

Seres humanos: estructuras y procesos

Mildred Salgado-Méñez



Serie Iso

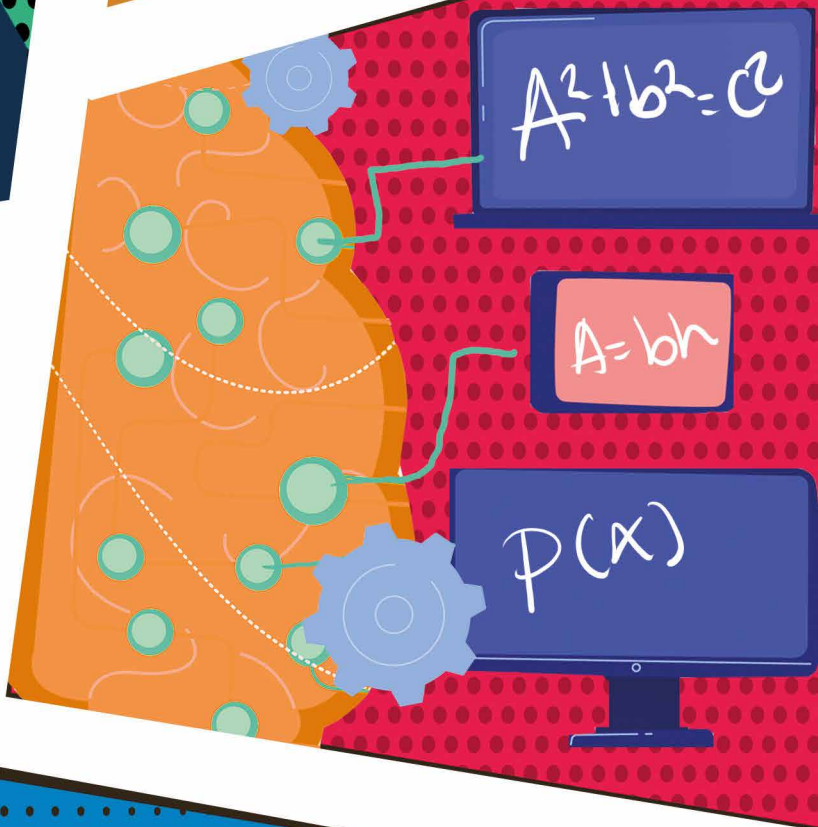
“Proyecta tu futuro”



BT



Este libro pertenece a:





Primera Edición 2025

Copyright © Editorial Planea

ISBN: *En trámite.*

Impreso en México

Contacto: 771-655-6186

Correo electrónico:

informes@editorialplanea.com.mx

Se reservan todos los derechos. Está prohibida la reproducción, almacenamiento en sistemas de recuperación o transmisión de estas publicaciones, ya sea de forma electrónica, mecánica, mediante fotocopia, grabación u otros medios, sin el consentimiento previo del editor. Esto incluye su distribución en redes, almacenamiento electrónico o transmisión para fines de aprendizaje a distancia.

Editor en jefe: Cosme Lorenzo Rodríguez

Autor: Mildred Salgado-Méñez

Correctora: Angélica María Alvarado Carreón

Diseño: Nasbbi Irazú Portes Loeza

Imágenes: Adobe Stock

Aviso de exención de responsabilidad:

Los enlaces incluidos en este libro no son propiedad de Editorial Planea, por lo que no se tiene control sobre la información proporcionada por los sitios web en un momento determinado, ni se puede garantizar la exactitud de la información proporcionada por terceros (enlaces externos). Aunque la información se recopila cuidadosamente y se actualiza de manera constante, no se asume responsabilidad alguna por su exactitud, integridad o actualidad.

Los artículos atribuidos a los autores reflejan sus opiniones y a menos que se indique específicamente, no representan las opiniones del editor. Además, la reproducción de este libro o cualquier material de los sitios web incluidos en él no está autorizada, ya que dicho material puede estar sujeto a derechos de propiedad intelectual.

Los derechos pertenecen a sus respectivos propietarios, y Editorial Planea no se hace responsable de la información mostrada en los enlaces proporcionados.

