



**Centro Universitario Gálvez**

**Universidad Nacional del Litoral**

**Carrera: Lic. En enfermería**

**Ingreso 2026**

**Iniciación a los estudios universitarios**

**Curso de articulación disciplinar: Biología**

Introducción a los aspectos biológicos del ser humano.

**Docente: Mgter. Prof. Méd. Melisa P. Teixido.**



## Índice

Fundamentación .....	pág. 3
Contenidos .....	pág. 3
Objetivos .....	pág. 3
Requisitos para la aprobación del curso .....	pág. 4
Días y horarios.....	pág. 4
Transición de la escuela secundaria a la universidad .....	pág. 4
Sección 1 .....	pág. 6
Sección 2 .....	pág. 18
Sección 3 .....	pág. 26
Consignas de actividades a desarrollar .....	pág. 33



## **Fundamentación**

Esta propuesta se enmarca en la necesidad de optimizar la trayectoria educativa de nuestros futuros profesionales y asegurar una base de conocimientos sólida, esencial para el desarrollo de competencias específicas de la enfermería.

El estudiantado que ingresa a la Licenciatura en Enfermería proviene de diversos contextos educativos (secundarios con distintas orientaciones, distintos niveles de profundización en ciencias básicas), lo que genera una heterogeneidad significativa en sus conocimientos previos de Biología, Anatomía y Fisiología Humana.

Se busca así, garantizar que todos los estudiantes adquieran un vocabulario técnico y científico común y los conceptos fundamentales necesarios para abordar con éxito las asignaturas troncales del primer año. Esto reduce la brecha de conocimientos iniciales y disminuye el riesgo de fracaso académico temprano.

Dado que la transición del nivel medio a la universidad implica un cambio significativo en la profundidad, complejidad y volumen de la información a procesar, con este curso, no solo se pretende la nivelación conceptual, sino que también cumple un rol crucial en la alfabetización académica y la adquisición de habilidades metacognitivas para el éxito universitario. Se busca así no solamente impartir contenidos, sino que también se introduce a los estudiantes a la exigencia académica universitaria, la disciplina de estudio que exige una carrera del área de la salud y las estrategias de aprendizaje necesarias para abordar las ciencias de la salud.

Para facilitar esta adaptación, las actividades del cursillo son intencionalmente variadas y heterogéneas. Se busca que los estudiantes experimenten y dominen diversas estrategias de codificación y organización de la información, recursos que podrán aplicar y transferir a lo largo de toda su trayectoria educativa. Entre ellos se pueden mencionar, el desarrollo de la capacidad de síntesis, jerarquización de la información, personalización del material de estudio, identificación y contraste de similitudes y diferencias entre procesos, estructuras o funciones, entre otras.

Al incorporar activamente estos recursos desde el inicio, se pretende que el/la ingresante no solo aprenda Biología, Anatomía y Fisiología, sino que también adquiera el "cómo aprender" de manera efectiva y universitaria, sentando bases sólidas para una trayectoria académica exitosa y eficiente.

## **Contenidos:**

**Sección 1:** Definición de anatomía y fisiología. Terminología anatómica, posición anatómica, regiones corporales, cavidades corporales, términos direccionales, planos y cortes anatómicos. Homeostasis. Sistemas de retroalimentación.

**Sección 2:** Niveles de organización estructural del cuerpo humano. Composición química del ser humano. Elementos mayores y menores. Moléculas orgánicas e inorgánicas, su composición, características, funciones. La teoría celular. Células eucariotas y procariotas. Partes principales de la célula eucariota.

**Sección 3:** Sistemas de órganos del cuerpo humano. Tegumentario. Esquelético. Muscular. Nervioso. Endocrino. Cardiovascular. Linfático e inmune. Respiratorio. Digestivo. Reproductor masculino y femenino. Urinario o excretor. Componentes, características y funciones principales de cada uno.

## **Objetivos:**

- Desarrollar estrategias para fomentar la responsabilidad y autonomía de estudio.
- Definir los conceptos de anatomía y fisiología.



- Aplicar la terminología anatómica estándar para la localización y descripción de estructuras corporales.
- Explicar el concepto de homeostasis.
- Comparar el funcionamiento de los sistemas de retroalimentación negativa y positiva.
- Enumerar y describir los niveles de organización estructural del cuerpo humano.
- Diferenciar los elementos mayores y menores que componen el cuerpo humano.
- Describir características, composición y funciones de las principales moléculas orgánicas e inorgánicas.
- Comparar las características principales de las células eucariotas y procariotas.
- Identificar y describir la función de las partes principales de la célula eucariota.
- Nombrar los sistemas de órganos del cuerpo humano y describir sus componentes principales.

### **Requisitos para la aprobación del curso:**

Asistir a los encuentros 1 y 4 (presenciales)

Aprobar la entrega de actividades con una calificación mínima de 6 (seis).

Aprobar la evaluación escrita con una calificación mínima de 6 (seis).

Se dispondrá de una instancia para recuperatorios.

### **Días y horarios:**

Miércoles 04/02: 14:00 hs y 16:00 hs (en caso de haber dos comisiones). Presencial. Sección 1

Miércoles 11/02: 14:00 hs y 16:00 hs (en caso de haber dos comisiones). Virtual. Sección 2

Miércoles 18/02: 14:00 hs y 16:00 hs (en caso de haber dos comisiones). Virtual. Sección 3

Miércoles 25/02: 14:00 hs y 16:00 hs (en caso de haber dos comisiones). Presencial. Examen escrito y entrega de actividades.

Miércoles: 04/03: 14:00 hs Recuperatorio.

### **Transición de la escuela secundaria a la universidad:**

La transición de la escuela secundaria a la universidad, especialmente en una carrera del área de la salud como Enfermería, requiere de una adaptación significativa, ya que representa un cambio de paradigma, una iniciación hacia la **autonomía** y la mayor exigencia que caracteriza este nivel.

A diferencia de la escuela secundaria, la universidad demanda una profunda transformación en tu enfoque de estudio. Aquí, la **responsabilidad** y la **gestión del tiempo** son claves para navegar con éxito la carga académica.

Algunas sugerencias para transitar tu ingreso a la vida universitaria:

-Identificar tu propio estilo de aprendizaje: ¿Aprendes mejor leyendo, escuchando, escribiendo o haciendo? Conocer tu estilo te ayudará a adaptar las técnicas de estudio que mejor te funcionan.

-No te limites a la memorización: En Enfermería, es crucial entender cómo aplicar los conceptos en la práctica. Intenta pensar en escenarios clínicos y cómo los conocimientos se aplican en situaciones reales.

-Utilizar todos los recursos que ofrece cada docente: material de estudio, videos, biblioteca física y digital, maquetas, cuestionarios de repaso, simuladores, revistas científicas, entre otros.

-Adoptar la lectura activa: No solo leas, interactúa con el material. Toma notas, subraya y haz resúmenes. Esto te ayudará a asimilar mejor los contenidos y a identificar las áreas que necesitas repasar.

-Revisa el material antes de cada clase: Leer el tema que se abordará en la próxima clase te permitirá tener una idea previa y aprovechar mejor las explicaciones del/la docente, ya que podrás enfocar tus preguntas en los puntos más difíciles.



-Forma grupos o parejas de estudio: Colaborar con compañeros te permitirá discutir conceptos difíciles, intercambiar notas y mantenerse motivados mutuamente. También es una forma de practicar el trabajo en equipo, una habilidad esencial en el campo de la Enfermería.

-Aprende a preguntar: No temas hacer preguntas en clase cuando no entiendas algo.

-Cuida tu bienestar: El balance entre el estudio, el descanso y el ocio es fundamental para evitar el agotamiento. Asegúrate de dormir lo suficiente, comer saludablemente y dedicar tiempo a actividades que disfrutes.

-Sé flexible y adaptable: Los imprevistos pueden surgir, y es importante que tu planificación sea lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios sin generar estrés. Acepta que tu método de estudio puede evolucionar a medida que adquieres experiencia en la carrera.

Preparamos tu **planificador de estudio semanal**. Para crearlo, podés usar una agenda de papel, una planilla digital o una aplicación de calendario.

Antes de comenzar, deberás hacer un análisis realista de tus compromisos y objetivos. Identificar tus responsabilidades, como las clases presenciales o virtuales, horas de trabajo y otros compromisos personales, anotar todas esas horas fijas en el planificador.

Una vez hecho eso, tendrás que determinar cuánto tiempo libre tenés realmente para estudiar. Es recomendable analizar en qué momentos del día rindes más (mañana o tarde) para programar las sesiones de estudio más intensas.

-Establece metas semanales: Define objetivos claros para cada semana. Por ejemplo, "estudiar el tema X de enfermería básica", "terminar la lectura Y de "enfermería comunitaria" o "empezar el trabajo práctico Z de aspectos biológicos".

-Sé realista: No satures tu horario. Es preferible ser constante y dedicar tiempo de estudio efectivo que planificar sesiones maratónicas que no podrás cumplir.

-Incluye descansos y ocio. Es posible diagramar descansos cortos cada 20-25 minutos por ejemplo, y luego de tres series incluir un descanso más prolongado (50 minutos) para mantener tu mente despejada y evitar el agotamiento

-Priorizar las tareas y diferenciar aquellas urgentes de las que pueden esperar. Puedes usar un código de colores (rojo para lo urgente, amarillo para lo importante y verde para lo que puede esperar).

-Marca fechas límite: Anota las fechas de exámenes, entregas de trabajos y proyectos para tener una visión clara de los plazos.

Una vez creado el plan, es clave **hacerle seguimiento y ajustarlo** cuando sea necesario. Al finalizar cada semana, modificá todo lo que consideres necesario, recordá que el planificador debe ser una guía que marque tu ruta, pero debe ser flexible para poder adaptarse a cualquier cambio que sea necesario. Tal vez identifiques que una asignatura te demanda más tiempo de lo que planificaste o, por el contrario, pudiste terminar antes de lo planeado con la tarea.

Ejemplo                      modelo                      de                      planificador                      de                      un                      día:                      Lunes

Fecha: \_\_\_\_\_

**Intervalo de tiempo                      Actividad**



8:00 - 10:00	Clases de Anatomía.
10:00 - 14:00	<b>Estudio en el Centro Universitario.</b> Utilizar los espacios comunes, biblioteca, patio. Revisar los apuntes de Anatomía, iniciar el trabajo práctico pendiente y repasar los temas de la clase del día anterior. (Intervalo para almorzar)
14:00 - 18:00	Clases de Enfermería Básica.
18:00 - 19:00	<b>Descanso.</b> Desconectar completamente: merendar, estirar el cuerpo, escuchar música.
19:00 - 20:00	<b>Actividad física.</b> Salir a caminar, correr o realizar ejercicios en casa para liberar tensiones.
20:00 - 21:00	<b>Cena y descanso.</b> Momento para relajarse y socializar.
21:00 - 22:00	<b>Repaso de la jornada.</b> Revisar brevemente lo aprendido en el día y organizar el material para el día siguiente.
22:00 en adelante	<b>Tiempo libre y descanso.</b> Momento para el ocio y asegurarse de dormir lo suficiente.

**¡Ahora te invito a que hagas tu propio planificador!**

**Desarrollo de contenidos:**

**Sección 1:**

**Anatomía y fisiología**

Al comenzar a estudiar una nueva disciplina es necesario conocer los términos o el vocabulario específico de la misma. Para hacerlo de forma ordenada comenzaremos definiendo algunos conceptos básicos. La palabra **biología** proviene del griego (bios: vida y logos: estudio), es una ciencia que analiza los seres vivos en sus diferentes niveles de organización, debido a que tiene un amplio campo de estudio, se diferencia en ramas,



según el grupo de organismos estudiados. Una de ellas es la biología humana, la misma nos permite estudiar al individuo humano desde **diferentes niveles de organización**, con propiedades particulares en cada nivel, hasta llegar al ser humano como una entidad bio-psico-social que se encuentra en permanente interacción con el medio que lo rodea.

La **anatomía** humana es la ciencia que estudia las **estructuras y formas corporales** y las relaciones entre ellas, hace referencia a todas las estructuras macroscópicas, es decir aquellas que pueden observarse sin la necesidad de un microscopio. En un principio, se estudió a partir de la disección, el acto de cortar las estructuras del cuerpo para estudiar sus relaciones. En la actualidad, hay una gran variedad de técnicas imagenológicas que contribuyen al avance del conocimiento anatómico.

Mientras que la anatomía se ocupa de las estructuras del cuerpo, la **fisiología** es la ciencia que estudia las **funciones corporales**, es decir, cómo funcionan las distintas partes del cuerpo.

Como la estructura y la función están estrechamente relacionadas, vamos a aprender sobre el cuerpo humano estudiando anatomía y fisiología en forma conjunta. La estructura de una parte del cuerpo suele reflejar su función. Por ejemplo, los huesos del cráneo están articulados firmemente para formar una caja rígida que protege al cerebro. Los huesos de los dedos poseen articulaciones más laxas para permitir una variedad de movimientos.

### **Terminología anatómica básica**

Los científicos y los profesionales de la salud utilizan un lenguaje común de términos especiales para referirse a las estructuras y funciones del cuerpo, que les permite comunicarse en forma clara y precisa. Por ejemplo, ¿es correcto decir “la muñeca está por encima de los dedos”? Esto podría ser correcto si los miembros superiores se hallaran colgando a ambos lados del cuerpo. Pero si las manos se encuentran por encima de la cabeza, los dedos estarían arriba de las muñecas. Para evitar esta clase de confusiones, los anatomistas desarrollaron una posición anatómica convencional y usan vocabulario especial para relacionar las partes del cuerpo entre sí.

### **Posición anatómica.**

Las descripciones de cualquier región o parte del cuerpo humano asumen que este se encuentra en una posición convencional de referencia denominada **posición anatómica**. En esta posición, el sujeto se halla de pie frente al observador, con la cabeza y los ojos mirando hacia delante. Los pies están apoyados en el piso y dirigidos hacia delante, y los miembros superiores a los costados del cuerpo con las palmas hacia el frente. En la posición anatómica, el cuerpo está vertical. Existen dos términos para describir el cuerpo acostado. Si el cuerpo se halla boca abajo, se halla en decúbito prono o ventral. Si el cuerpo está boca arriba, está en decúbito supino o dorsal.

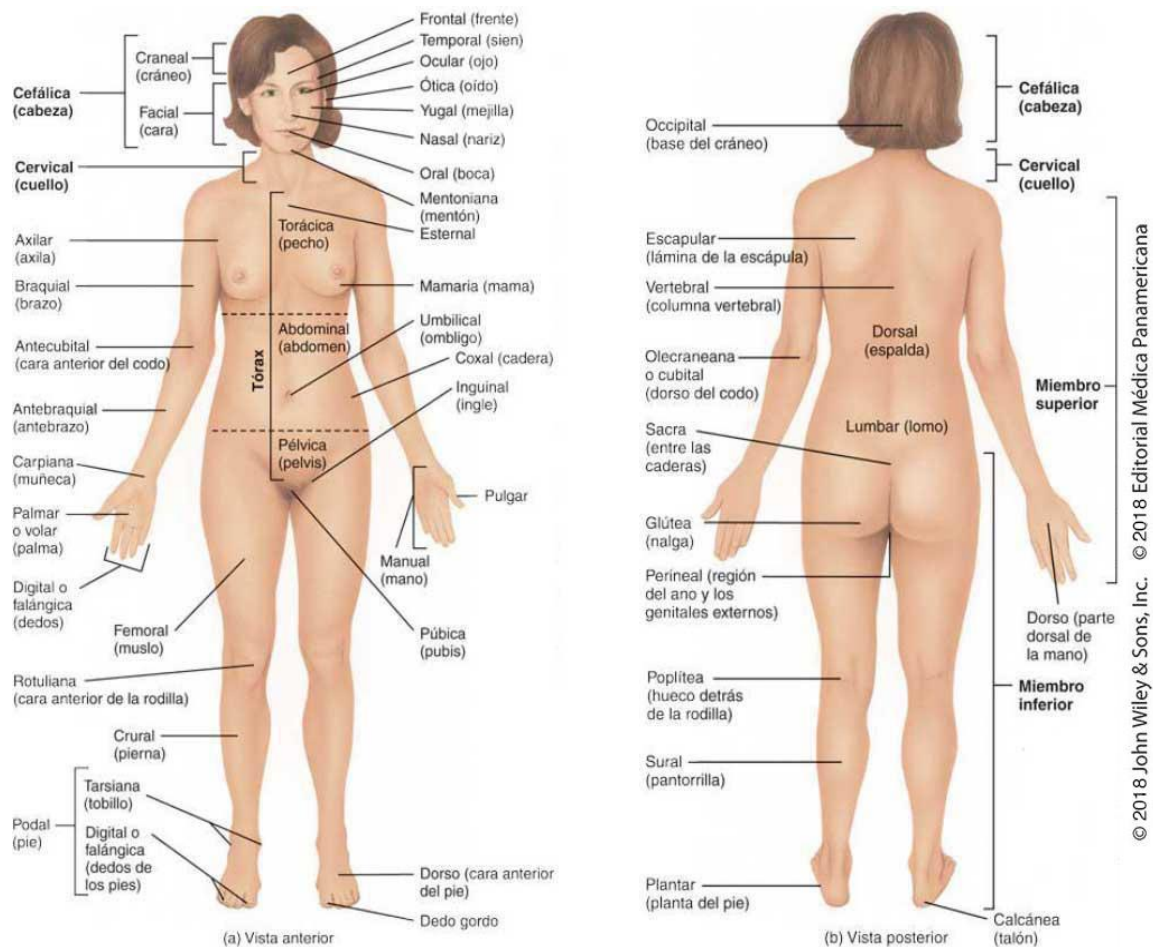
### **Regiones corporales**

El cuerpo humano se divide en varias regiones principales que se pueden identificar externamente. Éstas son **la cabeza, el cuello, el tronco, los miembros superiores y los miembros inferiores**. La cabeza está formada por el cráneo y la cara. El cráneo contiene y protege el encéfalo; la cara es la parte frontal de la cabeza que incluye ojos, nariz, boca, frente, pómulos y mentón. El cuello sostiene la cabeza y la une al tronco. El tronco está formado por el tórax, el abdomen y la pelvis. Cada miembro superior está unido al tronco y está formado por el hombro, la axila, el brazo (la parte del miembro que se extiende desde el hombro hasta el codo), el antebrazo (porción del miembro que se extiende desde el codo hasta la muñeca), la muñeca y la mano. Cada miembro inferior está unido también al tronco y está formado por la nalga, el muslo (porción del miembro desde la nalga hasta la rodilla), la pierna (porción del miembro desde la rodilla hasta el tobillo), el tobillo y el



pie. La ingle es una zona situada en la superficie frontal del cuerpo, delimitada por un pliegue a cada lado, donde el tronco se une a los muslos.

