares, y eliminar hacia el exterior el dióxido de carbono producto de esas funciones.

. 1- Fosas nasales: Consiste en dos amplias cavidades cuya función es permitir la entrada del aire, el cual se humedece, filtra y calienta a una

determinada temperatura a través de unas estructuras llamadas pituitarias.



2-Faringe: conducto muscular, que se comparte con el sistema digestivo. La entrada de la faringe

tiene una "tapita" llamada eglotis, que se cierra al tragar el alimento, para que este pueda seguir su curso natural hacia el esófago sin que nos atragantemos.

3-Laringe: conducto cuya función principal es la filtración del aire inspirado. Además, permite el

paso de aire hacia la tráquea y los pulmones. También, tiene la función de órgano fonador, es decir, produce el sonido

4-Tráquea: Tubo formado por anillos de cartilago unidos por músculos. Debido a esos anillos, aunque flexionemos el cuello, el conducto nunca se aplasta y, por lo tanto, no obstruye el paso del aire.

5-Bronquios: Son dos ramas producidas por la bifurcación de la tráquea, las cuales ingresan a cada uno de los pulmones. Conducen el aire que va desde la tráquea hasta los bronquiolos.

6-Bronquiolos y bronquiolitos: Son el resultado de la ramificación de los bronquiolos en el interior de los pulmones, en tubos cada vez más pequeños que se asemejan a las ramas de un árbol. Conducen el aire que va desde los bronquios a los alvéolos

7- Pulmones: Son dos órganos esponjosos y elásticos ubicados en el tórax y formados por una gran cantidad de alvéolos pulmonares que parecen pequeñas bolsitas rodeadas por vasos sanguíneos.

Respiración

La respiración comprende tres procesos. El primero es la respiración externa o mecánica, en la cual se incorpora aire rico en oxígeno con la inspiración se elimina aire rico en dióxido de carbono con la exhalación. El segundo es el intercambio gaseoso, que se realiza entre los pulmones y la sangre y entre la sangre y las células del cuerpo.

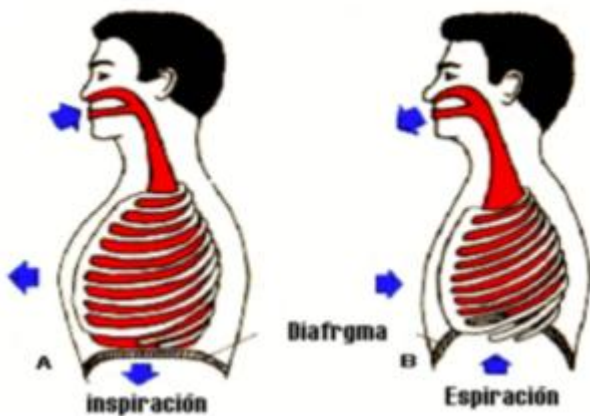
El tercero es la respiración interna, o respiración celular, que consiste en una serie de reacciones químicas mediante las cuales se obtiene la energía necesaria para las células. Como desecho quedan moléculas de dióxido de carbono.

Con la energía obtenida las células construyen las moléculas que necesitan, por ejemplo, sus propias proteínas a partir de los aminoácidos de los alimentos, y realizan sus funciones, por ejemplo, la contracción, si se trata de una célula muscular, la conducción de un impulso nervioso, si son neuronas.

Mecánica respiratoria

Para poder suministrar el oxígeno a tus células y eliminar el dióxido de carbono formado por ellas durante la respiración celular, nuestro organismo, necesita renovar constantemente el aire contenido en los pulmones. Para que esto sea posible ocurren una serie de fenómenos que en conjunto se denominan mecánica respiratoria y que

abarcan dos fases; la inspiración, que introduce el aire atmosférico en los pulmones, y la espiración, que lo expulsa de ellos.

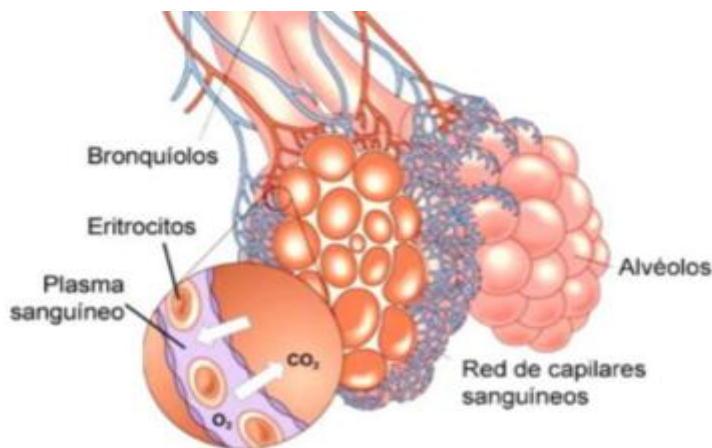


Durante la inspiración, los músculos intercostales se contraen y elevan las costillas; el diafragma también se contrae y desciende. Entonces, aumenta el volumen de la caja torácica y de los pulmones. Esto provoca un vacío, disminuye la presión intratorácica y el aire exterior, rico en oxígeno, penetra en los pulmones por esa diferencia de presión.