Presentación

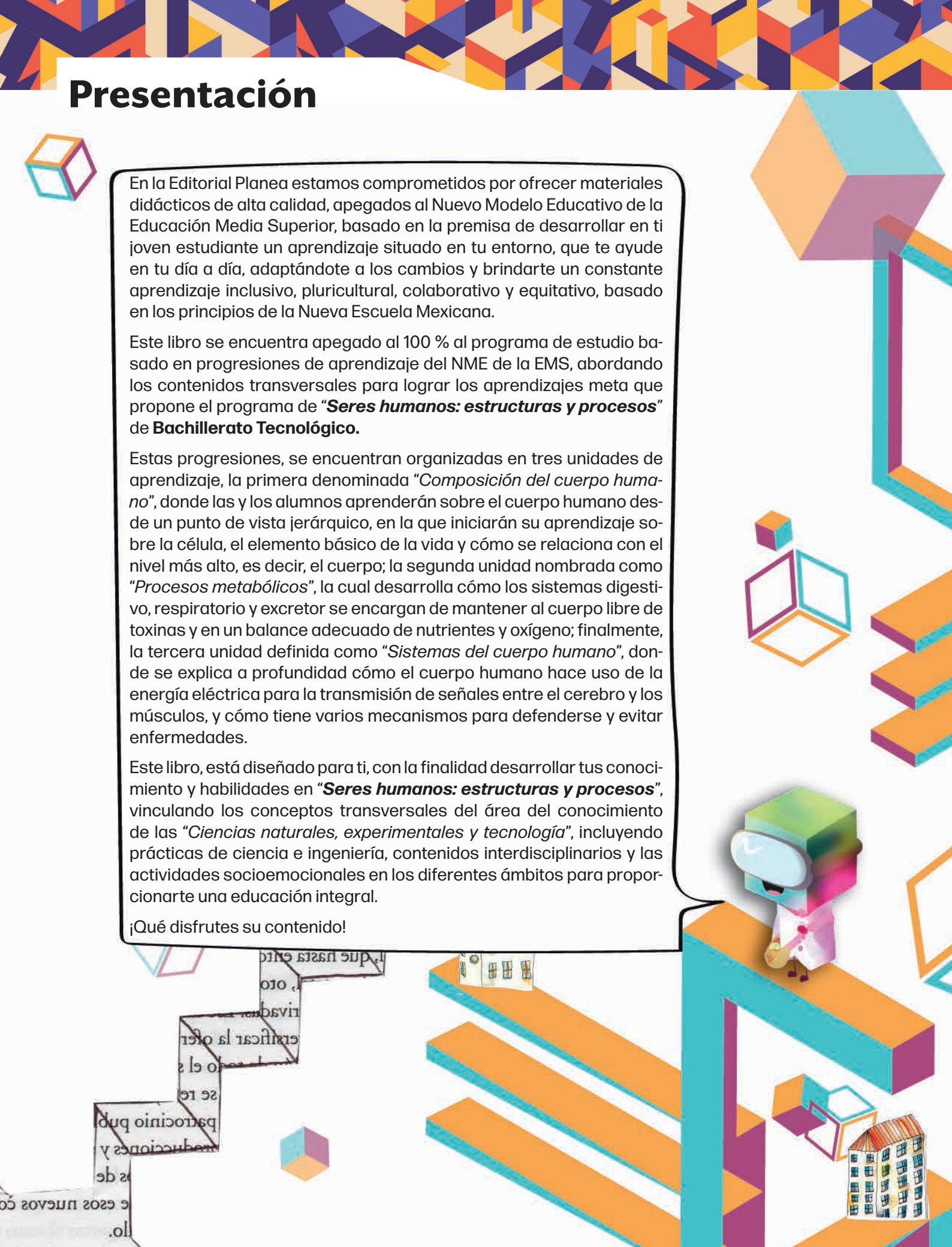
En la Editorial Planea estamos comprometidos por ofrecer materiales didácticos de alta calidad, apegados al Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, basado en la premisa de desarrollar en ti joven estudiante un aprendizaje situado en tu entorno, que te ayude en tu día a día, adaptándote a los cambios y brindarte un constante aprendizaje inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo, basado en los principios de la Nueva Escuela Mexicana.