**Imagen: Están indicados los nombres anatómicos y los nombres comunes correspondientes (entre paréntesis). Por ejemplo, la región cefálica es la cabeza.**

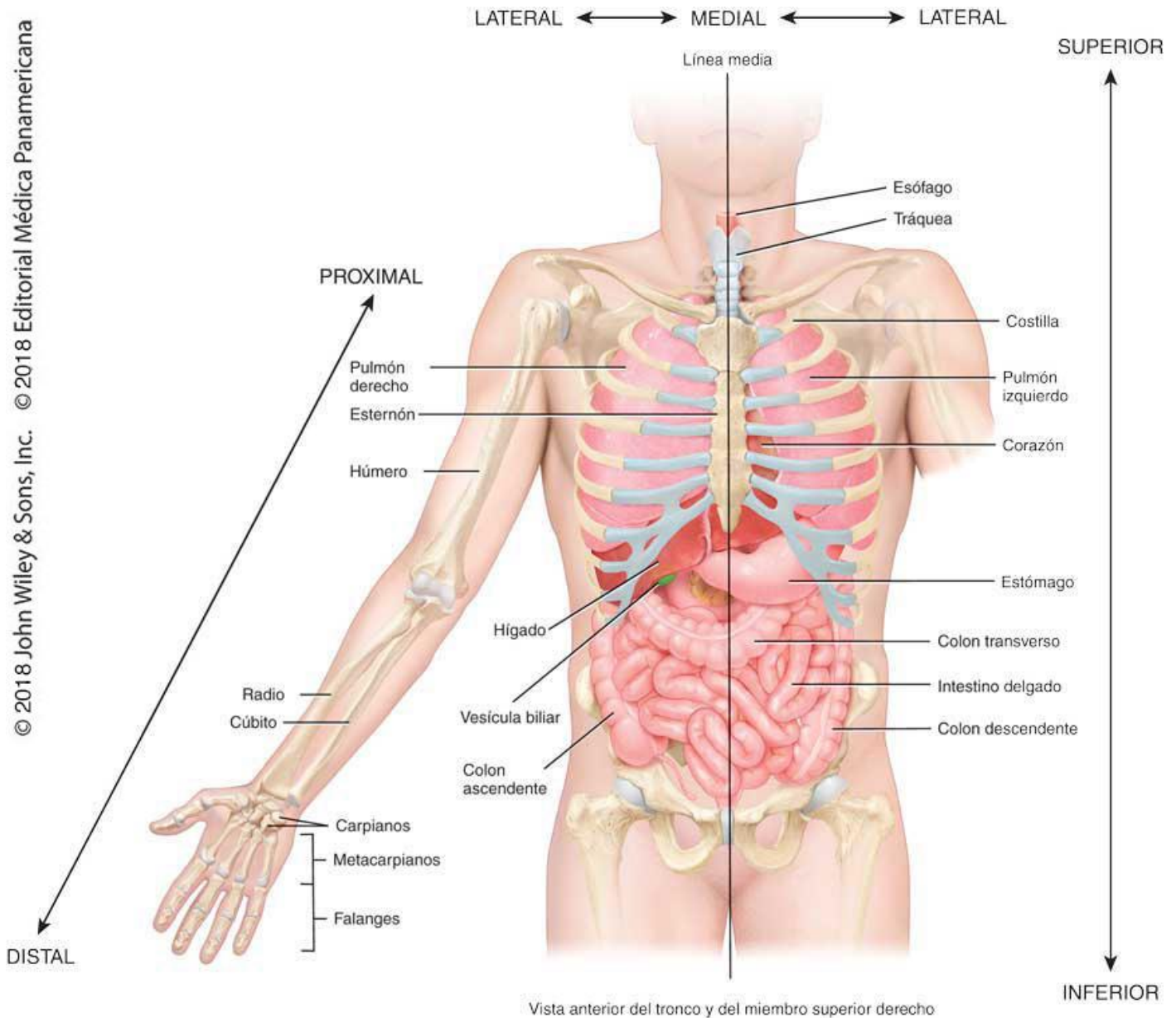


## Términos direccionales

Para localizar las distintas estructuras del cuerpo, los anatomistas utilizan términos direccionales específicos, **palabras que describen la posición de una parte del cuerpo en relación con otra**. Varios términos direccionales se agrupan en pares con significados opuestos, por ejemplo, anterior (frente) y posterior (dorso).

**Imagen: Términos direccionales. Los términos direccionales localizan con precisión diversas partes del cuerpo respecto de otras.**





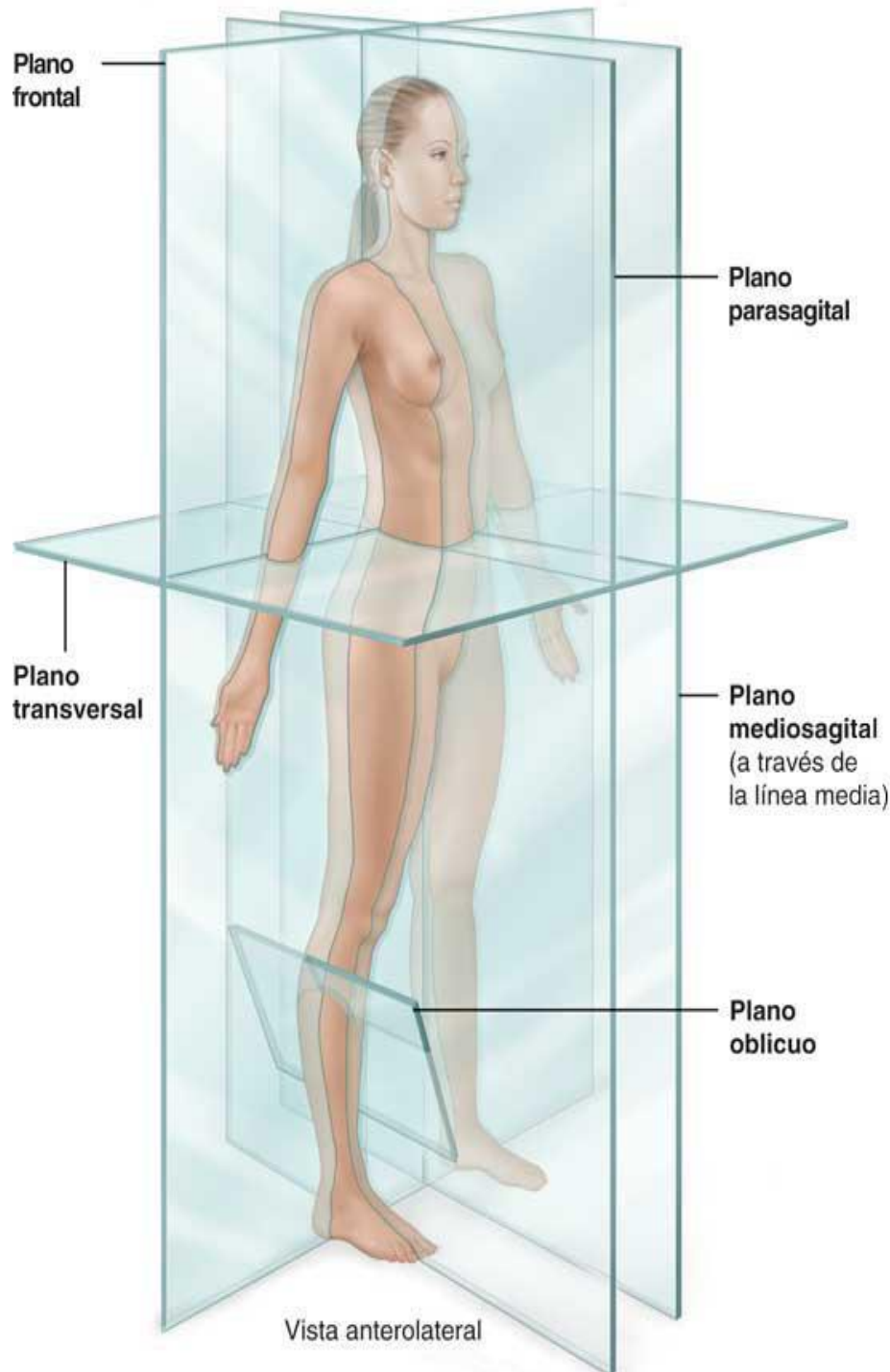
## Planos y cortes

También se estudiarán las partes del cuerpo en relación con planos, **superficies planas imaginarias que atraviesan las partes del cuerpo**. Un plano sagital es un plano vertical que divide el cuerpo o un órgano en lados derecho e izquierdo. Más específicamente, cuando este plano pasa por la línea media del cuerpo o de un órgano y lo divide en dos mitades iguales, derecha e izquierda, se lo denomina plano medio sagital o plano mediano. La línea media es una línea vertical imaginaria que divide el cuerpo en lados iguales, izquierdo y derecho. Si el plano sagital no atraviesa la línea media, sino que divide el cuerpo o un órgano en lados derecho e izquierdo desiguales, se lo denomina plano parasagital. Un plano frontal o coronal divide el cuerpo u órgano en partes anterior (frontal) y posterior (dorsal). Un plano transversal divide el cuerpo o un órgano en una parte superior (la de arriba) y otra inferior (la de abajo). También se lo denomina plano



horizontal. Los planos sagital, frontal y transversal están todos en ángulo recto entre sí. En cambio, un plano oblicuo atraviesa el cuerpo o el órgano en un ángulo oblicuo (cualquier ángulo distinto de uno de 90 grados).

**Imagen: Planos que pasan a través del cuerpo humano:**

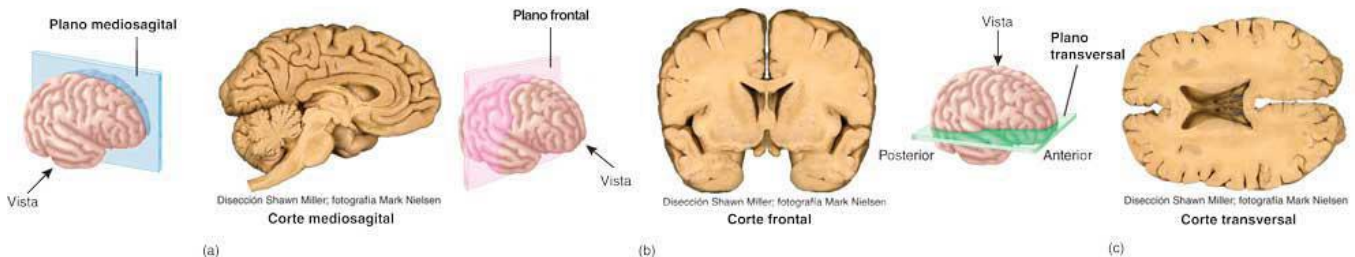


© 2018 John Wiley & Sons, Inc. © 2018 Editorial Médica Panamericana

Cuando se estudia una región corporal, a menudo se la visualiza en cortes. **Un corte es una sección del cuerpo o de uno de sus órganos a lo largo de uno de los planos recién descritos.**



**Imagen:** En la siguiente figura se muestra cómo tres cortes diferentes del encéfalo –transversal, frontal y mediosagital– muestran distintas vistas del órgano.

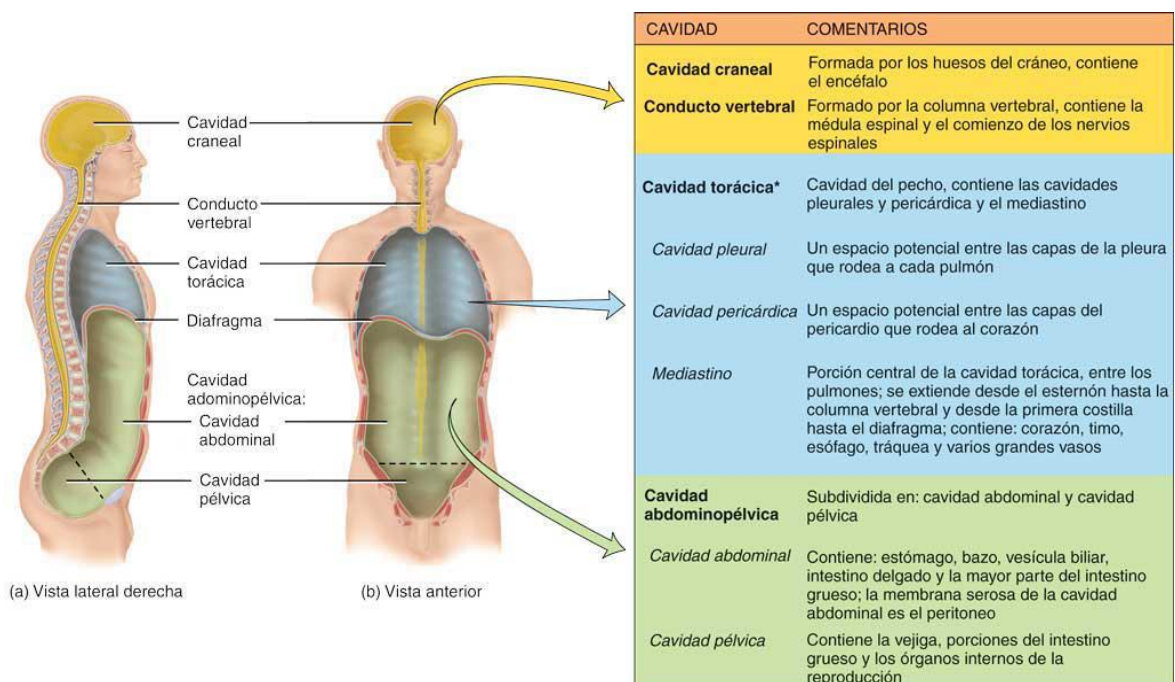


© 2018 John Wiley & Sons, Inc. © 2018 Editorial Médica Panamericana

### Cavidades corporales

Las cavidades corporales son espacios dentro del cuerpo que protegen, separan y sostienen órganos internos. Los huesos del cráneo forman un espacio hueco de la cabeza denominada cavidad craneal, que contiene el encéfalo. Los huesos de la columna vertebral (espinas dorsales) forman el conducto vertebral (conducto espinal), que contiene la médula espinal. Las principales cavidades corporales del tronco son las cavidades torácica y abdominopélvica. Dentro de la cavidad torácica se encuentra la cavidad pericárdica (alrededor del corazón), un espacio lleno de líquido que rodea al corazón, y dos espacios ocupados por líquido denominados cavidades pleurales, cada una de las cuales rodea un pulmón. La parte central de la cavidad torácica se denomina mediastino. Se encuentra entre los pulmones y se extiende desde el esternón hasta la columna vertebral y desde la primera costilla hasta el diafragma.

**Imagen:** Cavidades corporales: la línea de trazo discontinuo indica el límite entre las cavidades abdominal y pélvica.



© 2018 John Wiley & Sons, Inc. © 2018 Editorial Médica Panamericana \*Véase Figura 1.11 para más detalles de la cavidad torácica.

El diafragma es un músculo con forma de cúpula que separa la cavidad torácica de la abdominopélvica. La cavidad abdominopélvica se extiende desde el diafragma hasta la ingle y está rodeada por la pared muscular



abdominal y los huesos y músculos de la pelvis. La cavidad abdominopélvica está dividida en dos partes, pese a que no hay ninguna pared que las separe. La parte superior, la cavidad abdominal, contiene el estómago, el bazo, el hígado, la vesícula biliar, el intestino delgado y la mayor parte del intestino grueso. La parte inferior, la cavidad pélvica, contiene la vejiga, partes del intestino grueso y los órganos del sistema reproductor. Los órganos que se encuentran dentro de las cavidades torácica y abdominopélvica se denominan vísceras.