En la espiración, se relajan los músculos intercostales y las costillas bajan. El diafragma también se relaja y sube, provocando la disminución del volumen de la caja torácica y de los pulmones. La presión intra-torácica es mayor que la atmosférica, lo que produce la salida del aire cargado de dióxido de carbono y vapor de agua contenido en los pulmones.

El número de veces por minuto que se producen los movimientos respiratorios (cada movimiento incluye una inspiración y una espiración) se denomina frecuencia respiratoria, y puede variar según la edad, el sexo, la actividad, la temperatura, etc.; no obstante, el ritmo que se considera normal en el adulto es de 16 a 18 veces por minuto.

HEMATOSIS:



Una fase importante de la respiración es el intercambio de gases (oxígeno que ingresa y dióxido de carbono que se elimina) y tiene lugar en los pulmones, a nivel de los alvéolos pulmonares. Una red de capilares sanguíneos irriga los alvéolos y permite el pasaje de las moléculas de gases.

El intercambio tiene lugar por un simple proceso de difusión, fenómeno físico por el cual toda sustancia tiende naturalmente a moverse desde el lugar donde se encuentra en mayor concentración hacia los lugares donde se halla en menos cantidad. Todo este proceso de intercambio gaseoso producido entre los alvéolos pulmonares y la sangre circundante recibe el nombre de **hematosis**.

Al producirse la hematosis, la sangre, ahora rica en oxígeno, es llevada al corazón para que desde allí se distribuya hacia todas las células del cuerpo.

Transporte de los gases respiratorios

Los glóbulos rojos son células de la sangre que no poseen núcleo en su interior. En su lugar, cada uno lleva aproximadamente 265 millones de moléculas de una proteína llamada hemoglobina.

La unión entre el oxígeno y la hemoglobina es reversible; por lo tanto, se separa en los lugares que presentan una menor concentración de oxígeno o mayor de dióxido de carbono, como sucede en los sitios de intercambio gaseoso.

Enfermedades del Sistema Respiratorio

NEUMONIA: Infección con inflamación de las vías respiratorias, atacando especialmente a los bronquiolos y alveolos pulmonares, produciendo una secreción mucosa que ocupa parte de los alveolos impidiendo la llegada de oxígeno a la sangre. La neumonía causada por las bacterias puede ser la más grave.

El germen que más causa esta enfermedad es el neumococo. Otros son el estafilococo, el estreptococo y el hemofilus, aunque estos últimos se presentan principalmente en niños.

Hay varias formas de contraer esta enfermedad, las más comunes son:

- Se transmite por las gotitas que exhalan los enfermos al respirar, toser y estornudar.

Enfisema pulmonar: Enfermedad crónica, en la cual los alveolos y tejidos pulmonares van destruyéndose poco a poco, los pulmones están muy distendidos impidiendo el correcto intercambio del oxígeno por el dióxido de carbono.

La causa más común de esta enfermedad es el consumo de tabaco y hasta hace poco atacaba más a hombres que mujeres, aunque últimamente se está equilibrando la balanza por el incremento del consumo de tabaco por parte de las féminas.

SISTEMA CIRCULATORIO:

Organización general del aparato circulatorio

Los nutrientes obtenidos por el aparato digestivo y el oxígeno procedente del aparato respiratorio tienen que llegar a las células para que puedan realizar la respiración celular. Del mismo modo, los productos y sustancias de desecho del metabolismo deberán ser transportados a otras partes del organismo o expulsados al exterior por el aparato excretor. El encargado de realizar este transporte es el aparato circulatorio, constituido por un sistema de tubos, los vasos sanguíneos, que llegan a todas las células del organismo, por los que circula la sangre, que es impulsada por el corazón.

Las células obtienen los nutrientes y el oxígeno que le lleva el aparato circulatorio del medio interno, medio en el que viven inmersas y al que también vierten las sustancias de excreción resultantes del metabolismo.

El medio interno está constituido por el plasma intersticial, líquido que ocupa los espacios existentes entre las células. El plasma intersticial se forma a partir de la sangre, y se tiene que renovar continuamente para que los nutrientes no se agoten ni se acumulen los productos de excreción. El plasma intersticial, además de funciones nutritivas tiene funciones defensivas.

Pero el fluido más conocido del organismo es la sangre, que circula por el interior de los vasos sanguíneos y se encarga de transportar sustancias que saldrán de los vasos sanguíneos y renovarán el plasma intersticial.

El exceso de plasma intersticial es recogido por un sistema de drenaje y forma otro fluido, la linfa. Por tanto, el aparato circulatorio está constituido por:

El sistema circulatorio sanguíneo, formado por el corazón y los vasos sanguíneos, que transportan la sangre por todo el organismo.