Este libro se encuentra apegado al 100 % al programa de estudio basado en progresiones de aprendizaje del NME de la EMS, abordando los contenidos transversales para lograr los aprendizajes meta que propone el programa de "**Seres humanos: estructuras y procesos**" de **Bachillerato Tecnológico**.

Estas progresiones, se encuentran organizadas en tres unidades de aprendizaje, la primera denominada "*Composición del cuerpo humano*", donde las y los alumnos aprenderán sobre el cuerpo humano desde un punto de vista jerárquico, en la que iniciarán su aprendizaje sobre la célula, el elemento básico de la vida y cómo se relaciona con el nivel más alto, es decir, el cuerpo; la segunda unidad nombrada como "*Procesos metabólicos*", la cual desarrolla cómo los sistemas digestivo, respiratorio y excretor se encargan de mantener al cuerpo libre de toxinas y en un balance adecuado de nutrientes y oxígeno; finalmente, la tercera unidad definida como "*Sistemas del cuerpo humano*", donde se explica a profundidad cómo el cuerpo humano hace uso de la energía eléctrica para la transmisión de señales entre el cerebro y los músculos, y cómo tiene varios mecanismos para defenderse y evitar enfermedades.

Este libro, está diseñado para ti, con la finalidad desarrollar tus conocimiento y habilidades en "**Seres humanos: estructuras y procesos**", vinculando los conceptos transversales del área del conocimiento de las "*Ciencias naturales, experimentales y tecnología*", incluyendo prácticas de ciencia e ingeniería, contenidos interdisciplinarios y las actividades socioemocionales en los diferentes ámbitos para proporcionarte una educación integral.

¡Qué disfrutes su contenido!



La Nueva Escuela Mexicana NEM

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) parte de un diagnóstico donde la educación se entendía como tres ciclos sin conexión, la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), la educación media superior y la educación superior, con base en este diagnóstico se construye una propuesta donde la educación debe ser entendida para toda la vida, bajo el concepto de aprender a aprender, la actualización continua, adaptación a los cambios y el aprendizaje permanente.

La NEM propone un plan de 23 años en los diferentes niveles educativos, los cuales estén interconectados entre sí, donde se potencialice la formación integral de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes con el objetivo de promover el aprendizaje de excelencia, inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo a lo largo de su formación.

Para alcanzar el bienestar y la prosperidad incluyente, la NEM se fundamenta en los siguientes principios:



Fomento de la identidad con México. El amor a la patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso de los valores plasmados en la Constitución Política, son las acciones que forman este principio.

Responsabilidad ciudadana. El principio implica la aceptación de derechos y deberes personales y comunes, el respeto por los valores cívicos por parte de los estudiantes formados en la NEM es esencial para transmitir los valores de honestidad, respeto, justicia, solidaridad, reciprocidad, lealtad, libertad, equidad y gratitud.



Honestidad. Se destaca este valor dentro de la responsabilidad social de los estudiantes, el cual permite formar una sociedad con base en la confianza y el sustento de la verdad de todas las acciones para permitir una sana relación entre los ciudadanos.

Respeto de la dignidad humana. Promover el respeto irrestricto a la dignidad y los derechos humanos de las personas, con base en la convicción de la igualdad de todos los individuos en derechos, trato y oportunidades.





Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente. La conciencia ambiental favorece la protección y conservación del medio ambiente, la prevención de la contaminación y cambio climático comienza con la educación del desarrollo sostenible.

Promoción de la interculturalidad. El aprecio y la comprensión por la diversidad cultural y lingüística, así como, el diálogo y el intercambio cultural es una fuerza motriz para tener una vida intelectual, afectiva, moral y espiritual.



Participación en la transformación de la sociedad. La superación de cada persona por iniciativa propia es la base de este principio, el sentido social de la educación permite construir relaciones cercanas, solidarias y fraternas que superan las indiferencias y la apatía por transformar la sociedad.