### Procesos vitales básicos

Existen ciertos procesos que sirven para distinguir a los organismos, o seres vivos, de los objetos inanimados. Los seis procesos vitales más importantes del cuerpo humano son:

1. **Metabolismo:** Es la suma de todos los procesos químicos que se producen en el cuerpo. Una fase de este proceso es el catabolismo es decir la degradación de sustancias químicas complejas en componentes más simples. La otra fase del metabolismo es el anabolismo que consiste en la construcción de sustancias químicas complejas a partir de elementos más pequeños y simples.
2. **Respuesta:** es la capacidad del cuerpo de detectar cambios y responder ante ellos. Por ejemplo, un aumento de temperatura corporal representa un cambio en el medio interno (dentro del cuerpo), y girar la cabeza ante el sonido de la frenada de un automóvil es una respuesta ante un cambio en el medio externo (fuera del cuerpo).
3. **Movimiento:** incluye los movimientos de todo el cuerpo, de órganos individuales, de células aisladas y hasta de las pequeñas estructuras subcelulares.
4. **Crecimiento:** es el aumento en el tamaño corporal como resultado de un aumento en el tamaño de las células, el número de células o ambos.
5. **Diferenciación:** es la transformación de una célula no especializada en una especializada. A estas células precursoras que se dividen y dan origen a células que luego se diferenciarán se las conoce como células madre.
6. **Reproducción:** se refiere a la formación de células nuevas para el crecimiento, reparación o reemplazo tisular, o a la formación de un nuevo individuo. En los seres humanos, el primer proceso se produce en forma ininterrumpida durante toda la vida, y continúa de una generación a la siguiente a través del último proceso, la fecundación de un óvulo por un espermatozoide.

### Homeostasis

La homeostasis es la condición de equilibrio (balance) del medio interno gracias a la interacción continua de los múltiples procesos de regulación corporal. La homeostasis es un proceso dinámico. El estado de equilibrio del cuerpo se puede modificar dentro de estrechos márgenes compatibles con la vida, en respuesta a condiciones cambiantes. Por ejemplo, los valores normales de glucemia son de 70 a 110 mg por cada 100 mL de sangre. Cada estructura, desde el nivel celular hasta el de aparatos y sistemas, contribuye de alguna manera a mantener el medio interno dentro de sus límites normales.

Un aspecto importante de la homeostasis es el mantenimiento del volumen y de la composición de los líquidos corporales, que se encuentran tanto dentro de las células como a su alrededor. El líquido dentro de las células se denomina líquido intracelular y se abrevia LIC. El líquido fuera de las células del cuerpo es el líquido extracelular y se abrevia LEC. El LEC que rellena los estrechos espacios entre las células de los tejidos se conoce como líquido intersticial.

El funcionamiento adecuado de las células del cuerpo depende de la regulación precisa de la composición del líquido intersticial que las rodea. Debido a ello, **el líquido intersticial suele ser denominado medio interno.**



### Control de la homeostasis

La homeostasis del cuerpo humano se ve continuamente alterada. Algunas de las alteraciones provienen del medio externo en forma de agresiones físicas, como el calor intenso de un día de verano. Otras veces las alteraciones se originan en el medio interno, como la disminución de la glucemia a niveles demasiados bajos al saltar el desayuno. Los desequilibrios homeostáticos también se pueden deber a situaciones de estrés psicológico en nuestro medio social, las exigencias del trabajo y de la escuela, por ejemplo. En la mayoría de los casos, la alteración de la homeostasis es leve y transitoria, y las respuestas de las células del organismo restablecen con rapidez el equilibrio del medio interno. En cambio, en algunos casos, la alteración de la homeostasis puede ser intensa y prolongada, como en las intoxicaciones, la exposición a temperaturas extremas, las infecciones graves o la cirugía mayor. Afortunadamente, el cuerpo cuenta con muchos sistemas de regulación que, en general, permiten restablecer el equilibrio del medio interno.

La mayoría de las veces, **el sistema nervioso y el sistema endocrino**, en conjunto o en forma independiente, implementan las medidas correctivas necesarias. El sistema nervioso regula la homeostasis enviando señales conocidas como impulsos nerviosos (potenciales de acción) a los órganos que pueden contrarrestar las desviaciones del estado de equilibrio. El sistema endocrino comprende numerosas glándulas que secretan hacia la sangre moléculas mensajeras, denominadas hormonas.

### Sistemas de retroalimentación

El cuerpo puede regular su medio interno por medio de muchos sistemas de retroalimentación. Un sistema de retroalimentación es un ciclo de fenómenos en el cual el estado de una determinada condición corporal es supervisado, evaluado, modificado, vuelto a supervisar y a evaluar, y así sucesivamente. Cada variable supervisada, como la temperatura corporal, la presión arterial o el nivel de glucemia, se denomina condición controlada. Cualquier alteración que cause un cambio en una condición controlada se denomina estímulo.

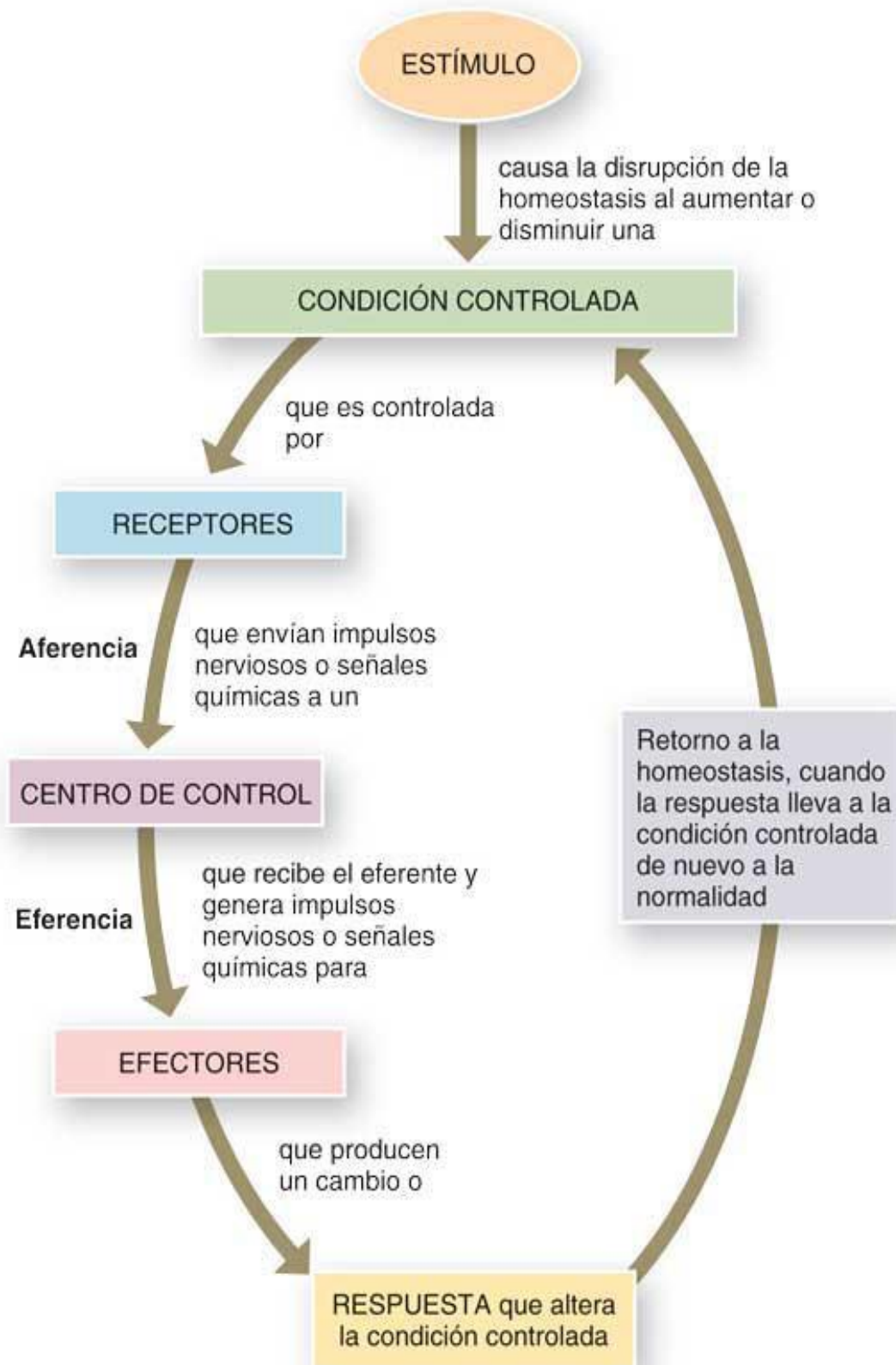
Un sistema de retroalimentación consiste en **tres componentes básicos**: un receptor, un centro de control y un efector.

1. Un receptor es la estructura del cuerpo que detecta cambios de una condición controlada y envía información a un centro de control. Esta vía se denomina vía aferente, porque la información fluye hacia el centro de control. Habitualmente, la aferencia se produce en forma de impulsos nerviosos o señales químicas.
2. Un centro de control del cuerpo –por ejemplo, el cerebro– establece el rango de valores dentro de los cuales se debe mantener una condición controlada (punto de regulación), evalúa las señales aferentes que recibe de los receptores y genera señales de salida cuando son necesarias. Por lo general, la señal de salida o eferencia se produce en forma de impulsos nerviosos, hormonas u otras señales químicas. Esta vía se denomina vía eferente porque la información se aleja del centro de control.
3. Un efector es la estructura del cuerpo que recibe las señales eferentes del centro de control y provoca una respuesta o efecto que modifica la condición controlada. Casi todos los órganos o tejidos del cuerpo pueden funcionar como efectores. Por ejemplo, cuando cae bruscamente la temperatura corporal, el cerebro (centro de control) envía impulsos nerviosos (eferentes) a los músculos esqueléticos (efectores). El resultado es que se comienza a tiritar, lo que genera calor que eleva la temperatura corporal.

Un grupo de receptores y efectores en comunicación con su centro de control forman un sistema de retroalimentación que puede regular una condición controlada del medio interno del cuerpo.

**Imagen: funcionamiento de un sistema de retroalimentación. Los tres componentes básicos de un sistema de retroalimentación son: receptor, centro de control y efector.**





© 2018 John Wiley & Sons, Inc. © 2018 Editorial Médica Panamericana



### Sistema de retroalimentación negativa

Un sistema de retroalimentación negativa **revierte un cambio de una condición controlada**. Considérese la regulación de la presión arterial. La presión arterial (PA) es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos sanguíneos. Cuando el corazón late más rápido o más fuerte, la PA aumenta.

Si un estímulo externo o interno provoca aumento de la presión arterial (condición controlada), se produce la siguiente secuencia de eventos. Los barorreceptores (los receptores), células nerviosas sensibles a la presión, localizados en las paredes de ciertos vasos sanguíneos, detectan la presión más alta. Envían impulsos nerviosos (aferencias) al encéfalo (centro de control), que interpreta estos impulsos y responde enviando impulsos nerviosos (eferencias) al corazón y los vasos sanguíneos (efectores). La frecuencia cardíaca disminuye y los vasos sanguíneos se dilatan (se ensanchan), lo que induce un descenso de la presión arterial (respuesta).

Esta secuencia de eventos normaliza rápidamente la condición controlada, la presión arterial, y restablece la homeostasis. Obsérvese que la actividad del efector causa disminución de la PA, un resultado que invalida el estímulo original (el aumento de la PA). Por esta razón, se lo denomina sistema de retroalimentación negativa.

### Sistema de retroalimentación positiva

A diferencia del sistema de retroalimentación negativa, el sistema de retroalimentación positiva **tiende a intensificar o reforzar un cambio de una condición controlada** del cuerpo. El centro de control envía órdenes al efector, pero esta vez el efector provoca una respuesta fisiológica que se suma a o refuerza el cambio inicial de la condición controlada. La acción del sistema de retroalimentación positiva continúa hasta que es interrumpido por algún mecanismo.

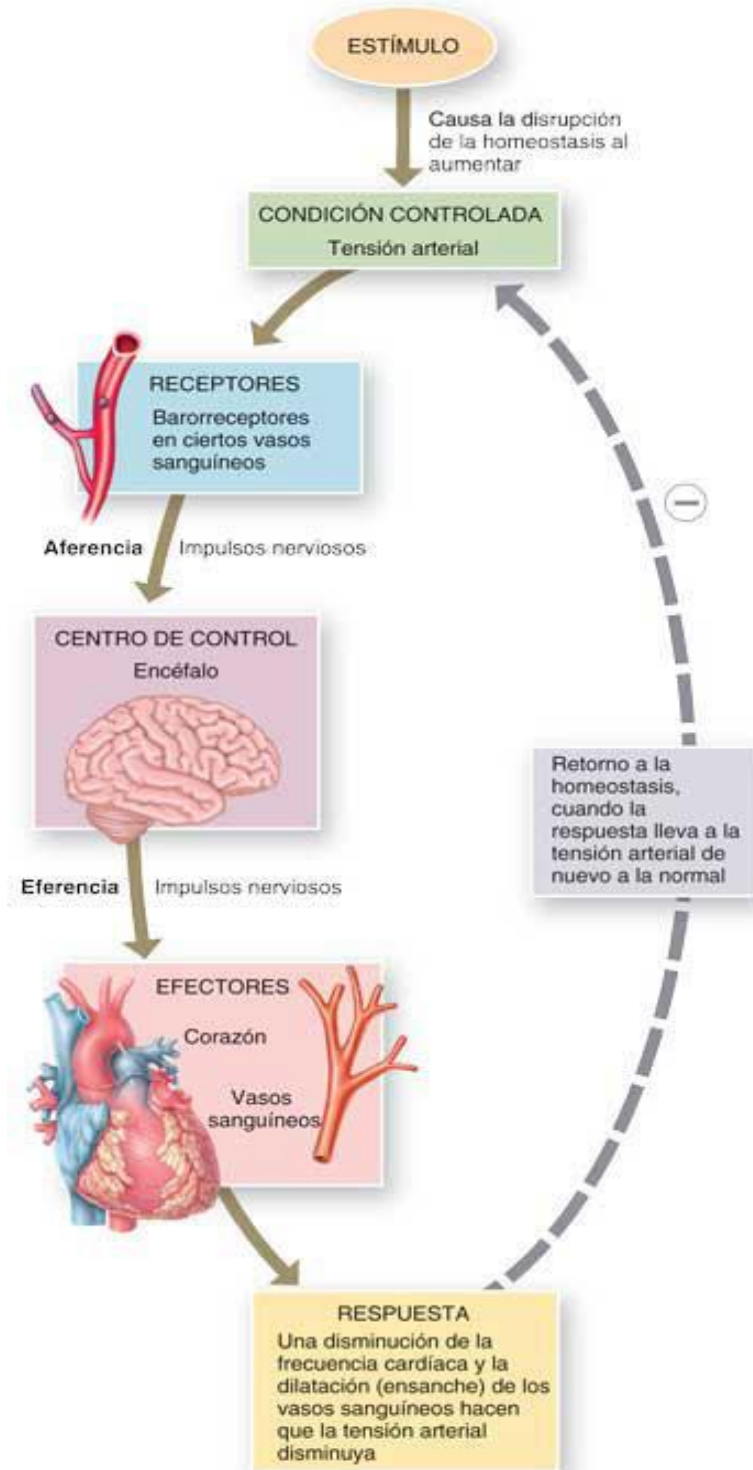
El parto normal es un buen ejemplo de un sistema de retroalimentación positiva. Las primeras contracciones del trabajo de parto (estímulo) empujan al feto hacia el cuello uterino, la parte más baja del útero que termina en la vagina. Células nerviosas sensibles a la distensión (receptores) registran el grado de dilatación del cuello uterino (condición controlada). A medida que aumenta la dilatación, envían más impulsos nerviosos (aferencias) al encéfalo (centro de control), que a su vez libera hormona oxitocina (eferencia) a la sangre. La oxitocina aumenta la fuerza de contracción de las paredes musculares del útero (efector). Las contracciones impulsan el descenso del feto por el útero, lo que dilata todavía más el cuello uterino. El ciclo de dilatación, liberación hormonal y aumento de fuerza de las contracciones se interrumpe sólo con el nacimiento del bebé. En ese momento cesa la dilatación del cuello uterino y cesa la liberación de oxitocina.

Dado que un sistema de retroalimentación positiva refuerza continuamente un cambio de una condición controlada, alguna señal fuera del sistema debe detenerlo. Si la acción de un sistema de retroalimentación positiva no se detiene, puede “salirse de control”, e incluso provocar cambios peligrosos para la vida.

Por el contrario, la acción de un sistema de retroalimentación negativa se enlentece y, después, se detiene cuando se normaliza la condición controlada. Por lo general, los sistemas de retroalimentación positiva refuerzan condiciones que no aparecen muy a menudo, mientras que los sistemas de retroalimentación negativa regulan condiciones del cuerpo que se mantienen relativamente estables por períodos prolongados.



Imagen: Regulación homeostática de la tensión arterial mediante un sistema de retroalimentación negativa. La flecha de retorno de trazo discontinuo con un signo negativo rodeado por un círculo, simboliza la retroalimentación negativa.



© 2018 John Wiley & Sons, Inc. © 2018 Editorial Médica Panamericana





Imagen: Retroalimentación positiva para control de las contracciones en el trabajo de parto durante el nacimiento de un bebé. La flecha de retorno de trazo interrumpido con un signo positivo rodeado por un círculo, simboliza la retroalimentación positiva:



© 2018 John Wiley & Sons, Inc. © 2018 Editorial Médica Panamericana

Para reforzar los conceptos de sistema de retroalimentación se sugiere observar el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=hn8XYVhAW-Y>



## Sección 2:

### Niveles de organización estructural.

Estudiaremos el cuerpo humano desde los átomos y moléculas hasta la persona como un todo. De menor a mayor, veremos seis niveles de organización que nos ayudarán a comprender la anatomía y la fisiología: químico, celular, tisular, órganos, aparatos y sistemas, y organismo.

1 Nivel químico: comprende los **átomos** (carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N)), las unidades de materia más pequeñas que participan en reacciones químicas, y las **moléculas** (ADN ácido desoxirribonucleico, el material genético que se transmite de una generación a otra, y la glucosa, conocida vulgarmente como el azúcar de la sangre), formadas por la unión de dos o más átomos.