El sistema linfático, formado por capilares linfáticos, venas linfáticas y ganglios linfáticos por los que circula la linfa.

LA SANGRE:

La sangre es un tejido conectivo líquido que circula por los vasos sanguíneos de todos los vertebrados. Es de color rojo porque los glóbulos rojos tienen hemoglobina, una proteína a la que se le une el oxígeno. Composición de la sangre Una persona adulta tiene unos 5,5 litros de sangre, que está compuesta por:

El plasma sanguíneo, un líquido amarillento formado por agua en la que se encuentran disueltas gran cantidad de sustancias: sales minerales, nutrientes (glucosa, aminoácidos, vitaminas), sustancias de desecho, hormonas, etc.

Las células sanguíneas, que son de tres tipos:

Glóbulos rojos o hematíes o eritrocitos: Son las células más numerosas (unos 5 millones por mm³ de sangre). No tienen núcleo y contienen hemoglobina, un pigmento rojo que contiene hierro, que transporta el O₂.

Glóbulos blancos o leucocitos: Hay varios tipos de glóbulos blancos y tienen función defensiva. Tenemos unos 6000-7000 glóbulos blancos por mm³ de sangre.

Plaquetas o trombocitos: No son realmente células, sino fragmentos de células. Intervienen en la coagulación de la sangre, impidiendo que se pierda la sangre en cualquier hemorragia. Tenemos de 200000 a 300000 plaquetas por mm³ de sangre.

FUNCIONES DE LA SANGRE: Las principales funciones de la sangre son:

Transporta los nutrientes hasta todas las células del cuerpo.

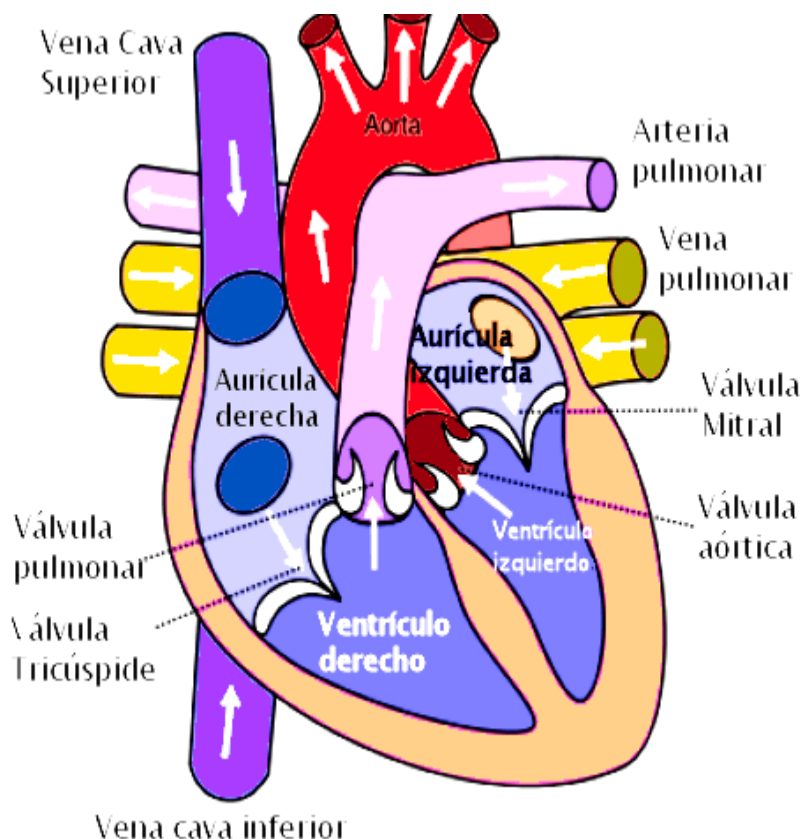
Transporta los gases respiratorios. El oxígeno se une, en los pulmones, a la hemoglobina de los glóbulos rojos formando oxihemoglobina, de color rojo intenso, y es llevado hasta las células. Allí, como en el interior de la célula hay menor concentración de oxígeno, se libera el oxígeno y pasa a las células. El dióxido de carbono, en cambio, se disuelve bien en el plasma sanguíneo, y va desde las células hasta los pulmones.

Recoge los productos de desecho del metabolismo, que los lleva hacia el aparato excretor para eliminarlos, además del CO₂ que elimina por los pulmones. Interviene en la defensa del organismo. Transporta hormonas, sustancias segregadas por el sistema endocrino.

Regula la temperatura, repartiendo el calor desde unas zonas más calientes a otras más frías. Así consigue que la temperatura corporal sea de unos 37 °C, la mejor para el desarrollo de las reacciones químicas del metabolismo.

EL CORAZÓN:

Para que la sangre pueda recorrer el aparato circulatorio es necesario que sea impulsada por el corazón. El corazón es un órgano musculoso hueco, constituido por unas gruesas paredes de un tejido muscular llamado miocardio. Su interior está tapizado por una capa de células (endocardio), y por la parte exterior está recubierto por una doble membrana (pericardio). El corazón está dividido por un tabique en dos partes que no están comunicadas, derecha e izquierda.