Promoción de la cultura de la paz. El objetivo de la agenda 2030 que promueve “Paz, justicia e instituciones sólidas”, tiene como fundamento promover sociedades pacíficas, inclusivas, que faciliten el desarrollo sostenible, el acceso a la justicia para todos y la construcción a todos los niveles de instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.





Conoce tu libro

Dentro del libro se encuentra desarrollado el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, el cual se basa en un programa de estudio por progresiones de aprendizaje, las cuales se desarrollan en tres momentos que son:



Apertura. En este primer momento se busca despertar el interés y la motivación del estudiante por el tema que se va a abordar.



Cierre. En este último momento se busca consolidar los aprendizajes y hacer una evaluación del proceso.



Desarrollo. Se presenta el contenido y se realiza una explicación clara y detallada de los conceptos clave.



También se encuentran las secciones:

Evaluación diagnóstica. Se encuentra al inicio de cada unidad de aprendizaje, ayuda a identificar las fortalezas y debilidades con los temas que se van a abordar.

Aprendizaje situado en contextos:



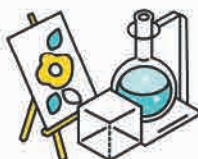
Escuela



Aula



Comunidad



Prácticas transversales.

Donde se enlazan los aprendizajes de los recursos socio-cognitivos con las disciplinas de las áreas de conocimiento.

Prácticas socioemocionales.

El currículum ampliado se vincula con los recursos sociocognitivos, áreas de conocimiento por medio de los diferentes ámbitos de los recursos socioemocionales que están presentes en este tipo de actividades.





Prácticas de aprendizaje. La mejor manera de aplicar los conocimientos y habilidades aprendidas es a través de este tipo de prácticas, las cuales están numeradas, ubicadas en un contexto de aprendizaje y potencializando un principio de la NEM, como se muestra en el siguiente ejemplo:



Práctica de aprendizaje

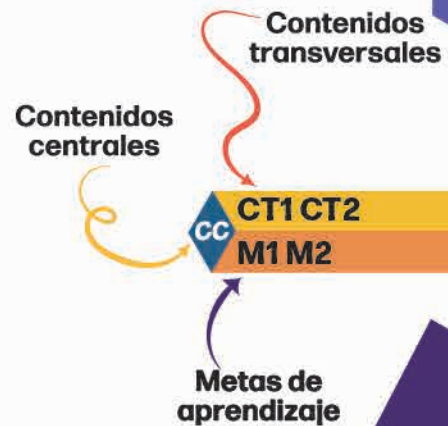


Lectura NEM. Es una actividad de comprensión lectora que aborda uno de los principios de la Nueva Escuela Mexicana.



Evaluación de la unidad de aprendizaje. Son reactivos que abordan los temas de cada unidad de aprendizaje.

Contenidos centrales, contenidos transversales y metas de aprendizaje. Cada progresión tiene al inicio el contenido central, los contenidos transversales y metas de aprendizaje que aborda el programa de estudios como se muestra a continuación:



Proyecto Aula - Escuela - Comunidad (PAEC). En estos códigos QR podrás realizar las actividades de las progresiones que son parte del PAEC.

Maestro Iso. Cada vez que veas al maestro Iso, él te explicará la progresión de manera dinámica, escaneando el código QR.