2 Nivel celular. Las moléculas se combinan entre sí para formar células (musculares, nerviosas, epiteliales), las unidades estructurales y funcionales básicas de un organismo.

3 Nivel tisular. Los tejidos son grupos de células y materiales circundantes que trabajan en conjunto para cumplir una determinada función. Existen cuatro tipos básicos de tejidos en el organismo: epitelial, conectivo, muscular y nervioso.

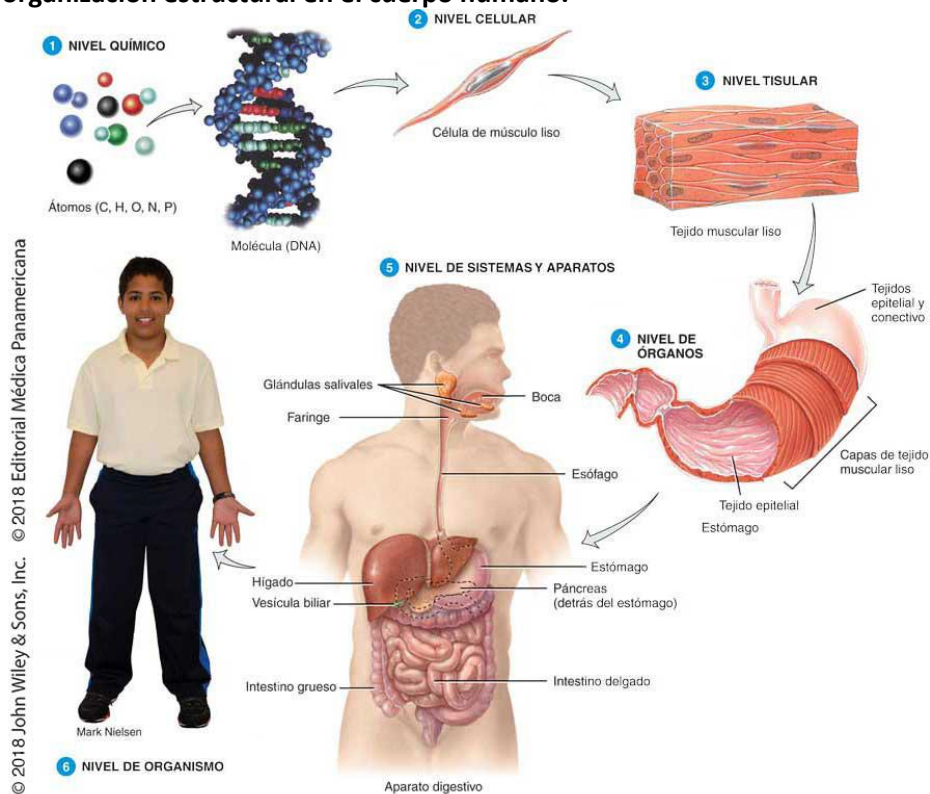
4 Nivel de órganos. Los órganos (estómago, piel, corazón, hígado, pulmones) son estructuras compuestas por dos o más tipos distintos de tejidos; poseen funciones específicas y suelen tener una forma característica.

5 Nivel de aparatos y sistemas. Un aparato o sistema (digestivo, respiratorio, urinario), está formado por órganos relacionados entre sí con una función común. A veces, un mismo órgano forma parte de más de un sistema (páncreas, uretra masculina, faringe).

Todos los sistemas corporales tienen influencias entre sí. A medida que se estudie con mayor detalle cada uno de los sistemas, se observará cómo funcionan en conjunto para mantener la salud, proteger de la enfermedad y permitir la reproducción de la especie humana.

6 Nivel de organismo. Es cualquier ser vivo, todas las partes del cuerpo humano que funcionan en conjunto constituyen el organismo.

**Imagen: niveles de organización estructural en el cuerpo humano.**





Para reforzar los contenidos referentes a los niveles de organización del cuerpo humano, se sugiere observar el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=wa3KwozoHdA>

### Organización de la materia.

La materia existe en tres estados: sólido, líquido y gaseoso. Los sólidos, como huesos y dientes, son compactos y tienen una forma y un volumen definidos. Los líquidos, como la sangre, tienen un volumen definido, pero adoptan la forma del elemento que los contiene. Los gases, como el oxígeno y el dióxido de carbono, no tienen ni forma ni volumen definidos. Todas las formas de la materia están constituidas por un número limitado de componentes denominados elementos químicos.

### Elementos químicos.

Cada elemento es una sustancia que no puede ser dividida en una sustancia más simple por medios químicos comunes. Cada elemento se designa con un símbolo químico, una o dos letras del nombre del elemento en inglés, latín u otro idioma; por ejemplo, H para hidrógeno, C para carbono, O para oxígeno, N para nitrógeno, Ca para calcio y Na para sodio.

Por lo general, el cuerpo contiene veintiséis elementos químicos diferentes. **Todos los bioelementos son importantes.**

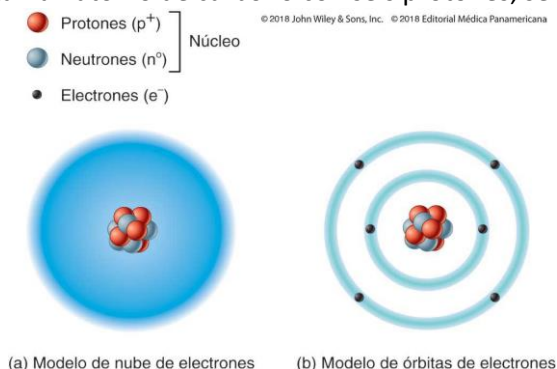
**La diferencia entre ellos, es la cantidad en la que se encuentran.** Sólo cuatro elementos, denominados elementos mayores, representan alrededor del 96% de la masa del cuerpo: oxígeno, carbono, hidrógeno y nitrógeno. La mayor parte de las moléculas que componen los seres vivos tienen una base de carbono (C). Este elemento presenta algunas propiedades que lo hacen idóneo para formar las moléculas. Por ejemplo, forma enlaces covalentes, que son estables y acumulan mucha energía, puede formar enlaces simples, dobles o triples, y se puede unir a otros C, formando largas cadenas. Otros ocho, los elementos menores, son responsables de aproximadamente el 3,6% de la masa del cuerpo: calcio, fósforo (P), potasio (K), azufre (S), sodio, cloro (Cl), magnesio (Mg) y hierro (Fe). El calcio (Ca) por ejemplo, forma parte de los huesos, o como elemento indispensable para la contracción muscular. El sodio (Na) y el potasio (K) son esenciales para la transmisión del impulso nervioso.

Otros 14 elementos, los oligoelementos, están presentes en cantidades ínfimas. En conjunto, representan el 0,4% restante de la masa corporal. Tanto su ausencia como su exceso puede ser perjudicial para el organismo.

### Estructura de los átomos

Cada elemento está compuesto por **átomos**, las unidades más pequeñas que conservan las propiedades y características del elemento. Cada átomo está compuesto por docenas de diferentes **partículas subatómicas**, las tres más importantes son: protones, neutrones y electrones. La parte central densa de un átomo es su núcleo. Dentro del núcleo, hay protones ( $p^+$ ) de carga positiva y neutrones ( $n^0$ ) sin carga (neutros). Los diminutos electrones ( $e^-$ ) de carga negativa giran en un gran espacio que rodea al núcleo.

**Imagen:** Dos representaciones de la estructura de un átomo. Los electrones se mueven alrededor del núcleo, que contiene neutrones y protones. En el modelo de nube de electrones de un átomo, el sombreado representa la probabilidad de hallar un electrón en regiones fuera del núcleo. En el modelo de órbitas de electrones, los círculos llenos representan electrones individuales, que están agrupados en círculos concéntricos de acuerdo a las capas que ocupan. Ambos modelos representan un átomo de carbono con seis protones, seis neutrones y seis electrones.



### Iones, moléculas y compuestos.



Los átomos de cada elemento tienen una manera característica de perder, ganar o compartir sus electrones al interactuar con otros átomos para lograr estabilidad. La manera en que se comportan los electrones permite que los átomos del cuerpo existan en formas con carga eléctrica llamadas **iones** o que se unan entre sí en combinaciones complejas llamadas **moléculas**. Si un átomo cede o gana electrones, se convierte en un ion. Un ion es un átomo con carga positiva o negativa porque tiene números desiguales de protones y electrones.

Cuando dos o más átomos comparten electrones, la combinación resultante se denomina **molécula**. Una molécula puede consistir en dos átomos de la misma clase, como una molécula de oxígeno ( $O_2$ ). Un **compuesto** es una sustancia que contiene átomos de dos o más elementos diferentes. La mayoría de los átomos del cuerpo están unidos en compuestos. El agua ( $H_2O$ ) y el cloruro de sodio ( $NaCl$ ), sal de mesa, son compuestos. Las fuerzas que mantienen juntos los átomos de una molécula o un compuesto son **enlaces químicos**.

Se produce una reacción química cuando **se forman nuevos enlaces o se rompen enlaces antiguos entre átomos**. Las reacciones químicas son la base de todos los procesos vitales. El término metabolismo hace referencia a todas las reacciones químicas que tienen lugar en el cuerpo.

La mayoría de las sustancias químicas del cuerpo existen en forma de compuestos. Estos compuestos se dividen en dos clases principales: **compuestos inorgánicos y compuestos orgánicos**.

### **Compuestos inorgánicos**

Por lo general, los compuestos inorgánicos carecen de carbono y son simples desde el punto de vista estructural. Sus moléculas también tienen sólo unos pocos átomos y no pueden ser utilizadas por las células para realizar funciones biológicas complicadas.

Comprenden agua y numerosas sales, ácidos y bases. El agua representa el 55-60% de la masa corporal total de un adulto delgado; todos los demás compuestos inorgánicos suman un 1-2%. Los ejemplos de compuestos inorgánicos que contienen carbono son dióxido de carbono ( $CO_2$ ), ion bicarbonato ( $HCO_3^-$ ) y ácido carbónico ( $H_2CO_3$ ).

**El agua es el compuesto inorgánico más importante y abundante de todos los sistemas vivos.** Una molécula de agua está compuesta por dos átomos de hidrógeno unidos a uno de oxígeno,  $H_2O$ .

### **Compuestos orgánicos**

Los compuestos orgánicos siempre contienen carbono y en general también contienen hidrógeno. La mayoría son moléculas grandes y muchos están formados por largas cadenas de átomos de carbono. Los compuestos orgánicos representan alrededor del 38-43% del cuerpo humano.

### **Moléculas de interés biológico**

Las categorías importantes de compuestos orgánicos son carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y adenosín trifosfato (ATP).

### **Hidratos de carbono**

Están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Incluyen azúcares, glucógeno, almidones y celulosa. Representan sólo el 2-3% de la masa corporal total. Funcionan, sobre todo, como fuente de energía química para generar el ATP necesario para impulsar reacciones metabólicas. Sólo unos pocos hidratos de carbono se utilizan para construir unidades estructurales. Suelen contener una molécula de agua por cada átomo de carbono. Ésta es la razón por la que se los llama hidratos de carbono, que significa "carbono hidratado". Los tres grupos principales de hidratos de carbono, en función de su tamaño, son monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

Para profundizar los contenidos referentes a hidratos de carbono se sugiere observar el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=Vp1mXOMrH1Y>

### **Lípidos**

Representan el 18-25% de la masa corporal de adultos delgados. Al igual que los hidratos de carbono, contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. A diferencia de los hidratos de carbono, no tienen una relación 2:1 de hidrógeno con oxígeno. La mayoría son insolubles en solventes polares como el agua; **son hidrófobos**. La familia diversa de lípidos comprende ácidos grasos, triglicéridos (grasas y aceites), fosfolípidos (lípidos que contienen fósforo), esteroides, eicosanoides (lípidos de 20 carbonos) y una variedad de otros lípidos, como vitaminas liposolubles (vitaminas A, D, E y K) y lipoproteínas.





Para profundizar los contenidos referentes a lípidos se sugiere observar el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=ECI7Y53aKcI>

### Proteínas

Son moléculas grandes que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, algunas también azufre. El cuerpo de un adulto delgado, normal, tiene un 12-18% de proteínas. Su estructura es mucho más compleja que la de los carbohidratos o lípidos, cumplen muchas funciones en el organismo y son responsables, en gran medida, de la estructura de los tejidos corporales. Las enzimas son proteínas que aceleran las reacciones bioquímicas. Otras proteínas actúan como “motores” para impulsar la contracción muscular. Los anticuerpos son proteínas que defienden contra los microbios invasores. Algunas hormonas que regulan la homeostasis también son proteínas.

Para profundizar los contenidos referentes a proteínas se sugiere observar el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=IspGevhYhuE>

### Ácidos nucleicos: ácido desoxirribonucleico (DNA) y ácido ribonucleico (RNA)

Los ácidos nucleicos, denominados así porque fueron descubiertos por primera vez en el núcleo de las células, son moléculas orgánicas enormes que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y fósforo. Existen dos variedades. El primero, ácido desoxirribonucleico (ADN), forma el material genético heredado del interior de cada célula humana. El ácido ribonucleico (ARN), el segundo tipo de ácido nucleico, transmite instrucciones de los genes para guiar la síntesis de proteínas a partir de aminoácidos de cada célula.

Para profundizar los contenidos referentes a ácidos nucleicos se sugiere observar el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=SYZ-kZJ-CqI>

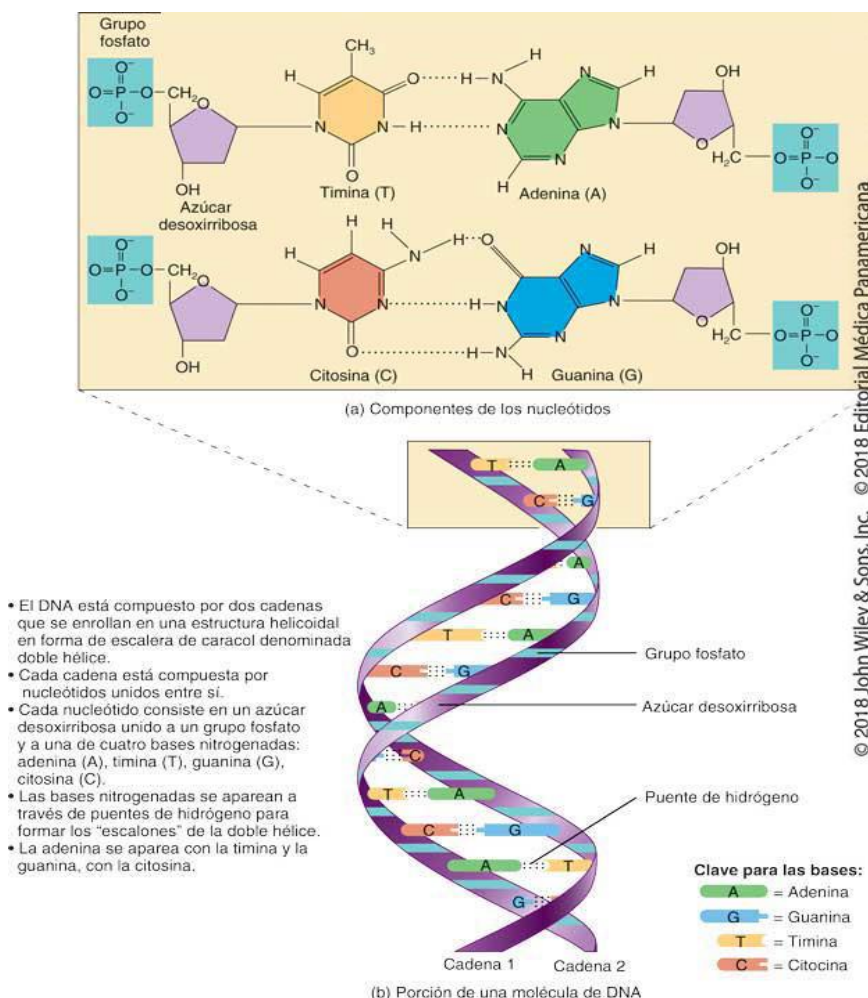


Imagen: Molécula de ADN. El ADN se dispone en una doble hélice, los pares de bases se proyectan hacia el centro de la doble hélice. La estructura de la doble hélice se estabiliza por la presencia de puentes de hidrógeno (líneas de puntos) entre cada par de bases.



### Adenosín trifosfato

El adenosín trifosfato o ATP es la “moneda energética” de los sistemas vivos. El ATP transfiere la energía liberada en las reacciones catabólicas exergónicas para impulsar actividades celulares que requieren energía (reacciones endergónicas). Entre estas actividades celulares se encuentran las contracciones musculares, el movimiento de los cromosomas durante la división celular, el movimiento de estructuras dentro de las células, el transporte de sustancias a través de las membranas y la síntesis de moléculas más grandes a partir de otras más pequeñas. Como su nombre lo indica, el ATP consiste en tres grupos fosfato unidos a adenosina, una unidad compuesta de adenina y el azúcar de cinco carbonos ribosa.

Cuando se añade una molécula de agua al ATP, se elimina el tercer grupo fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) y la reacción global libera energía. La enzima que cataliza la hidrólisis del ATP se denomina ATPasa. La eliminación del tercer grupo fosfato produce una molécula llamada adenosín difosfato (ADP). La célula utiliza constantemente la energía suministrada por el catabolismo del ATP en ADP. Como la reserva de ATP en cualquier momento dado es limitada, existe un mecanismo para reponerlo: la enzima ATP sintetasa cataliza el agregado de un grupo fosfato al ADP.