Cada parte tiene dos cavidades:

Aurícula: en la parte superior, pequeña, y con finas paredes. Reciben la sangre de las venas.

Ventrículo: debajo de la aurícula, con paredes gruesas. Expulsan la sangre por las arterias. comunicadas, derecha e izquierda.

Cada parte tiene dos cavidades:

Aurícula: en la parte superior, pequeña, y con finas paredes. Reciben la sangre de las venas.

Ventrículo: debajo de la aurícula, con paredes gruesas. Expulsan la sangre por las arterias. La aurícula y el ventrículo de cada lado están comunicados entre sí por una válvula aurículo-ventricular que sólo permite el paso de sangre de la aurícula al ventrículo:

Válvula mitral o bicúspide: comunica la aurícula izquierda con el ventrículo izquierdo.

Válvula tricúspide: comunica la aurícula derecha con el ventrículo derecho.

El corazón está constituido por células que, como todas, necesitan nutrientes y producen desechos.

Las células que forman el corazón, como el

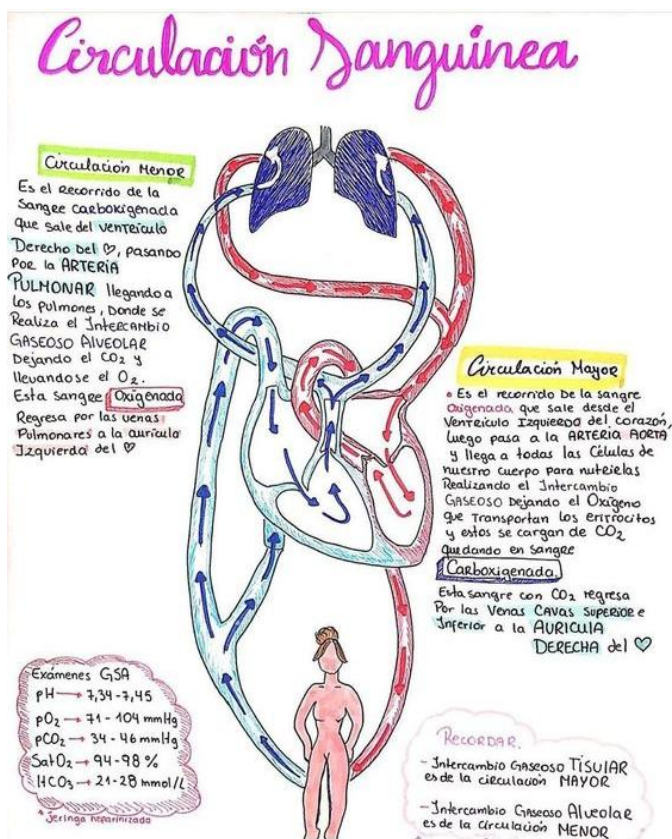
resto de células, también necesitan nutrientes y producen desechos. Son las arterias y venas coronarias las que le aportan la sangre necesaria al músculo cardíaco.

Son varios los vasos sanguíneos que entran o salen del corazón: **Venas que llegan a las aurículas:**

Aurícula derecha: llegan dos venas cavas procedentes de todo el cuerpo. **Aurícula izquierda:** llegan cuatro venas pulmonares. Arterias que salen de los ventrículos: **Ventrículo derecho:** sale la arteria pulmonar.

Ventrículo izquierdo: sale la arteria aorta que lleva la sangre a todas células del organismo. A la salida de los ventrículos hay otras válvulas que impiden que la sangre que sale por las arterias vuelva al corazón, son las válvulas sigmoideas.

Las paredes de las aurículas son más finas que las de los ventrículos porque sólo tienen que empujar la sangre hasta los ventrículos, mientras que los ventrículos tienen que impulsarla mucho más lejos. El ventrículo derecho, hasta los pulmones. Y el ventrículo izquierdo, que tiene las paredes más gruesas, a todo el cuerpo.



LA CIRCULACIÓN SANGUÍNEA: La circulación sanguínea en los humanos es doble, completa y cerrada:

Es **doble** porque existen dos circuitos, de tal manera que la sangre pasa dos veces por el corazón en cada vuelta:

El circuito menor o pulmonar lleva la sangre del corazón, desde el ventrículo derecho y a través de las arterias pulmonares, a los pulmones, se oxigena, deja el CO_2 , y vuelve, por las venas pulmonares a la aurícula izquierda del corazón.

El **circuito mayor** o general lleva la sangre desde el ventrículo izquierdo, por la arteria aorta y llega a las células de todos los órganos, donde desde los capilares, cede el oxígeno y recoge los desechos. Los capilares se reúnen en vénulas y luego en venas que devuelven la sangre, por las venas cavas, a la aurícula derecha del corazón. Es **completa** porque la sangre rica en O_2 nunca se mezcla con la sangre pobre en O_2 .