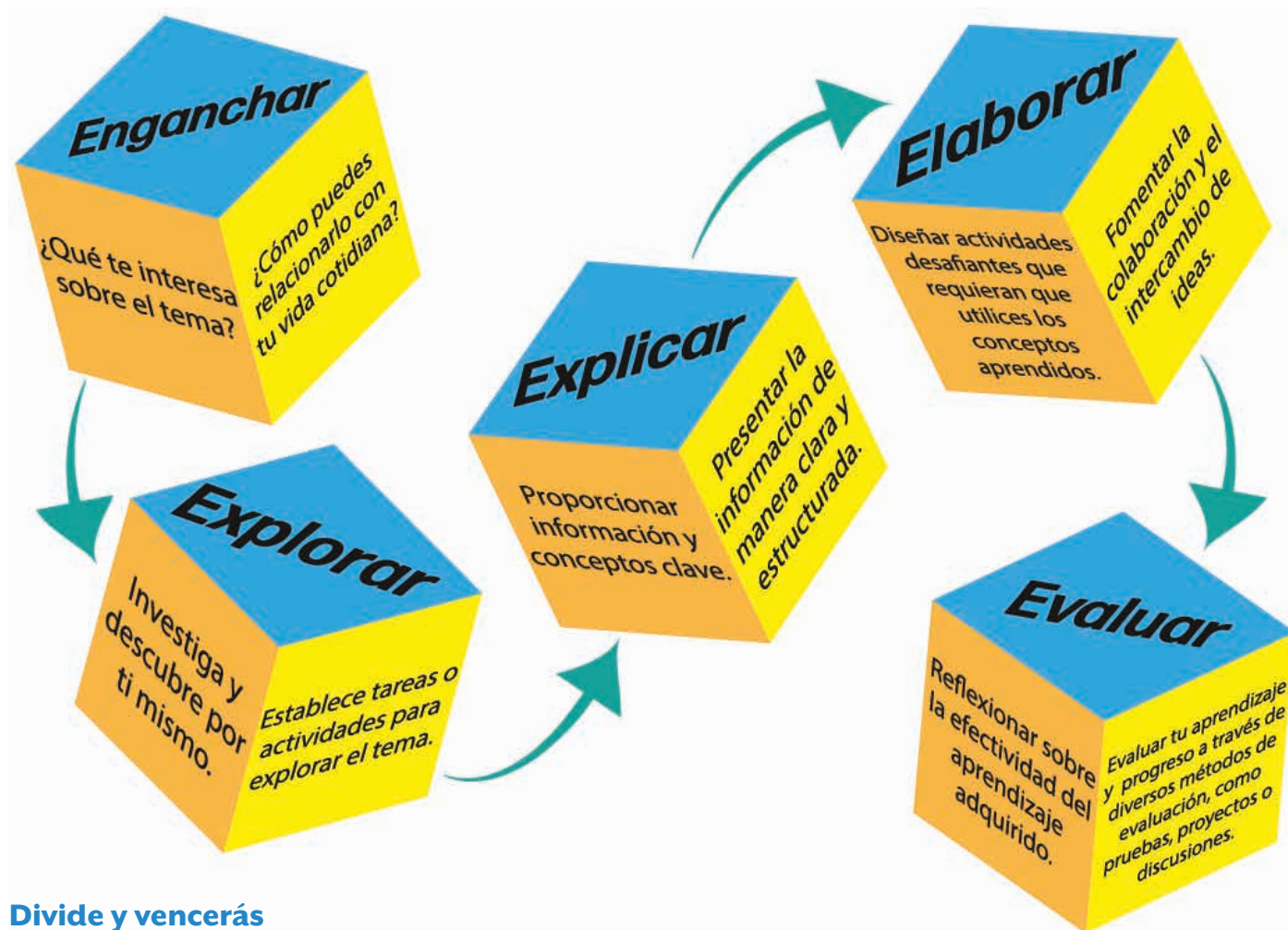
Progresiones de aprendizaje

1. Células especializadas cooperan para formar los diferentes tejidos que se agrupan para construir unidades funcionales más grandes llamadas órganos.
2. Las funciones de tejidos y órganos como soporte, respiración, transporte de nutrientes y eliminación de desechos se satisfacen con trabajo conjunto de las células.
3. El cuerpo humano dispone de sistemas y aparatos para la digestión, respiración, reproducción, circulación, excreción, movimiento, control, coordinación, protección, entre otros.
4. Para que el cuerpo utilice los alimentos que consumimos como energía y materiales de construcción, éstos deben digerirse en moléculas que se absorben y transportan a las células. Los alimentos que no podemos digerir los procesan una amplia variedad de bacterias en los intestinos. El resto de los desechos no digeridos son eliminados por el tracto intestinal.
5. Los pulmones toman el oxígeno necesario para la respiración celular y para la generación de energía. La exhalación es parte del proceso de ventilación y elimina CO_2 que es el producto de desecho metabólico de la respiración celular.
6. El sistema urinario elimina moléculas de desecho filtradas por los riñones, mientras que el dióxido de carbono (CO_2) se dispersa en la atmosfera cuando es eliminado por el proceso de exhalación. Ambos desechos son recogidos y dejados por el sistema circulatorio que mueve todas las sustancias desde o hacia las células donde se necesitan o producen.