### La teoría celular

La teoría celular afirma que:

- Todos los organismos vivos están compuestos por una o más células.
- Las células se originan de otras células
- Las reacciones químicas de un organismo vivo, incluidos los procesos que liberan energía y las reacciones biosintéticas, ocurren dentro de las células.
- Las células contienen la información hereditaria, y esta información pasa de células progenitoras a células hijas.

Todas las células comparten dos características esenciales. La primera es una membrana externa, la membrana celular o membrana plasmática, que separa el citoplasma de la célula de su ambiente externo. La otra es el material genético, la información hereditaria, que dirige las actividades de una célula y le permite reproducirse y transmitir sus características a la progenie.

### Células eucariotas y procariotas

Los seres vivos están formados por alguno de los siguientes tipos celulares: las células procariotas o procariontes (bacterias y arqueas) y las eucariotas o eucariontes (protistas, plantas, hongos, animales). La principal diferencia entre ambos tipos de células está dada por la presencia de estructuras membranosas en su interior o la ausencia de estas.

En las procariotas el material genético no está contenido dentro de un núcleo rodeado por una membrana, aunque está ubicado en una región definida llamada nucleóide, el material genético es una molécula de ADN grande y circular a la que están débilmente asociadas diversas proteínas que se enrollan.

Además, carecen de la mayoría de las organelas (órganos pequeños) que se encuentran en las células eucarióticas. Los organismos cuyas células son procariontes se conocen como procariontes y suelen ser organismos primitivos, unicelulares y de menor tamaño.

En las células eucariotas, por el contrario, el DNA es lineal y está fuertemente unido a proteínas especiales que lo empaquetan. Dentro de la célula eucariota, el material genético está rodeado por una doble membrana, la envoltura nuclear, que lo separa de los otros contenidos celulares en un núcleo bien definido. En las células eucariotas además existe una variedad de estructuras internas llamadas organelas.

### Partes principales de la célula eucariota.

Tres partes principales: la membrana plasmática, el citoplasma y el núcleo.

**1. La membrana plasmática:** forma la superficie flexible externa de la célula y separa su medio interno (todo lo que se encuentra dentro de la célula) del medio externo (todo lo que se encuentra fuera de la célula). Es **una barrera selectiva** que regula el flujo de materiales hacia el interior y el exterior celular.

Si bien es una barrera flexible, es a la vez resistente, y se la describe con un modelo estructural denominado **mosaico fluido**. De acuerdo con este modelo, la disposición molecular de la membrana plasmática se asemeja a un mar de lípidos en constante movimiento que contiene un mosaico de numerosas proteínas diferentes. Algunas proteínas flotan libremente, mientras que otras están fijadas en localizaciones específicas. Los lípidos de la membrana permiten el



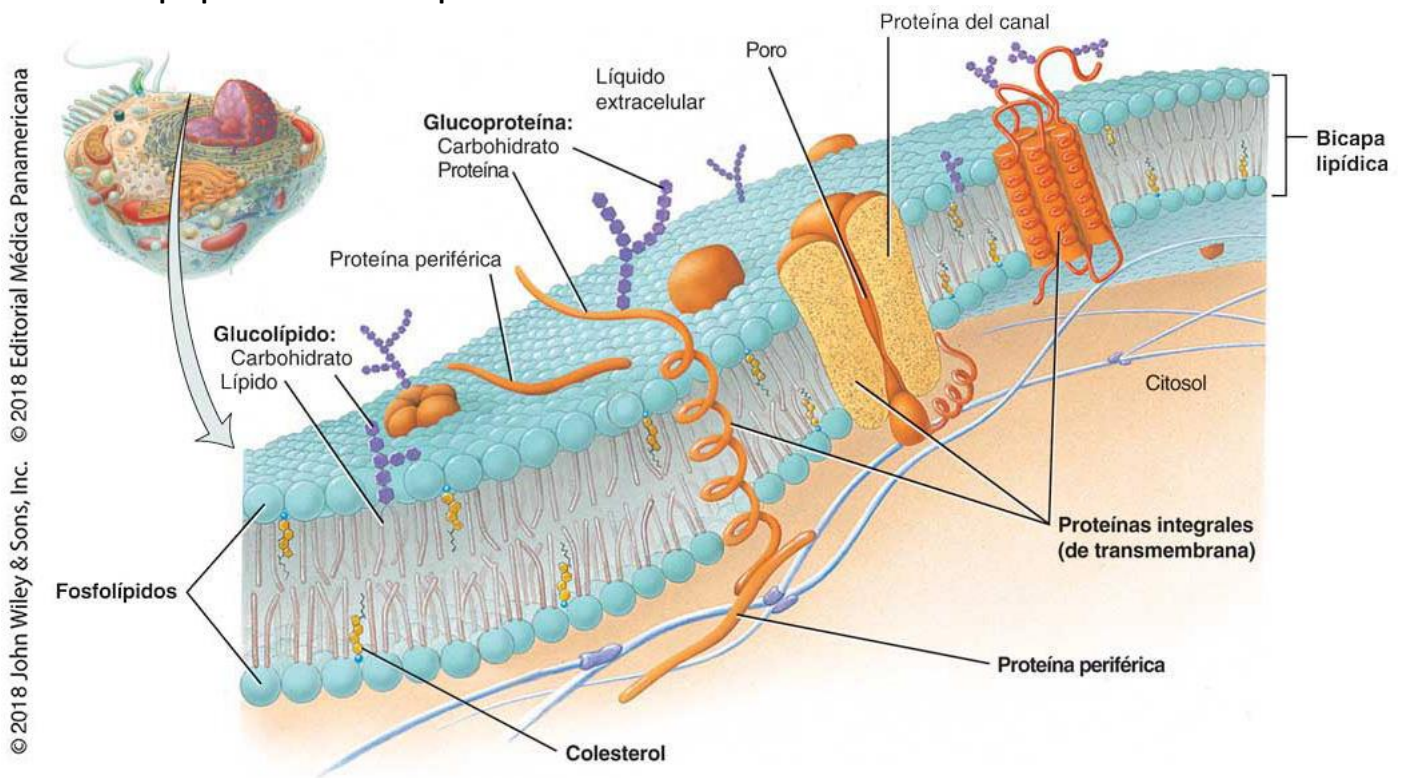
pasaje de diversas moléculas liposolubles pero actúan como barrera que regula la entrada o la salida de sustancias con cargas eléctricas o polares.

La estructura de la membrana plasmática es la de una **bicapa lipídica** que consiste en dos capas yuxtapuestas “espalda con espalda” formadas por tres tipos de moléculas lipídicas: **fosfolípidos, colesterol y glucolípidos**. Alrededor del 75% de los lípidos de la membrana son fosfolípidos, o sea lípidos que contienen grupos fosfato. El resto de los lípidos está representado por colesterol (alrededor del 20%), y varios tipos de glucolípidos (alrededor del 5%), que son lípidos unidos a grupos de hidratos de carbono.

Las cabezas enfrentan al líquido acuoso situado a ambos lados de la membrana (citósol en el interior y líquido extracelular en el exterior). Las colas hidrófobas de los ácidos grasos presentes en cada mitad de la bicapa se enfrentan entre sí y forman una región no polar, hidrófoba, en el interior de la membrana.

El término permeable significa que una estructura permite el pasaje de las sustancias a través de ella, mientras que impermeable implica que una estructura no permite el pasaje de sustancias a través de ella. La permeabilidad de la membrana plasmática a las diferentes sustancias varía. Las membranas plasmáticas posibilitan el pasaje de algunas sustancias con mayor facilidad que otras, propiedad conocida como **permeabilidad selectiva**.

**Imagen: disposición de mosaico fluido de los lípidos y las proteínas en la membrana plasmática. Las membranas son estructuras fluidas porque los lípidos y muchas de las proteínas están libres para rotar y desplazarse en sentido lateral en su propia mitad de la bicapa.**



**2. El citoplasma:** abarca todos los componentes de la célula que se encuentran entre la membrana plasmática y el núcleo. **Tiene dos componentes: el citosol y los orgánulos.** El citosol es la porción líquida del citoplasma, contiene agua, solutos disueltos y partículas en suspensión y es el sitio donde acontecen muchas de las reacciones químicas necesarias para mantener viva a la célula. Dentro del citosol se encuentran varios tipos diferentes de orgánulos (pequeños órganos). Los orgánulos u organelas son estructuras especializadas dentro de la célula, que tienen formas características y que llevan a cabo funciones específicas en el crecimiento, el mantenimiento y la reproducción celular. Algunos ejemplos de orgánulos son el citoesqueleto, los ribosomas, el retículo endoplásmico o endoplasmático, el aparato de Golgi, los lisosomas, los peroxisomas y las mitocondrias. Si bien el núcleo es un orgánulo grande, se



describirá en una sección separada como consecuencia de su especial importancia en el control del ciclo vital de las células.

**Citoesqueleto:** es una red de filamentos proteicos que se extiende a través del citosol, los tres tipos de filamentos en orden creciente de diámetro son: los microfilamentos, los filamentos intermedios y los microtúbulos.

**Centrosoma:** localizado cerca del núcleo, tiene dos componentes: un par de centriolos y material pericentriolar. Durante la división celular, los centrosomas se replican de manera que las generaciones sucesivas de células conserven la capacidad de dividirse.

**Cilios y flagelos:** Son proyecciones móviles de la superficie celular. Los cilios son apéndices numerosos, cortos, piliformes, que se extienden desde la superficie de la célula y realizan un movimiento similar al de un remo. Los flagelos tienen una estructura similar a los cilios, pero suelen ser mucho más largos. En general, mueven una célula entera. El único ejemplo de flagelo en el cuerpo humano es la cola de los espermatozoides.

**Ribosomas:** son los sitios donde se sintetizan las proteínas. El nombre de estos pequeños orgánulos refleja su alto contenido de un tipo especial de ácido ribonucleico, el ácido ribonucleico ribosómico (rRNA). Algunos ribosomas están adheridos a la superficie externa de la membrana nuclear y a una membrana con gran cantidad de pliegues denominada retículo endoplásmico. Otros ribosomas son “libres”. Los ribosomas también se encuentran dentro de las mitocondrias, donde sintetizan proteínas mitocondriales.

**Retículo endoplásmico (RE):** es una red de membranas en forma de sacos aplanados o túbulos. Se extiende desde la membrana o envoltura nuclear, con la cual se conecta, a través de todo el citoplasma. Las células contienen dos tipos distintos de RE, que difieren tanto en su estructura como en su función. El RE rugoso (RER) se continúa con la membrana nuclear y está cubierto por ribosomas, donde se lleva a cabo la síntesis proteica. El RE liso (REL) se extiende desde el RE rugoso para formar una red de túbulos membranosos y carece de ribosomas en la superficie externa de sus membranas lo que impide la síntesis de proteínas, pero no la de ácidos grasos y esteroides, como estrógenos y testosterona.

**Aparato de Golgi:** La mayoría de las proteínas, luego de ser sintetizadas en los ribosomas adheridos al RER se transfieren al aparato de Golgi, un orgánulo formado por 3 a 20 cisternas (cavidades). Las diferentes enzimas presentes en el aparato de Golgi permiten que se modifiquen, ordenen y envuelvan las proteínas en vesículas para su transporte hacia diferentes destinos. Se forman glucoproteínas, glucolípidos y lipoproteínas.

**Lisosomas:** son vesículas rodeadas por membranas que se forman en el aparato de Golgi. En su interior pueden contener más de 60 tipos de poderosas enzimas digestivas que pueden digerir una gran variedad de moléculas. Las enzimas lisosómicas contribuyen al reciclado de las estructuras celulares deterioradas y también pueden destruir toda la célula que las contiene mediante el proceso de autólisis. La mayor parte de las enzimas lisosómicas actúa dentro de la célula. Sin embargo, algunas participan en la digestión extracelular. Un ejemplo se observa durante la fecundación, cuando la cabeza del espermatozoide libera enzimas lisosómicas que lo ayudan a introducirse en el ovocito a través de la disolución de su cubierta protectora mediante un proceso denominado reacción acrosómica.

**Peroxisomas:** tienen estructura similar a los lisosomas, pero son más pequeños, contienen varias oxidasas, que son enzimas capaces de oxidar (eliminar átomos de hidrógeno) diversas sustancias (aminoácidos y ácidos grasos) también oxidan sustancias tóxicas como el alcohol. Debido a esta razón los peroxisomas son muy abundantes en el hígado, donde tiene lugar la detoxificación del alcohol y otras sustancias nocivas.

**Proteosomas:** tienen a cargo la destrucción permanente de las proteínas innecesarias, dañadas o defectuosas. Contienen proteasas, enzimas que pueden degradar las proteínas en péptidos pequeños.

**Mitocondrias:** generan la mayor parte del ATP a través de la respiración aeróbica (que requiere oxígeno), y se dice que son las “centrales de energía” de las células. Las células activas, como las de los músculos, el hígado y los riñones, que utilizan ATP a gran velocidad, tienen un número elevado de mitocondrias. También cumplen una función importante y temprana en la apoptosis, que es la muerte programada de la célula, un proceso ordenado y programado por la información genética.





Las mitocondrias tienen su propio DNA. Aunque el núcleo de cada célula somática contiene genes tanto del padre como de la madre, **los genes mitocondriales se heredan sólo de la madre**. Esto se debe al hecho de que todas las mitocondrias en una célula son descendientes de las que estaban en el ovocito durante el proceso de fecundación.

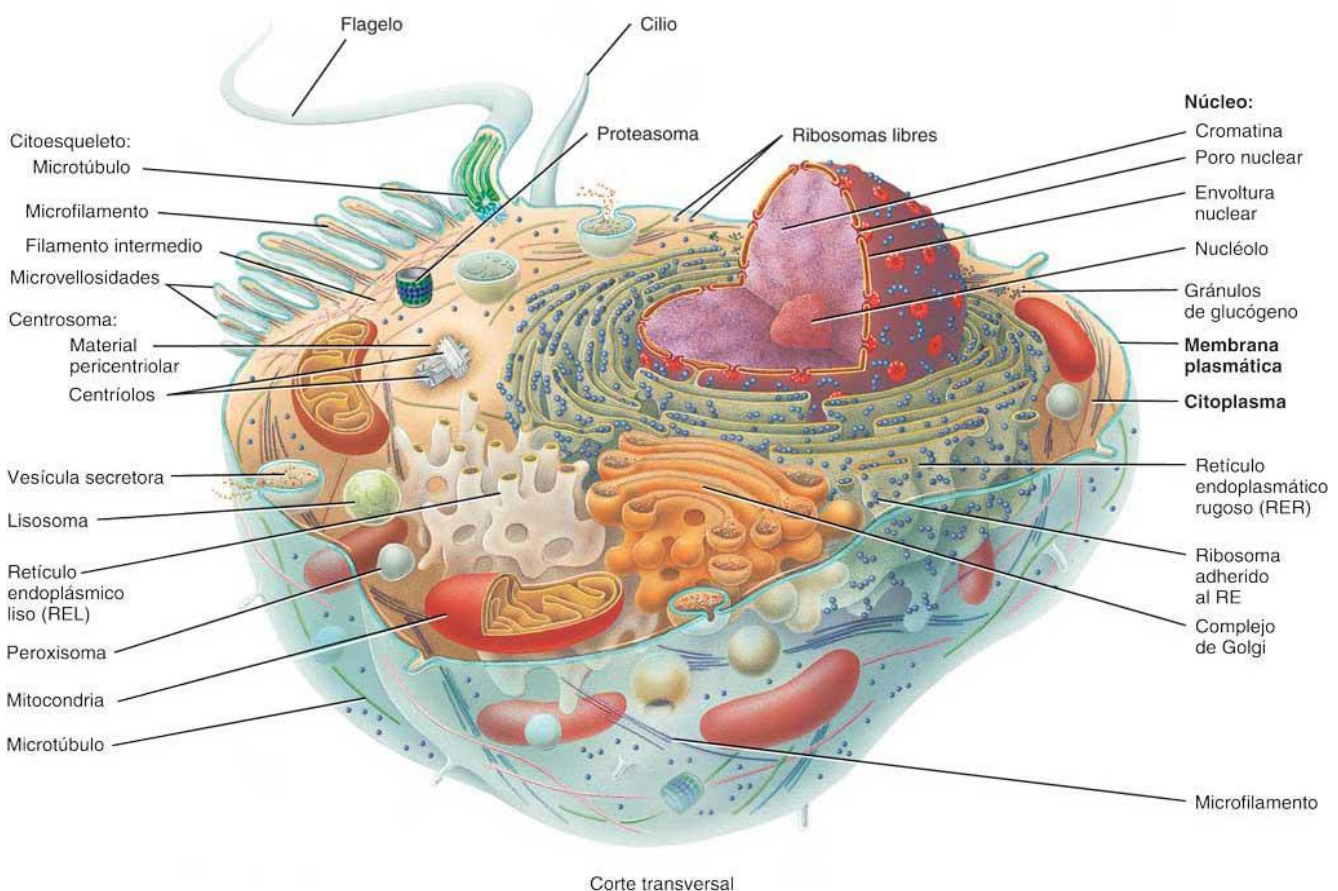
**3. El núcleo:** es el elemento más prominente de una célula. La mayoría de las células tiene un solo núcleo, aunque algunas, como los glóbulos rojos maduros, carecen de él. En cambio, las células musculares esqueléticas tienen múltiples núcleos. El núcleo está separado del citoplasma por una doble membrana denominada envoltura o membrana nuclear. Las dos capas de la membrana nuclear son bicapas lipídicas similares a las de la membrana plasmática. A lo largo de la membrana nuclear, hay muchos orificios llamados poros nucleares que la atraviesan y controlan el movimiento de las sustancias entre el núcleo y el citoplasma. El núcleo contiene uno o más cuerpos esféricos denominados nucléolos, que son los sitios donde se sintetiza el rRNA y donde se ensambla con las proteínas en subunidades ribosómicas.