Es **cerrada**, porque la sangre viaja por los vasos sanguíneos sin salir de ellos. Las sustancias que lleva la sangre llega a los tejidos a través de difusión.

La sangre se carga de nutrientes en el hígado, al que los ha llevado la propia sangre desde el tubo digestivo, y se carga de oxígeno en los alvéolos pulmonares.

MOVIMIENTOS DEL CORAZÓN

El corazón bombea la sangre mediante movimientos de contracción (sístole) y de relajación (diástole). La aurícula derecha envía la sangre, con su movimiento de sístole, a los pulmones, y la izquierda, a todo el organismo. Los movimientos del corazón son:

Sístole auricular.

Sístole ventricular.

Diástole.

SÍSTOLE AURICULAR

Las venas son los vasos sanguíneos que llevan la sangre al corazón. Las venas cavas llevan sangre procedente de todas las células a la aurícula derecha, mientras que las venas pulmonares llevan la sangre recién oxigenada procedente de los pulmones hasta la aurícula izquierda.

Las aurículas se van llenando de sangre procedente de las venas, hasta que se llenan y se contraen a la vez (sístole auricular), y la sangre pasa de cada aurícula a su ventrículo correspondiente a través de las válvulas aurículo-ventriculares.

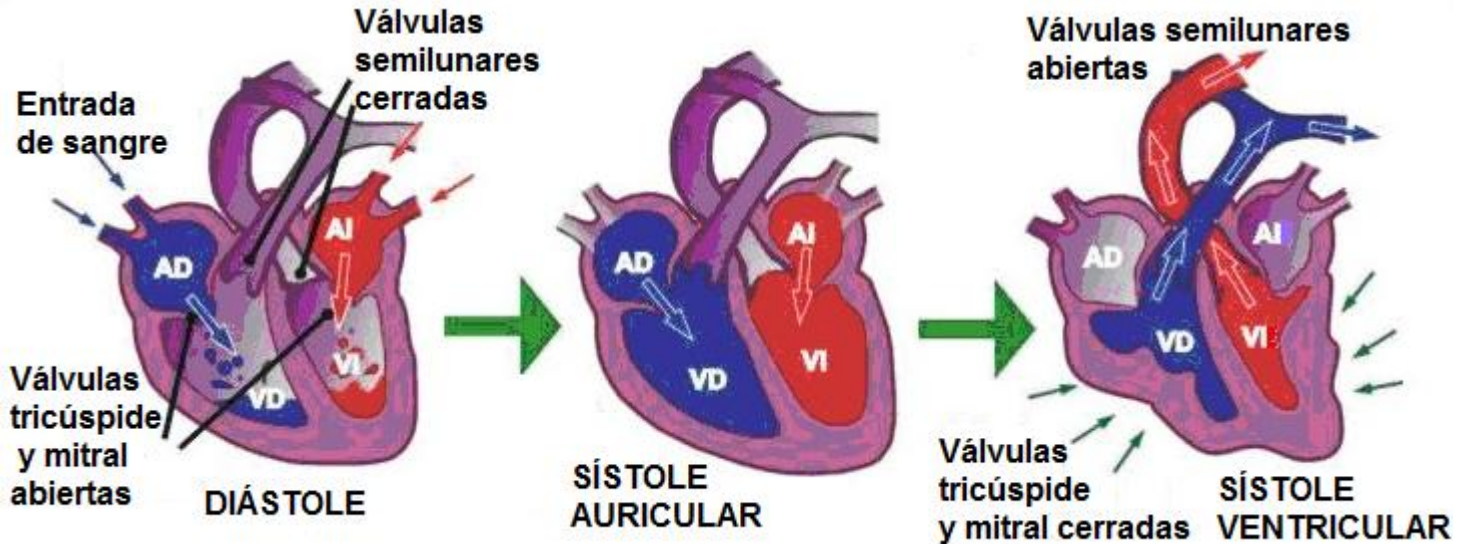
SÍSTOLE VENTRICULAR

Después, se contraen los ventrículos (sístole ventricular) y sale la sangre del ventrículo derecho hacia la arteria pulmonar y la del izquierdo hacia la arteria aorta, al abrirse las válvulas sigmoideas y cerrarse las válvulas aurículo-ventriculares. El sonido que emiten al cerrarse estas válvulas corresponde al primer “pum” del latido cardíaco.

DIÁSTOLE

El corazón se relaja (diástole general) y la sangre procedente de las venas cavas y pulmonares vuelve a entrar en las aurículas, comenzando nuevamente el ciclo.

La sangre que ha salido por los ventrículos no puede regresar porque se cierran las válvulas sigmoideas. El sonido de este cierre corresponde al segundo “pum” del corazón.