7. El sistema musculoesquelético, trabaja para llevar a cabo respuestas electroquímicas ordenadas por el sistema nervioso, permitiendo así la realización de una amplia variedad de movimientos.
8. El encéfalo y la medula espinal, ambos protegidos por huesos, forman parte del Sistema Nervioso Central. Las neuronas, son las encargadas de enviar información mediante un proceso electroquímico que interviene en el control y coordinación de nuestras acciones (sentidos, pensamientos, movimientos, etcétera).
9. Para defenderse el cuerpo tiene varios mecanismos como lágrimas, saliva, mucosa, piel, entre otros elementos que evita el ingreso de agentes externos que pueden causar una reacción, también tiene células para combatir los agentes que hayan logrado entrar al cuerpo.
10. La enfermedad es una falla en las estructuras o funciones de un organismo, pueden ser intrínsecas o extrínsecas. Muchas enfermedades se pueden prevenir, controlar o curar. Los individuos tienen cierta responsabilidad por su propia salud al participar en cuidados personales que la mantengan y mejoren.

Estrategias para trabajo colaborativo

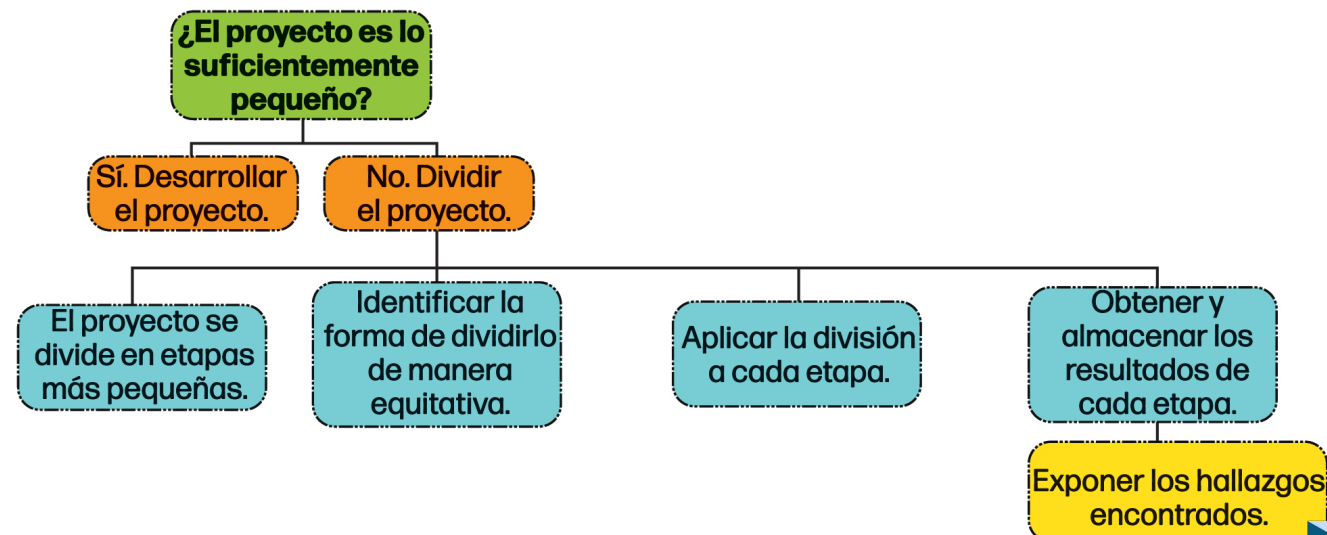
Estrategia 5E

Es una estrategia utilizada en educación para el trabajo colaborativo y diseño de proyectos, consiste en:



Divide y vencerás

Consiste en no ver un proyecto como una unidad, sino como una serie de etapas que pueden desarrollarse de manera individual para después integrar y exponer los hallazgos encontrados, a continuación se muestran los pasos a seguir.