Dentro del núcleo se encuentra la mayor parte de las unidades hereditarias de la célula, o sea los genes, que controlan la estructura celular y dirigen las actividades de la célula. Los genes se organizan a lo largo de los cromosomas. Las células somáticas (corporales) humanas tienen 46 cromosomas, 23 heredados cada uno de los padres. Cada cromosoma es una molécula larga de ADN enrollada junto con varias proteínas. Este complejo de ADN, proteínas y algo de RNA se denomina cromatina. Toda la información genética contenida en una célula o un organismo constituye su genoma.

En las células que no están en división, la cromatina se observa como una masa granular difusa. Sin embargo, justo antes de que se produzca la división celular, el DNA se replica (duplica), la cromatina se condensa aún más y se forma un par de cromátides. Un par de cromátides constituye un cromosoma.

**Imagen:** estructuras típicas halladas en las células corporales:

© 2018 John Wiley & Sons, Inc. © 2018 Editorial Médica Panamericana

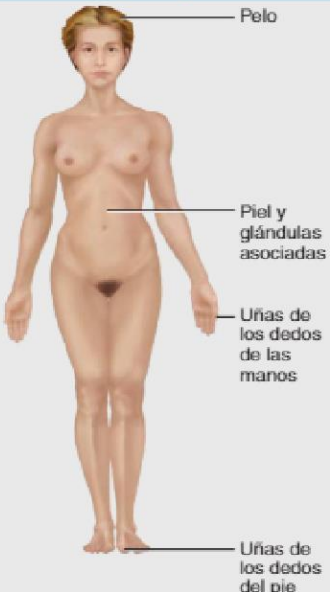
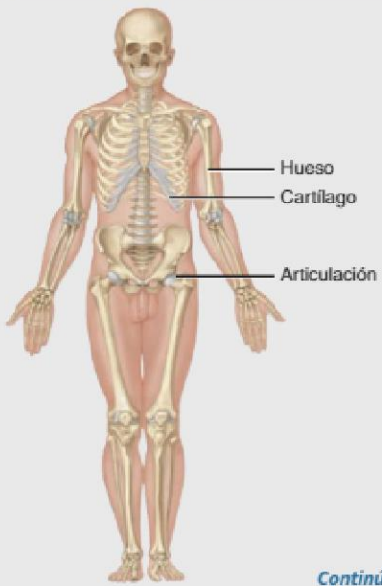




### Sección 3:

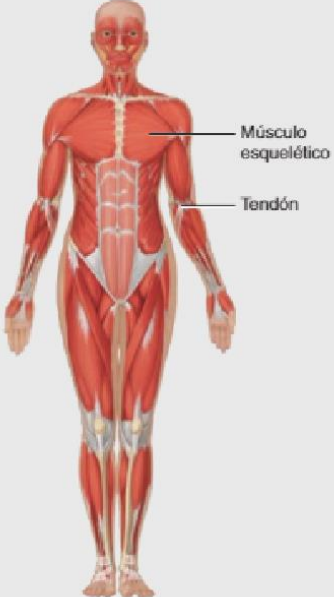
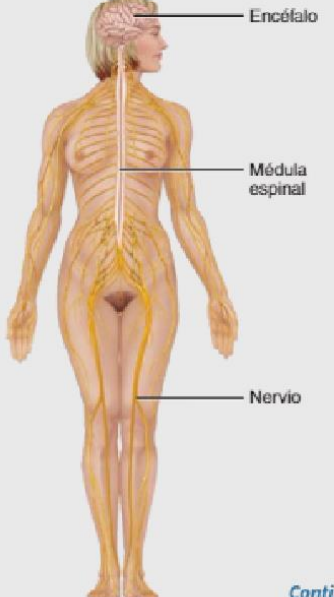
#### Introducción a los sistemas corporales

Recordemos que, un sistema está formado por órganos relacionados entre sí con una función común. A veces, un mismo órgano forma parte de más de un sistema. Por ejemplo, el páncreas forma parte tanto del aparato digestivo como del sistema endocrino, encargado de producir hormonas. Veremos a continuación las generalidades de los sistemas que serán estudiados a lo largo de todo el primer año de la carrera, de cada uno de ellos estudiaremos su anatomía y fisiología, es decir cómo están compuestos y que funciones desempeñan en nuestro organismo, lo que nos permitirá descubrir que todos ellos se encuentran relacionados, trabajando juntos para mantener la salud, protegernos contra enfermedades y permitir la reproducción de la especie humana.

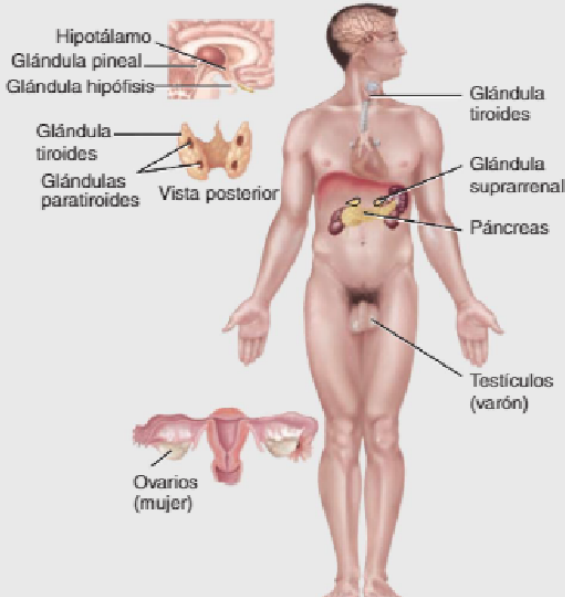
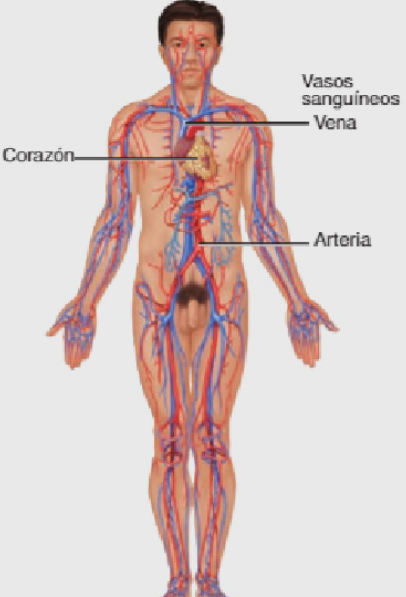
SISTEMA TEGUMENTARIO (CAP. 5)	SISTEMA ESQUELÉTICO (CAPS. 6-9)
<p><b>Componentes:</b> piel y estructuras asociadas, como <b>pelo, uñas, glándulas sudoríparas y glándulas sebáceas</b></p> <p><b>Funciones:</b> protege el cuerpo, ayuda a regular la temperatura corporal; elimina algunos desechos, ayuda a sintetizar la vitamina D, detecta sensaciones como tacto, dolor, calor y frío; almacena grasa y provee aislamiento</p> 	<p><b>Componentes:</b> <b>huesos y articulaciones</b> del cuerpo y sus <b>cartílagos</b> asociados</p> <p><b>Funciones:</b> sostiene y protege el cuerpo; provee superficies para la inserción de los músculos, coopera en los movimientos del cuerpo; alberga células que producen células de la sangre; almacena minerales y lípidos (grasas)</p>  <p style="text-align: right;"><i>Continúa</i></p>



**CUADRO 1.2** Los once sistemas y aparatos del cuerpo humano (*Continuación*)

SISTEMA MUSCULAR (CAPS. 10 Y 11)	SISTEMA NERVIOSO (CAPS. 12-17)
<p><b>Componentes:</b> específicamente, <b>tejido muscular esquelético</b> –el músculo se inserta usualmente en huesos– (otros tipos de tejido muscular: liso y cardíaco)</p> <p><b>Funciones:</b> participa en los movimientos del cuerpo, como caminar; mantiene la postura, produce calor</p>  <p>Músculo esquelético Tendón</p>	<p><b>Componentes:</b> <b>encéfalo</b>, <b>médula espinal</b>, nervios y órganos especiales de los sentidos, como <b>ojos</b> y <b>oídos</b></p> <p><b>Funciones:</b> genera potenciales de acción (impulsos nerviosos) para regular las actividades del cuerpo, detecta alteraciones en el medio interno y el medio externo y responde causando contracciones musculares o secreciones glandulares</p>  <p>Encéfalo Médula espinal Nervio</p> <p style="text-align: right;"><i>Continúa</i></p>

**CUADRO 1.2** Los once sistemas y aparatos del cuerpo humano (*Continuación*)

SISTEMA ENDOCRINO (CAP. 18)	APARATO CARDIOVASCULAR (CAPS. 19-21)
<p><b>Componentes:</b> glándulas productoras de hormonas (<b>glándula pineal</b>, <b>hipotálamo</b>, <b>glándula hipófisis</b>, <b>timo</b>, <b>glándula tiroides</b>, <b>glándulas paratiroides</b>, <b>glándulas suprarrenales</b>, <b>ovarios</b> y <b>testículos</b>) y células productoras de hormonas en varios otros órganos</p> <p><b>Funciones:</b> regula las actividades corporales liberando hormonas (mensajeros químicos transportados por la sangre desde la glándula endocrina al órgano diana)</p>  <p>Hipotálamo Glándula pineal Glándula hipófisis Glándula tiroides Glándulas paratiroides Vista posterior Glándula suprarrenal Páncreas Testículos (varón) Ovarios (mujer)</p>	<p><b>Componentes:</b> <b>sangre</b>, <b>corazón</b> y <b>vasos sanguíneos</b></p> <p><b>Funciones:</b> el corazón bombea la sangre a los vasos sanguíneos; la sangre transporta oxígeno y nutrientes para las células y dióxido de carbono y otros desechos desde las células y ayuda a regular el equilibrio ácido-base, la temperatura y el contenido de agua de los líquidos corporales; los componentes de la sangre defienden contra enfermedades y reparan vasos sanguíneos dañados</p>  <p>Vasos sanguíneos Vena Corazón Arteria</p>

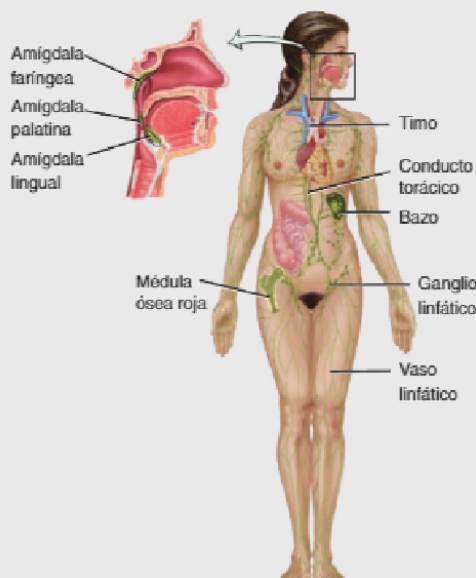




#### SISTEMAS LINFÁTICO E INMUNITARIO (CAP. 22)

**Componentes:** linfa y vasos linfáticos; bazo, timo, ganglios linfáticos y amígdalas; células que transportan respuestas inmunes (linfocitos B, linfocitos T y otras)

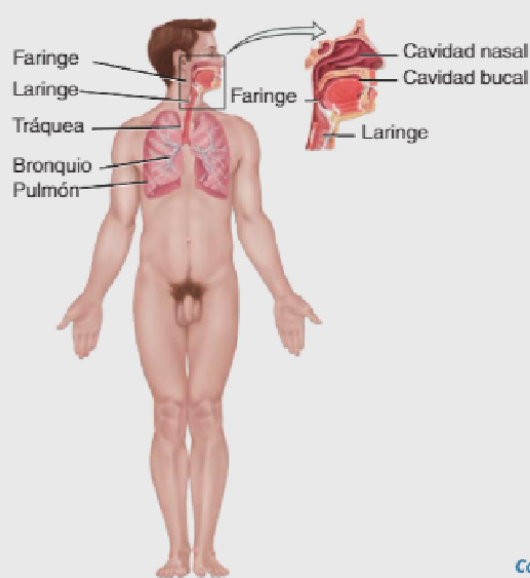
**Funciones:** regresa a la sangre proteínas y líquido; transporta lípidos desde el tubo digestivo a la sangre; contiene sitios para la maduración y proliferación de los linfocitos B y T que protegen contra los microbios causantes de enfermedad



#### APARATO RESPIRATORIO (CAP. 23)

**Componentes:** pulmones y vías conductoras del aire a los pulmones y desde esos órganos, como la faringe (garganta), la laringe, la tráquea y los bronquios

**Funciones:** transfiere oxígeno del aire inhalado a la sangre y dióxido de carbono de la sangre al aire que se exhala; ayuda a regular el equilibrio ácido-base de los líquidos corporales; el aire que fluye desde los pulmones a través de las cuerdas vocales produce sonidos



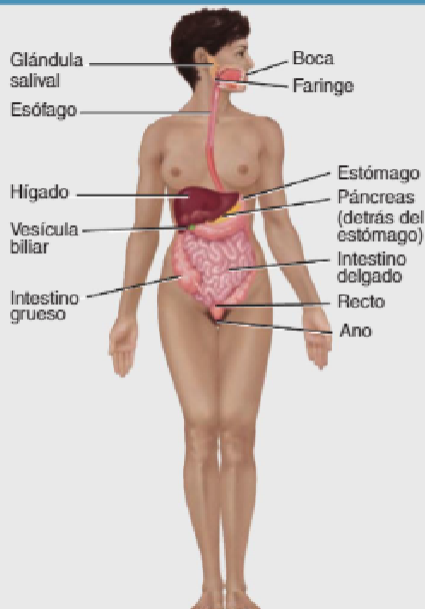
Continúa

### CUADRO 1.2 Los once sistemas y aparatos del cuerpo humano (Continuación)

#### APARATO DIGESTIVO (CAP. 24)

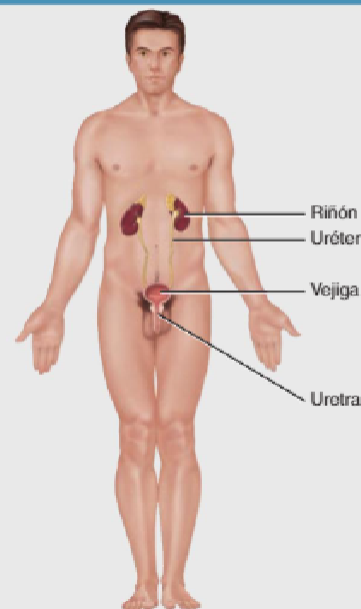
**Componentes:** órganos del tubo digestivo, un largo tubo que incluye: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y ano; también lo integran órganos accesorios que cooperan en los procesos digestivos, como: glándulas salivales, hígado, vesícula biliar y páncreas

**Funciones:** produce la degradación física y química de los alimentos; absorbe los nutrientes; elimina los desechos sólidos



#### APARATO URINARIO (CAP. 26)

**Componentes:** riñones, uréteres, vejiga y uretra  
**Funciones:** produce, almacena y elimina orina; elimina desechos y regula el volumen y la composición química de la sangre; ayuda a mantener el equilibrio ácido-base de los líquidos corporales; mantiene el equilibrio mineral del cuerpo; ayuda a regular la producción de glóbulos rojos (eritrocitos) de la sangre

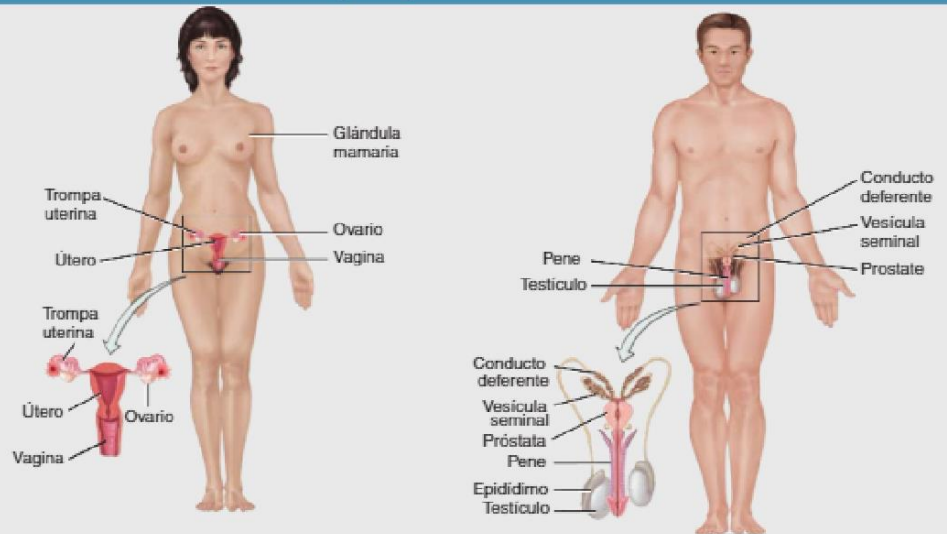




#### APARATOS REPRODUCTORES (CAP. 28)

**Componentes:** gónadas (testículos en los varones y ovarios en las mujeres) y órganos asociados (oviductos o trompas uterinas, útero, vagina y glándulas mamarias en las mujeres y epidídimo, conducto deferente, vesículas seminales, próstata y pene en los varones)

**Funciones:** las gónadas producen gametos (espermatozoides u ovocitos), que se unen para formar un nuevo organismo; las gónadas también sintetizan hormonas que regulan la reproducción y otros procesos corporales; los órganos asociados transportan y almacenan gametos: las glándulas mamarias producen leche



#### Sistema tegumentario

El sistema tegumentario está compuesto por la piel (el órgano más grande del cuerpo humano en cuanto a peso y extensión), y las estructuras anexas: el cabello, las glándulas sudoríparas y sebáceas, las uñas y los receptores sensitivos. El sistema tegumentario ayuda a mantener una temperatura corporal constante, protege al organismo y proporciona información sensitiva del medio circundante. De todos los órganos corporales, ninguno puede inspeccionarse con mayor facilidad ni está más expuesto a la infección, la enfermedad y la lesión que la piel. Aunque su localización lo hace más vulnerable a la lesión secundaria a traumatismos, luz solar, microorganismos y contaminantes ambientales, las cualidades protectoras de la piel la protegen de estas noxas. La piel tiene dos partes, una más superficial llamada epidermis formada por tejido epitelial, y una más profunda, la dermis, constituida por tejido conectivo.