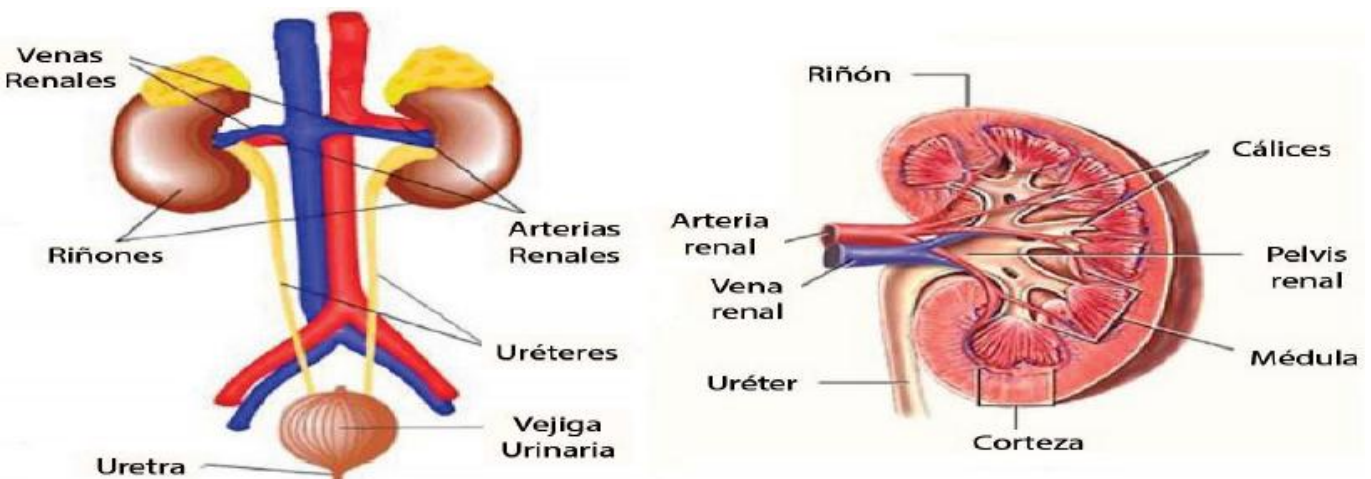
EL SISTEMA EXCRETOR:

En las clases anteriores se ha comentado cómo se eliminan los desechos del sistema digestivo mediante la formación de heces fecales en el intestino grueso, que luego son eliminadas a través del ano. También se estudió que el dióxido de carbono es el desecho del sistema respiratorio, y que se elimina durante la espiración a través de las fosas nasales. Es necesario considerar cómo se elimina el exceso de agua y los desechos metabólicos. Esto ocurre principalmente gracias al sistema excretor, donde el riñón es el órgano más importante, ya que produce la orina, y las glándulas sudoríparas ubicadas en la piel, que producen sudor.

• LA EXCRECIÓN

La excreción es la eliminación de los residuos tóxicos que producen las células de nuestro cuerpo. En este sentido, también los pulmones son, al igual que los riñones, importantes órganos excretores, ya que eliminan un residuo tóxico, el CO₂ (dióxido de carbono).

En este caso, nos referiremos principalmente a la función que cumplen los riñones, por lo que también podemos hablar de **sistema urinario o sistema renal**. Este sistema incluye al conjunto de órganos que producen y excretan orina, el principal líquido de desecho del organismo. Está formado por los **riñones**, los **uréteres**, la **vejiga** y la **uretra**.



En la imagen se ve que la arteria renal lleva la sangre con desechos metabólicos hacia los riñones donde se filtra. La sangre queda libre de desechos y sale del riñón por las venas renales. Toda la sangre del organismo puede ser filtrada en tan sólo 5 minutos.

Los riñones están formados de **nefrones** y cada uno de ellos filtra la sangre de desechos y agua que pasan a formar parte de la **orina**.

• MORFOLOGÍA DE LOS RIÑONES

Riñones: Son dos órganos cuya función es la **filtración de la sangre** y **producción de la orina**. Los riñones se ubican en torno a la columna vertebral, a la altura de las vértebras lumbares, y están rodeados por tejido adiposo o grasa que los mantienen a una temperatura adecuada, además de protegerlos de impactos exteriores. Su forma es similar a la de dos habas, midiendo 12 cm de largo, 5 cm de ancho y 3 cm de grosor, pesando unos 150 gr cada uno. Cada riñón está compuesto por una **corteza renal externa**, una **médula renal interna** y una **pelvis renal**. La sangre que llega desde la arteria renal llega a tus riñones y se filtra en la corteza renal. La médula renal contiene a las pirámides renales, en las que se lleva a cabo la formación de la orina primitiva.

Cada riñón tiene más de 1 millón de estructuras diminutas llamadas **nefrones**, que corresponden a la unidad estructural y funcional del riñón. Los nefrones se localizan en parte en la corteza y en parte, en el interior de las pirámides renales, donde los túbulos de los nefrones conforman la mayor parte de la masa de la pirámide.

Cada nefrón posee una serie de túbulos, que van desde la corteza hacia la médula, los que se encargan de transportar la orina recién formada, también llamada filtrado u orina primitiva.