Contenido

Unidad de aprendizaje 1. Composición del cuerpo humano.

- Especialización de las células.
- Funciones elementales de tejidos y órganos.
- Introducción a los sistemas del cuerpo humano

Unidad de aprendizaje 2. Procesos metabólicos.

- Absorción y transporte de nutrientes
- Respiración e intercambio de gases
- Eliminación de desechos en el cuerpo humano

Unidad de aprendizaje 3. Sistemas del cuerpo humano.

- Neuronas y el impulso eléctrico
- Coordinación del sistema nervioso central con el músculo esquelético
- Mecanismos de defensa
- Enfermedad y prevención





Unidad de aprendizaje **1**

Composición del cuerpo humano



Contenido central:

- **CC.** Seres humanos: estructuras y procesos.

Conceptos transversales:

- **CT1.** Patrones.
- **CT2.** Causa y efecto.
- **CT3.** Medición.
- **CT4.** Sistemas.
- **CT5.** Flujos y ciclos de la materia y la energía.
- **CT6.** Estructura y función.
- **CT7.** Estabilidad y cambio.

Metas de aprendizaje del contenido central:

- **MCCI.** Comprende que los seres humanos tienen una organización estructural jerárquica, en la que cualquier sistema se compone de numerosas partes y es un componente del siguiente nivel. Identifica que los sistemas de células especializadas dentro de los organismos les ayudan a realizar las funciones esenciales de la vida, que implican reacciones químicas que tienen lugar entre diferentes tipos de moléculas.

Meta de aprendizaje:

- **MCT1.** Relacionar la naturaleza de la estructura microscópica con los patrones macroscópicos. Relacionar el patrón que existe en la formación de unidades más complejas a partir de estructuras más pequeñas.
- **MCT2.** Reconocer la relación causa y efecto entre la atención de funciones celulares desde las unidades funcionales del cuerpo humano.
- **MCT3.** Utilizar las relaciones numéricas para correlacionar los niveles de organización en las estructuras del cuerpo humano. Aplicar el concepto de orden de magnitud para comprender cómo un modelo en una escala se relaciona con otro en una escala distinta.
- **MCT4.** Reconocer que los sistemas algunas veces interactúan con otros sistemas, pueden contener subsistemas o bien ser parte de sistemas más grandes y complejos. Comprender que las interacciones de un sistema microscópico se relacionan con las funciones macroscópicas.
- **MCT5.** Determinar los cambios de la materia y la energía en función de los flujos hacia, desde y dentro del sistema, así como de los ciclos involucrados. Comprender que todos los seres vivos requieren de materia que transformarán en energía para realizar funciones específicas y necesarias para la vida.
- **MCT6.** Comprender que todos los seres vivos están formados por estructuras fundamentales que son la base para la construcción de sistemas más complejos que integran niveles de organización. Describir la función del sistema a partir de su forma y composición.
- **MCT7.** Identificar que la estabilidad puede alterarse por eventos abruptos o bien por cambios graduales en la materia y energía.

Aprendizaje de trayectoria:

- Las y los estudiantes retoman información de las Unidades de Aprendizaje anteriores, afianzando conocimientos sobre la unidad fundamental de la vida que es la célula, y que ésta a su vez se ensambla para formar unidades funcionales que integran a los sistemas corporales, los cuales se encargan de transformar la materia en partes más pequeñas o en energía para lograr el aprovechamiento de éstas por las células y así el óptimo funcionamiento del cuerpo humano. Concluyen que somos un mecanismo que funciona a partir de transformaciones de materia y energía, que cuando carece de esta sinergia puede tener alteraciones de gran importancia.