#### Sistema esquelético

Todo el armazón de huesos con sus cartílagos, ligamentos y tendones, constituye el sistema esquelético. Se considera que cada hueso es un órgano. El esqueleto adulto del ser humano está formado por 206 huesos, mientras que los lactantes y los niños tienen más. Los huesos del esqueleto adulto se dividen en dos grupos principales: el del esqueleto axial y el del esqueleto apendicular. El esqueleto axial tiene una función de protección de estructuras vitales, como el cráneo que protege al encéfalo y la columna vertebral que protege a la médula espinal. Mientras que el esqueleto axial, formado por las extremidades se relaciona con el movimiento.

Los huesos son demasiado rígidos para doblarse sin dañarse, pero, las articulaciones que mantienen unidos los huesos están compuestas por tejido conectivo flexible que, en la mayoría de los casos, permite cierto grado de movimiento. Una articulación es un punto de contacto entre dos huesos, entre hueso y cartílago o entre huesos y dientes.

#### Sistema muscular

En conjunto, unos 700 músculos del cuerpo controlados por la voluntad componen el sistema muscular. Cada uno de los músculos esqueléticos es un órgano independiente compuesto por cientos o miles de células, que se denominan fibras musculares por su forma elongada. Por consiguiente, célula muscular y fibra muscular son dos términos para la misma estructura.

Si bien los huesos forman el sistema de palanca y el armazón o esqueleto, no pueden mover por sí solos las partes del cuerpo. El movimiento se debe a la contracción y relajación alternantes de los músculos, que representan hasta el 40-50% del peso corporal de un adulto. La fuerza muscular representa la función primaria del músculo: la transformación de energía química en energía mecánica para generar fuerza, realizar trabajo y producir movimiento. Además, los



tejidos musculares estabilizan la postura, regulan el volumen de los órganos, generan calor e impulsan líquidos y materia alimenticia a través de diversos aparatos y sistemas corporales.

### **Sistema nervioso**

Tanto el sistema nervioso como el endocrino tienen el mismo objetivo: conservar las condiciones controladas dentro de los límites que mantienen la vida, es decir, el mantenimiento de la homeostasis. El sistema nervioso regula las actividades corporales respondiendo con rapidez mediante impulsos nerviosos; el sistema endocrino responde con la liberación de hormonas.

El sistema nervioso es uno de los más pequeños y, sin embargo, más complejos del cuerpo, con un peso de sólo 2 kg, alrededor del 3% del peso corporal total. Está formado por miles de millones de neuronas y tiene dos subdivisiones principales: el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. El sistema nervioso central (SNC) está formado por el encéfalo y la médula espinal. El encéfalo es la parte del SNC que se localiza en el cráneo y la médula espinal está conectada con el encéfalo a través del foramen (agujero) magno del hueso occipital y está rodeada por los huesos de la columna vertebral.

El sistema nervioso periférico (SNP) está formado por todo el tejido nervioso que se encuentra fuera de la médula espinal, los componentes del SNP incluyen nervios, ganglios, plexos entéricos y receptores sensoriales.

### **Sistema Endocrino**

Los sistemas nervioso y endocrino actúan juntos para coordinar las funciones de todos los aparatos y sistemas del cuerpo. Mientras que el sistema nervioso actúa a través de impulsos nerviosos (potenciales de acción) conducidos por los axones de las neuronas, el sistema endocrino también controla las funciones corporales, pero liberando mediadores, llamados hormonas. Una hormona es una molécula mediadora que se libera en una parte del cuerpo, pero regula la actividad de células en otras partes. Las glándulas endocrinas son las encargadas de producir y liberar la mayoría de las hormonas. Los medios de control de los dos sistemas son muy diferentes. Las respuestas del sistema endocrino son más lentas que las respuestas del sistema nervioso mientras que los efectos de la activación del sistema nervioso son por lo general de menor duración que los del sistema endocrino. El sistema nervioso actúa sobre músculos y glándulas específicos, mientras que la influencia del sistema endocrino es más amplia y ayuda a regular virtualmente todos los tipos de células del cuerpo.

### **Sistema cardiovascular**

Está formado por la sangre, el corazón y los vasos sanguíneos. La sangre transporta oxígeno desde los pulmones y nutrientes desde el tracto gastrointestinal. El oxígeno y los nutrientes difunden desde la sangre hacia el líquido intersticial y de allí a las células del cuerpo. El dióxido de carbono y otros desechos lo hacen en la dirección opuesta, desde las células al líquido intersticial, y de allí a la sangre. La sangre entonces transporta estos desechos hacia determinados órganos (pulmones, riñones y la piel) para su eliminación. Para que la sangre alcance las células del cuerpo e intercambie sustancias con ellos, debe ser bombeada constantemente por el corazón. El corazón late unas 100 000 veces por día.

Los vasos sanguíneos son las estructuras que reciben la sangre desde el corazón, la transportan hasta los tejidos del cuerpo y luego la devuelven al corazón. Los 5 tipos principales de vasos sanguíneos son las arterias, las arteriolas, los capilares, las vénulas y las venas.

### **Sistema linfático e inmune o inmunitario**

La inmunidad o resistencia es la capacidad de protegerse de las lesiones o de las enfermedades por medio de las propias defensas, mientras que la vulnerabilidad o la falta de resistencia se denomina susceptibilidad. Los dos tipos de resistencia son la innata y la adaptativa. La resistencia innata (inespecífica) incluye los mecanismos de defensa presentes desde el nacimiento y no implica el reconocimiento específico de un microorganismo. Entre los componentes de la inmunidad innata se pueden mencionar la primera línea de defensa (las barreras físicas y químicas de la piel y las mucosas) y la segunda línea de defensa (sustancias antimicrobianas, células natural killer, fagocitos, inflamación y fiebre). La inmunidad específica (adaptativa) abarca los mecanismos de defensa relacionados con el reconocimiento específico de un microbio, una vez que atravesó las defensas de la inmunidad innata, se adapta o se



ajusta para actuar contra un organismo específico. Este tipo de inmunidad utiliza linfocitos (un tipo de glóbulo blanco) denominados T (células T) y B (células B).

El sistema responsable de la inmunidad adaptativa (y de algunos aspectos de la inmunidad innata) es el linfático, que mantiene una estrecha relación con el aparato cardiovascular y también actúa junto con el aparato digestivo en la absorción de alimentos ricos en grasas.

El sistema linfático está compuesto por un líquido llamado linfa, vasos linfáticos (que transportan la linfa), diversas estructuras y órganos formados por tejidos linfáticos y la médula ósea.

### **Sistema respiratorio**

Las células utilizan oxígeno (O<sub>2</sub>) continuamente para las reacciones metabólicas que liberan energía de las moléculas de los nutrientes y producen adenosintrifosfato (ATP). En forma simultánea, estas reacciones liberan dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Como la acumulación de una cantidad excesiva de CO<sub>2</sub> produce una acidez que puede ser tóxica para las células, el exceso debe eliminarse rápida y eficientemente. Los aparatos cardiovascular y respiratorio cooperan para proveer O<sub>2</sub> y eliminar CO<sub>2</sub>.

El sistema respiratorio se encarga del intercambio de gases, que consiste en la captación de O<sub>2</sub> y la eliminación de CO<sub>2</sub>, y el cardiovascular transporta la sangre que contiene estos gases, entre los pulmones y las células del cuerpo.

El aparato respiratorio está compuesto por la nariz, la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones. Además de intervenir en el intercambio gaseoso, el aparato respiratorio también participa en la regulación del pH sanguíneo, contiene receptores para el sentido del olfato, filtra el aire inspirado, origina sonidos y se deshace de parte del agua y el calor corporal a través del aire espirado.

### **Sistema digestivo**

Los alimentos que ingerimos contienen gran variedad de nutrientes, que se utilizan para formar nuevos tejidos y reparar los dañados. Los alimentos constituyen la única fuente de energía química. Sin embargo, la mayoría de los alimentos que ingerimos están compuestos por moléculas que son demasiado grandes como para ser utilizadas por las células. Por lo tanto, deben reducirse a moléculas lo suficientemente pequeñas como para ingresar en las células, proceso conocido como digestión. Los órganos que intervienen en la degradación de los alimentos forman el aparato digestivo. Dos grupos de órganos componen el aparato digestivo: el tracto gastrointestinal y los órganos digestivos accesorios. El tracto gastrointestinal, o tubo digestivo, es un tubo continuo que se extiende desde la boca hasta el ano. Entre los órganos del tracto gastrointestinal están la boca, gran parte de la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso. Entre los órganos digestivos accesorios están los dientes, la lengua, las glándulas salivales, el hígado, la vesícula biliar y el páncreas.

### **Sistemas reproductores:**

La reproducción sexual es el proceso por el cual los organismos producen descendencia, por medio de células germinales llamadas gametos.

Luego de que el gameto masculino (espermatozoide) se une al gameto femenino (ovocito secundario u ovocito II) (fenómeno llamado fecundación), la célula resultante contiene un juego de cromosomas de cada progenitor. Los hombres y las mujeres tienen órganos reproductores anatómicamente distintos que se encuentran adaptados para producir gametos, permitir la fecundación y, en las mujeres, mantener el crecimiento del embrión y el feto.

### **Sistema reproductor masculino**

Los órganos que componen el sistema reproductor masculino son los testículos, un sistema de conductos (que incluye el epidídimo, el conducto deferente, los conductos eyaculadores y la uretra), glándulas sexuales accesorias (las vesículas seminales, la próstata y las glándulas bulbouretrales) y varias estructuras de sostén, como el escroto y el pene.

Los testículos (gónadas masculinas) producen espermatozoides y secretan hormonas. El sistema de conductos transporta y almacena los espermatozoides, participa en su maduración y los conduce al exterior. El semen contiene espermatozoides y secreciones provistas por las glándulas sexuales accesorias. Las estructuras de sostén tienen varias funciones. El pene libera los espermatozoides dentro del aparato reproductor femenino, y el escroto sostiene los testículos.



### **Sistema reproductor femenino**

Está formado por los ovarios (gónadas femeninas), las trompas uterinas (de Falopio) u oviductos, el útero, la vagina y los genitales externos, llamados en conjunto vulva. Las glándulas mamarias se consideran tanto parte del sistema tegumentario como del aparato reproductor femenino.

Los ovarios producen ovocitos secundarios y hormonas; progesterona y estrógenos (hormonas sexuales femeninas), inhibina y relaxina. Las trompas uterinas transportan el ovocito secundario al útero y son el sitio donde, normalmente, se produce la fecundación. El útero es el sitio de implantación del óvulo fecundado, de desarrollo del feto durante el embarazo, y del parto. La vagina recibe el pene durante la relación sexual y es la vía de paso durante el parto. Las glándulas mamarias sintetizan, secretan y eyectan leche para alimentar al recién nacido.

### **Sistema urinario o excretor**

El sistema urinario está constituido por dos riñones, dos uréteres, la vejiga y la uretra. Los riñones regulan el volumen y la composición de la sangre, ayudan a regular la presión arterial, el pH y la glucemia, producen dos hormonas (calcitriol y eritropoyetina) y excretan los desechos en la orina. En cada riñón se encuentran alrededor de un millón de estructuras microscópicas llamadas nefronas, que son las unidades funcionales del riñón. Después de que los riñones filtran el plasma sanguíneo, devuelven la mayor parte del agua y los solutos a la corriente sanguínea. El agua y los solutos remanentes constituyen la orina, que transcurre por los uréteres y se almacena en la vejiga urinaria hasta que se excreta a través de la uretra. La uretra masculina presenta diferencias con respecto a la femenina, es más larga, tiene tres segmentos (prostática, membranosa y esponjosa o peneana) y además de permitir el paso de orina, también permite la eyaculación del semen.





## **APELLIDO Y NOMBRE**

---

**ACTIVIDADES: Todas las actividades deben ser resueltas "a mano", no en computadora. Las mismas deberán ser entregadas el día del cuarto encuentro (presencial) en el cual además realizarán el examen escrito. Deberán colocar en cada página APELLIDO Y NOMBRE, abrocharlas o colocarlas dentro de un folio o carpeta. Utilizar LAPICERA, NO LÁPIZ.**

**\*NO SE ACEPTARÁ LA ENTREGA DE TRABAJOS SIN NOMBRE \***

**1-Leer el siguiente texto y responder las preguntas que figuran al final del mismo.**

Definimos a la anatomía humana como la ciencia que estudia las estructuras y formas corporales y las relaciones entre ellas, haciendo referencia a todas las estructuras macroscópicas, es decir aquellas que pueden observarse sin la necesidad de un microscopio, pero, ¿Qué es un microscopio y para qué sirve? Conocemos un poco más sobre su historia:

El microscopio es un instrumento que permite observar objetos que son demasiado pequeños para ser observados a simple vista. Fue inventado en el año 1590 por un fabricante de anteojos holandés llamado Zaccharias Janssen. En 1655, el inglés Robert Hooke creó el primer microscopio compuesto. Este microscopio utilizaba dos sistemas de lentes, las lentes oculares para visualizar, y las lentes objetivos para aumentar la imagen del objeto observado. Dirigió su instrumento a un “trozo de corcho... extraordinariamente delgado” y vio “muchas cajitas”. Hooke llamó a las cajitas “células”, porque le pareció que se asemejaban a los pequeños cuartos o celdas que ocupaban los monjes. El corcho procede de la corteza externa seca del alcornoque, y ahora se sabe que lo que vio Hooke eran las paredes de células muertas que rodean todas las células vegetales. Hook escribió: “Estas células están llenas de jugos”.

En 1673, el holandés Antoni Van Leeuwenhoek fabricó sus propios microscopios simples, que lo llevaron al descubrimiento de los glóbulos rojos, así como también de las bacterias, los protistas y el esperma humano. Era un científico aficionado y autodidacta, y sus descripciones de la miríada de “animáculos” (casi todos organismos unicelulares) en agua de lluvia, de estanques y de pozos causaron alborotos en esos días en que el agua se bebía sin tratar. Leeuwenhoek hizo observaciones cuidadosas de una variedad enorme de especímenes microscópicos, como células sanguíneas, espermatozoides y huevos de insectos pequeños, como pulgas y pulgones.

Desde esos trabajos inaugurales de Robert Hooke y Anton van Leeuwenhoek, biólogos, médicos e ingenieros han colaborado en el desarrollo de una variedad de microscopios avanzados para observar la célula y sus componentes. En la segunda mitad del siglo XIX las mejoras en los microscopios fueron avanzando hasta que a principios de los años 1930 se había alcanzado el límite técnico para los microscopios ópticos.

Existen dos grupos de microscopios, los microscopios ópticos que utilizan la luz para enfocar la muestra y los microscopios electrónicos que utilizan un haz de electrones para enfocar la muestra. Un microscopio óptico es aquel que se vale del uso de lentes y el paso de luz a través de ellos para aumentar el tamaño del objeto que se quiere observar o estudiar. También es llamado microscopio de campo claro. El poder de resolución de los microscopios ópticos (es decir, la estructura más pequeña que dejan ver) es de alrededor de una micra (un millonésimo de metro).

Un microscopio electrónico utiliza electrones en lugar de luz visible para formar imágenes de objetos muy pequeños. Estos microscopios alcanzan amplificaciones mucho mayores que las generadas por microscopios ópticos, debido a las propiedades de las ondas que producen los electrones. Algunos tipos de microscopios



## **APELLIDO Y NOMBRE**

---

electrónicos resuelven estructuras de incluso algunos nanómetros (un mil millonésimo de metro). La microscopía electrónica permitió divisar estructuras que no se podían ver con la resolución del microscopio óptico.

Los microscopios electrónicos de transmisión (MET) pueden aumentar la imagen de un objeto hasta un millón de veces. El funcionamiento del MET se da mediante la emisión de un haz de electrones hacia el objeto cuya imagen se desea aumentar. Una parte de los electrones rebotan o son absorbidos por el objeto y otros lo atraviesan formando la imagen aumentada de la muestra. Para utilizar un MET la muestra debe cortarse capas finas con un instrumento especial llamado micrótopo. El microscopio electrónico de barrido (MEB) se utiliza para ver objetos en tres dimensiones. La muestra que se desea observar es recubierta con una capa de metal delgado, y luego es barrida con electrones enviados desde un cañón que posee el MEB. Un detector mide la cantidad de electrones en la zona de muestra y proyecta sobre una pantalla de TV figuras en tres dimensiones. Permite obtener imágenes de gran resolución en materiales pétreos, metálicos y orgánicos.