Los nefrones realizan la función primaria de los riñones: *regular la concentración de agua y otras sustancias en el cuerpo, filtran la sangre, reabsorben lo que el cuerpo necesita y excretan el resto en forma de orina.*

Cada nefrón posee una serie de túbulos, que van desde la corteza hacia la médula, los que se encargan de transportar la orina recién formada, también llamada filtrado u orina primitiva.

Los nefrones realizan la función primaria de los riñones: *regular la concentración de agua y otras sustancias en el cuerpo, filtran la sangre, reabsorben lo que el cuerpo necesita y excretan el resto en forma de orina.*

Los riñones cumplen dos funciones fundamentales para la supervivencia del organismo. Actúan como órganos **reguladores**, dado que mantienen en la sangre niveles óptimos de nutrientes como sales y glucosa y suficiente agua para que puedan ser transportados de la forma más eficiente posible.

Además de su función reguladora, sirven como las **depuradoras** del cuerpo humano, dado que se encargan de extraer aquellas sustancias que puedan ser dañinas si son almacenadas en grandes cantidades, como lo son: la **úrea**, el principal componente de la orina, y el **ácido úrico**.

• VÍAS EXCRETORAS

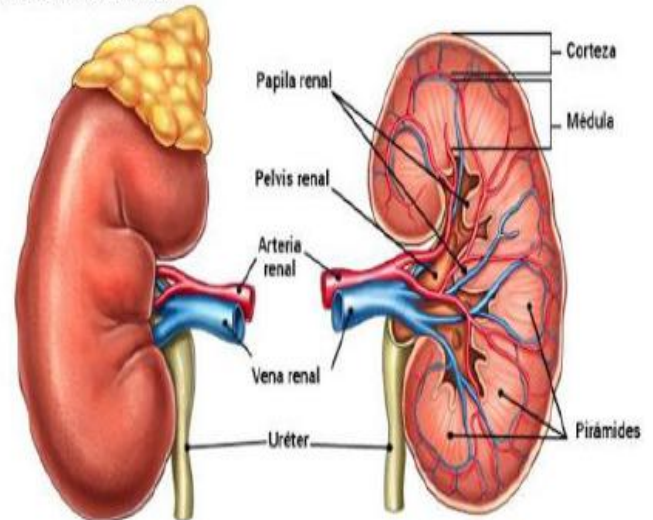
Son conductos y cavidades por las que pasa la orina y ésta es eliminada. Básicamente son tres: uréteres, vejiga y uretra.

1. Uréteres: Consisten en dos tubos largos que comunican la pelvis renal con la vejiga. Están compuestos por fibra muscular lisa y epitelio musculoso, además de terminaciones nerviosas. Estos componentes se encargan de regular el paso de la orina hacia la vejiga, impulsándola.

2. Vejiga: Es un órgano hueco en donde se almacena la orina, la cual llega a través de los dos uréteres procedentes de los riñones. La vejiga es un órgano elástico, capaz de modificar su tamaño para poder almacenar gran cantidad de líquido gracias a que está formada por paredes de fibra muscular, la cual puede dotarle de hasta **un litro de capacidad**. Aunque la capacidad de este órgano puede llegar a ser muy alta, es a partir de los **400 o 500 ml** de capacidad cuando se sienten las ganas de orinar.

3. Uretra: Es el último conducto por el cual pasa la orina antes de ser eliminada. Se trata de un tubo que conecta con el exterior del cuerpo que se sitúa en la parte inferior de la vejiga. Posee dos esfínteres con tejido muscular que se encargan de regular la salida de la orina.

Macroanatomía del riñón



FORMACIÓN DE LA ORINA

La **sangre** transporta los productos de desecho hasta el **riñón**. La **orina** es un líquido, obtenido a partir de la **sangre**, formado principalmente por **agua**, **sales minerales** y productos de excreción, como urea y ácido úrico. El proceso de **formación de la orina** sigue las siguientes **etapas**:

FILTRACIÓN

Los vasos sanguíneos que llegan a la **nefrona** forman el **glomérulo de Malpighi**, un sistema capilar microscópico en forma de ovillo rodeado por la **cápsula de Bowman**. La **sangre** que llega a las nefronas está sometida a una gran presión, y sale de estos **capilares agua**, **glucosa**, **vitaminas**, **aminoácidos**, sodio, potasio, cloruros, urea y otras **sales**, que pasan a la cápsula de Bowman. Se produce la filtración del 20 % del plasma sanguíneo que llega a la **nefrona**, unos **150 litros de orina primaria al día**. Lógicamente, un organismo que perdiese tal cantidad de **agua** se deshidrataría muy rápido, por lo que no puede permitírselo.

REABSORCIÓN

En la filtración han pasado a la **cápsula de Bowman** sustancias de desecho, pero también mucha **agua** y otras sustancias útiles, que se reabsorben y vuelven a la **sangre**.