Aunque la vida transcurre delante de nuestros ojos en su forma macroscópica, es decir, visible a simple vista, también hay un mundo que escapa al sentido de la vista. Afortunadamente, la invención del microscopio y los avances en la tecnología óptica nos han permitido acercarnos a este submundo oculto a nuestros ojos. El ojo humano es capaz de ver, en el mejor de los casos, objetos que están entre 0.1 y 0.2 mm. Una célula de nuestro cuerpo mide aproximadamente 10 veces menos que la mínima medida que nuestro ojo alcanza a percibir y una bacteria cien veces menos. Esto quiere decir que durante mucho tiempo hasta que se inventó el primer microscopio el mundo era sólo macroscópico. Gracias al invento de la microscopía no sólo sabemos la forma y el tamaño de objetos tan pequeños como un grano de arena, sino que también descubrimos nuevas formas de vida como las bacterias, los protistas y algunos hongos microscópicos. También se pudo avanzar en estudios de medicina ya que el desarrollo de la microscopía permitió conocer más acerca de los tejidos y células que componen el cuerpo humano. Incluso los avances en microscopia permitieron el desarrollo de nuevas tecnologías de punta como la nanotecnología.

Fuente: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://www.elbibliote.com/libro-pedia/manual\\_csnaturales/4grado/capitulo10/pdf/4.10.1.pdf](https://www.elbibliote.com/libro-pedia/manual_csnaturales/4grado/capitulo10/pdf/4.10.1.pdf)

### **Responder: (utilizar el recuadro debajo)**

a-¿En qué se diferencia una estructura macroscópica de una microscópica?

b-¿Por qué las células del cuerpo humano no pudieron verse sino hasta después del 1600?

c-¿En qué se diferencian los microscopios ópticos de los electrónicos?



**APELLIDO Y NOMBRE** \_\_\_\_\_



## APELLIDO Y NOMBRE \_\_\_\_\_

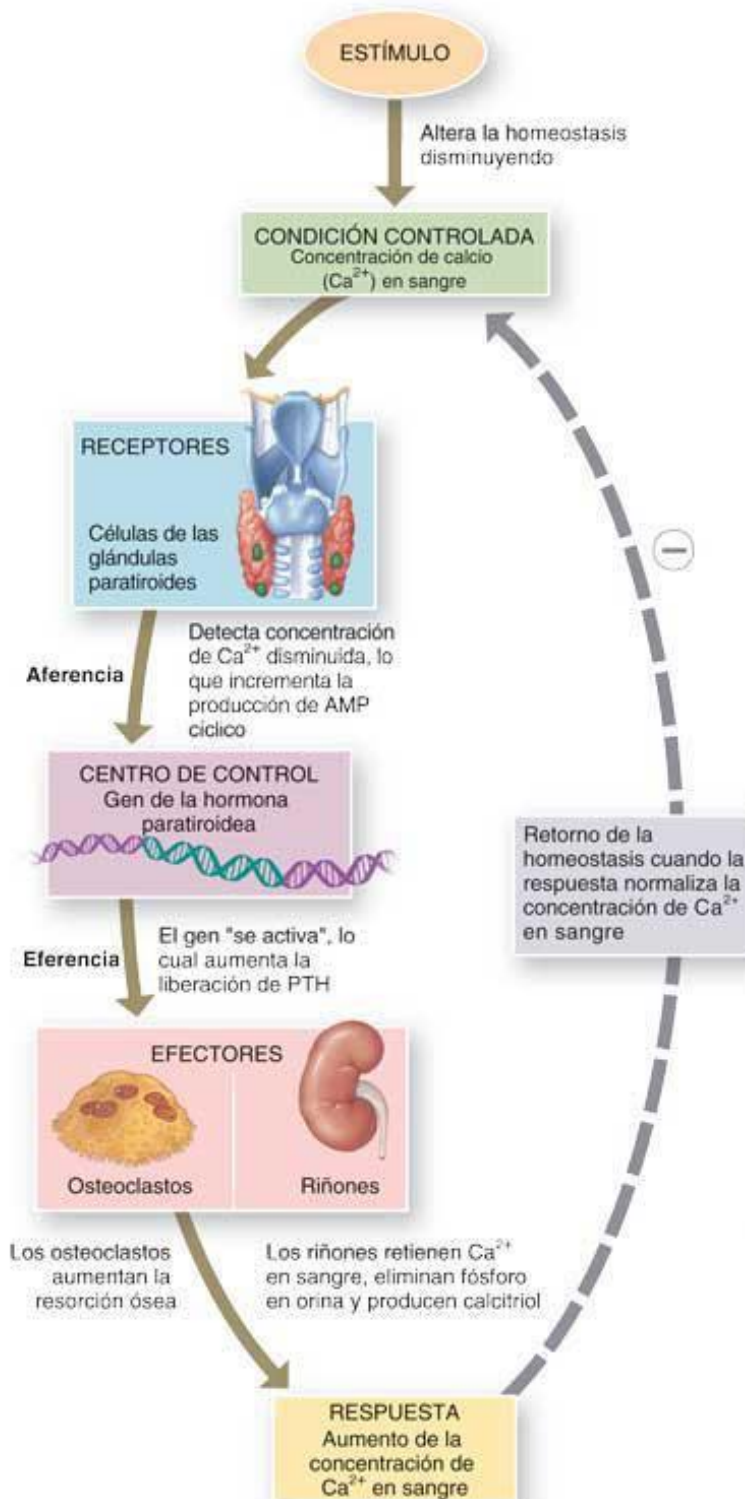
**2-Completar el cuadro utilizando los siguientes términos:** Contralateral - medial – proximal - inferior(caudal) – homolateral – lateral – distal - superior (cefálico o craenal)

Términos direccionales	Definición
	En dirección a la cabeza o parte superior del cuerpo.
	Alejado de la cabeza o la parte inferior de una estructura.
	Del mismo lado del cuerpo que otra estructura.
	Del lado opuesto del cuerpo o de otra estructura.
	Cercano a la línea media (línea vertical imaginaria que divide al cuerpo en dos lados iguales, derecho e izquierdo)
	Alejado de la línea media
	Más cercano a la unión de un miembro con el tronco, más cercano al punto de origen de una estructura.
	Más alejado de la unión de un miembro con el tronco, más alejado al punto de origen de una estructura.

**3-Indicar si la siguiente imagen representa un sistema de retroalimentación positiva o negativa. Justificar la respuesta:**

Se trata de un sistema de retroalimentación \_\_\_\_\_

Porque \_\_\_\_\_



© 2018 John Wiley & Sons, Inc. © 2018 Editorial Médica Panamericana



**APELLIDO Y NOMBRE** \_\_\_\_\_

**4-Completar el siguiente cuadro con las características de cada biomolécula orgánica. Deberán buscar la información necesaria en el material de estudio y los videos ofrecidos.**

MOLÉCULA	ELEMENTOS	% MASA CORPORAL	GRUPOS O CLASIFICACIÓN	OTRAS CARACTERÍSTICAS (FUNCIONES)
HIDRATOS DE CARBONO				
PROTEÍNAS				
LÍPIDOS				



**APELLIDO Y NOMBRE** \_\_\_\_\_

**5-Realiza un cuadro comparativo de ADN y ARN.**

<u>ADN</u>	<u>ARN</u>

**6- Realizar un esquema de una célula eucariota (el dibujo se debe realizar a mano, no debe ser una imagen impresa), identificar con flechas los nombres de sus componentes. Utilizar el espacio que se encuentra a continuación:**

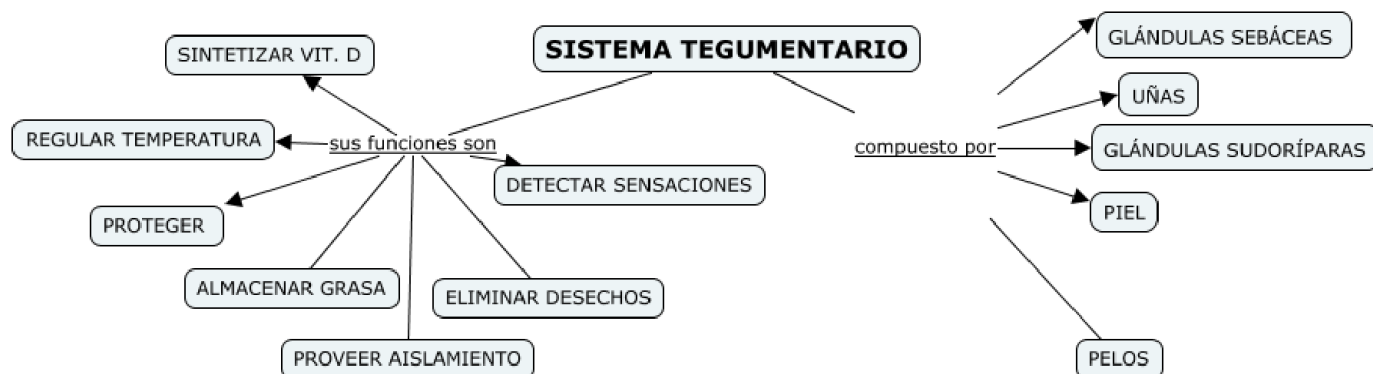


## APELLIDO Y NOMBRE \_\_\_\_\_

7-En el siguiente cuadro comparativo de células eucariotas y procariotas, deberán completar en cada casillero utilizando los términos “SI” o “NO”:

TIENE	CÉLULA EUCARIOTA	CÉLULA PROCARIOTA
Estructuras membranosas en su interior		
Material genético está dentro del núcleo		
Molécula de ADN grande y circular asociado débilmente a proteínas		
Molécula de ADN lineal, fuertemente unido a proteínas		
Presente en bacterias		

8-Realizar un mapa conceptual sobre alguno de los sistemas estudiados en la sección 3. Deberás elegir un sistema diferente al mostrado en el siguiente ejemplo.



Un mapa conceptual representa visualmente las relaciones entre ideas. Los conceptos se suelen representar como círculos o cuadros unidos por líneas o flechas que contienen palabras de enlace para mostrar cómo se conectan las ideas.

Los mapas conceptuales nos permiten organizar y estructurar el conocimiento, integrando información nueva y antigua con el fin de permitir una mejor retención y comprensión.

Si bien en este caso deberán realizarlo “a mano”, hoy en día existen muchas herramientas digitales para la creación de los mismos. En el siguiente enlace podrán encontrar más información al respecto:

<https://www.lucidchart.com/pages/es/como-crear-un-mapa-conceptual>

Realizar el mapa en el espacio a continuación:





**APELLIDO Y NOMBRE**

---



## **APELLIDO Y NOMBRE**

**9- Leer el siguiente texto y luego resumir en un párrafo (no más de cinco líneas) la idea principal del mismo. Resolver el Verdadero o Falso (justificando las afirmaciones Falsas).**

### **Ignáz Semmelweis y la fiebre puerperal**

Ignáz Semmelweis, nació en 181, fue un médico que se especializó en obstetricia y se interesó en un problema de salud pública y clínico importante: la fiebre puerperal (puerperal significa relacionado con el parto o con el periodo posterior al nacimiento).

A comienzos del siglo XIX, la fiebre puerperal era una causa importante de muerte en las mujeres poco tiempo después del parto, con tasas de mortalidad de incluso el 25%. En la época eran populares numerosas teorías acerca de su etiología, como toxinas atmosféricas, aire pútrido o influencias solares y magnéticas.

Como la causa de la fiebre puerperal era desconocida, surgió un gran interés en correlacionar los hallazgos encontrados en las autopsias de las mujeres que habían fallecido por la enfermedad con las manifestaciones clínicas que presentaban tras el parto.

Semmelweis fue nombrado responsable de la First Obstetrical Clinic del Allgemeine Krankenhaus (Hospital General) de Viena en julio de 1846. En esa época había dos clínicas obstétricas. Las mujeres embarazadas eran ingresadas para el parto en la primera o la segunda clínica basándose en un horario alternante de 24 horas. De la primera clínica se encargaban médicos y estudiantes de medicina y de la segunda, matronas. Los médicos y los estudiantes de medicina comenzaban su jornada realizando autopsias de las mujeres que habían fallecido de fiebre puerperal y posteriormente atendían a las mujeres hospitalizadas para dar a luz en la primera clínica. Las matronas encargadas de la segunda clínica no realizaban autopsias. Semmelweis estaba asombrado de las tasas de mortalidad de las dos clínicas en 1842. La mortalidad de la primera clínica era más del doble que la de la segunda clínica (16% frente a 7%).

Semmelweis llegó a la conclusión de que la mortalidad era mayor en la primera clínica porque los médicos y los estudiantes de medicina iban directamente desde las autopsias a tratar pacientes. Muchas de las mujeres que se encontraban de parto eran sometidas a múltiples exploraciones por parte de médicos y de estudiantes de medicina que estaban formándose en obstetricia. A menudo dichas exploraciones manuales producían traumatismos en los tejidos vaginales y uterinos. Semmelweis sugirió que las manos de los médicos y los estudiantes de medicina estaban transmitiendo partículas causantes de enfermedad desde los cadáveres de las mujeres a las mujeres que estaban a punto de dar a luz. Sus sospechas fueron confirmadas en 1847, cuando su amigo y colega Jakob Kolletschka murió de una infección que adquirió cuando se pinchó accidentalmente con el bisturí de un estudiante de medicina que estaba practicando una autopsia. La autopsia de Kolletschka demostró una anatomía patológica muy similar a la de las mujeres que fallecían de fiebre puerperal. Semmelweis concluyó que los médicos y los estudiantes de medicina transmitían la infección desde la sala de autopsias a las pacientes de la primera clínica y que esta era la causa de la alta tasa de mortalidad por fiebre puerperal en la primera clínica. La tasa de mortalidad en la segunda clínica seguía siendo baja porque las matronas que trabajaban en la segunda clínica no mantenían ningún contacto con la sala de autopsias.

Semmelweis desarrolló e implementó después una normativa para los médicos y los estudiantes de medicina de la primera clínica, unas normas diseñadas para evitar la fiebre puerperal. Exigió a los médicos y a los estudiantes de medicina de la primera clínica que se lavaran las manos y se cepillaran las uñas tras finalizar las autopsias y antes de explorar a las pacientes. La mortalidad en la primera clínica se redujo en 1848 del 12,2% al 2,4%, una tasa comparable a la observada en la segunda clínica. Cuando Semmelweis fue sustituido posteriormente por un obstetra que no comulgaba con sus teorías y que eliminó la norma que exigía el



### **APELLIDO Y NOMBRE**

lavado de manos, la tasa de mortalidad por fiebre puerperal aumentó de nuevo en la primera clínica, prueba evidente que apoya la relación causal.

Desafortunadamente, durante muchos años Semmelweis se negó a presentar sus hallazgos en congresos importantes o a publicar sus estudios en revistas médicas. El hecho de no proporcionar pruebas científicas que apoyasen su teoría fue responsable al menos parcialmente de la falta de aceptación por parte de la comunidad médica de su hipótesis sobre la causa de la fiebre puerperal y la intervención propuesta más adelante de lavarse las manos antes de explorar a las pacientes. Entre otros factores que fomentaron la resistencia a su teoría se encontraba la reticencia de los médicos a aceptar la conclusión de que al transmitir el microorganismo responsable de la fiebre puerperal habían sido responsables involuntariamente de la muerte de un gran número de mujeres. Además, los médicos afirmaban que lavarse las manos antes de explorar a cada paciente sería una tarea que llevaría mucho tiempo. Otro factor importante es que Semmelweis era, cuando menos, poco diplomático y se había enemistado con muchos médicos de prestigio. Debido a todos estos factores, pasaron muchos años antes de que se adoptara ampliamente la norma de lavarse las manos.

Sus observaciones y sus intervenciones propuestas precedieron al conocimiento de la teoría infecciosa y demostraron que es posible implementar una estrategia preventiva incluso cuando se desconoce la causa precisa de la enfermedad.

**Fuente:** Celentano, D.; Szklo, M. (2019). Gordis. Epidemiología. Editorial: Elsevier.

**Escribir el resumen de UN PÁRRAFO en el siguiente cuadro:**



## **APELLIDO Y NOMBRE**

### **10-Verdadero o Falso. Justificar en las afirmaciones falsas**

1. La diferencia en la tasa de mortalidad entre las dos clínicas obstétricas se debía a que los médicos de la primera clínica estaban sobrecargados de trabajo en comparación con las matronas de la segunda clínica.
2. Antes de la intervención de Semmelweis, las teorías más populares sobre la causa de la fiebre puerperal se relacionaban con la presencia de aire pútrido o influencias del clima.
3. Semmelweis pudo relacionar la fiebre puerperal con la transmisión de partículas de enfermedad gracias al conocimiento previo de la existencia de bacterias y virus.
4. La comunidad médica de la época, apoyó a Semmelweis en la implementación del lavado de manos.

### **Bibliografía Básica: Cuadernillo elaborado por la docente, fuentes consultadas:**

- Curtis H., Barnes, S., Schnek, A., Massarini, A. (2021). *Biología en contexto social*. (8va ed.). Buenos Aires: Editorial Panamericana.
- Tortora, G. J. & Derrickson, B. (2019). *Principios de anatomía y fisiología*. (15ª. ed.). Buenos Aires: Editorial Panamericana.

### **Bibliografía ampliatoria de consulta:**

- Auderirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. (2012). *Biología. La vida en la tierra con fisiología*. México: Pearson.
- Latarjet, M., & Ruiz Liard, A. (2019). *Anatomía Humana* (5a. ed.). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Moore, K. L., Agur, A. M., & Dalley, A. F. (2019). *Fundamentos de Anatomía con orientación clínica* (6a. ed.). Barcelona: Wolters Kluwer.