En el **túbulo contorneado proximal** reabsorbe la **glucosa**, **aminoácidos**, sodio, cloruro, potasio y otras sustancias. Aquí se reabsorbe, aproximadamente, el 65% de lo filtrado. El resto se reabsorbe en el **asa de Henle** y en el **túbulo contorneado distal**. La urea, tóxica, no puede salir de los túbulos.

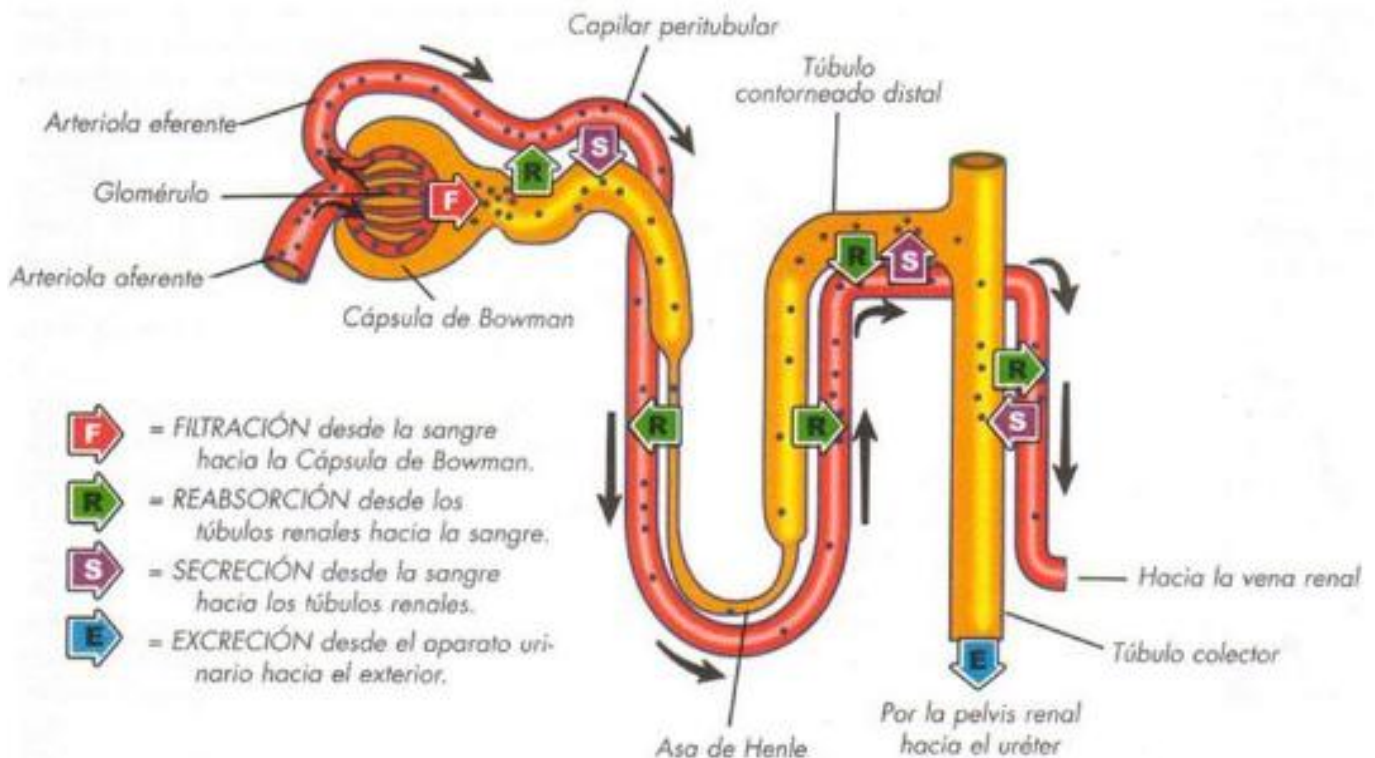
Con la **reabsorción** se recupera gran parte del **agua** y de las sustancias útiles filtradas, quedando si reabsorber sólo **1,5 litros de orina diarios**, que se dirige hacia la pelvis renal.

SECRECIÓN

Consiste en el paso de algunas sustancias que no se han filtrado, o se han reabsorbido erróneamente, desde los **capilares** que rodean al **túbulo contorneado distal** hacia su interior. Aquí son secretadas algunas sustancias como la **penicilina**, el **potasio** e **hidrógeno**, que se añaden a la orina que se está formando.

Así, este líquido final, la **orina** estará formada por parte del agua, algunas **sales**, y urea, y pasará a través de los túbulos colectores hacia la pelvis renal, y de allí, a través de los **uréteres**, a la **vejiga urinaria**.

Formación de la orina:



BIBLIOGRAFIA:

TORTORA- DERRICKSON. "Principios De Anatomía Y Fisiología" - 13ª edición. Editorial Médica Panamericana.

CURTIS; BARNES; ADRIANA SCHNEK: ALICIA MASSARINI." Curtis Biología 7ed". Médica panamericana. 2008