Progresiones:

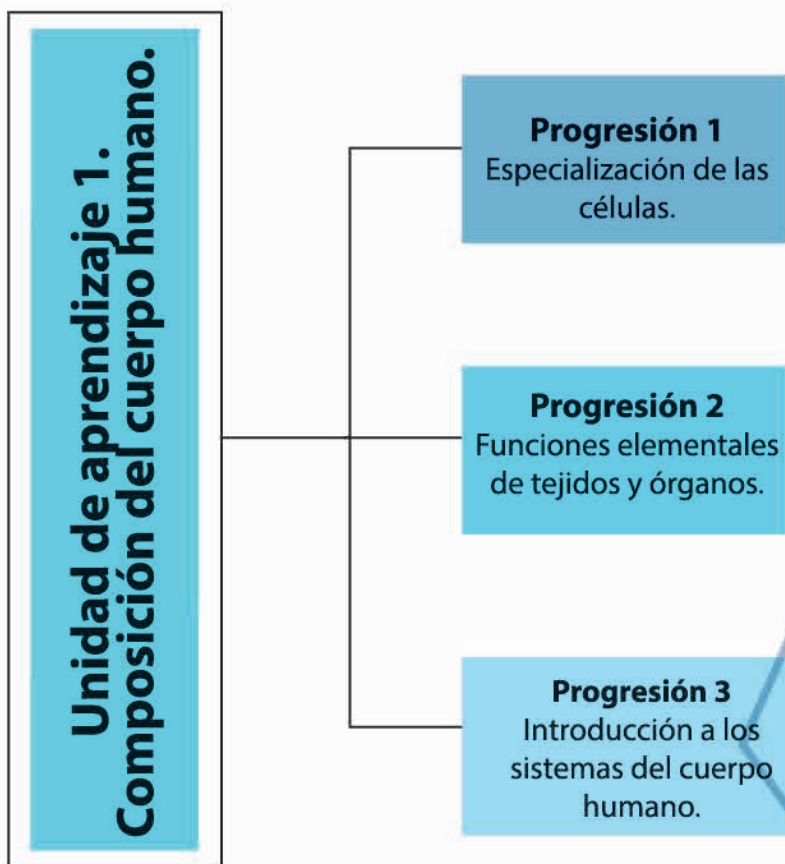
1. Células especializadas cooperan para formar los diferentes tejidos que se agrupan para construir unidades funcionales más grandes llamadas órganos.
2. Las funciones de tejidos y órganos como soporte, respiración, transporte de nutrientes y eliminación de desechos se satisfacen con trabajo conjunto de las células.
3. El cuerpo humano dispone de sistemas y aparatos para la digestión, respiración, reproducción, circulación, excreción, movimiento, control, coordinación, protección, entre otros.

Presentación

Desde que existe el ser humano, ha existido también nuestra curiosidad por conocer cómo funciona el mundo. A lo largo del tiempo, han existido diferentes formas en las que los seres humanos hemos tratado de entenderlo y llegar a la verdad. Por ejemplo, existió hace no mucho tiempo un filósofo en la antigua Grecia llamado Demócrito. Es importante hablar de él, porque buscaba algo muy interesante: *“el principio sobre el que se basa el mundo”*, es decir, una ley universal, con la cual podríamos explicar el porqué de todas las cosas. Demócrito propuso la siguiente idea: algo llamado “átomos” deben ser los ladrillos de construcción de lo que está hecho todo el universo, incluso el alma. Esta palabra viene del griego, que significa “indivisible”.

Gracias a la física moderna, ahora sabemos que varios átomos se juntan para formar moléculas (como el agua, el oxígeno o el azúcar), y estas moléculas a su vez crean estructuras más grandes, como proteínas, rocas, metales o incluso planetas. Fue así como se denominó al átomo, como la unidad mínima de toda materia. Siguiendo esta idea, imagina que el cuerpo humano es el universo y pregúntate. ¿Cuál es el principio que explica todo sobre nuestro cuerpo?, ¿Cuál podría ser la unidad más pequeña del cuerpo humano? Se propuso que *las células* son este *ladrillo de construcción microscópico* porque son la unidad más pequeña que puede desempeñar las funciones más elementales de la vida, entre ellas crecer, morir, absorber nutrientes, regular su temperatura, comunicarse e incluso reproducirse por mencionar algunas.

A lo largo de esta unidad vas a aprender cómo es que la célula conforma los tejidos, y a su vez estos tejidos (como la piel o músculos) forman parte de órganos (como el corazón o el cerebro) y sistemas (como el digestivo y nervioso) para formar un organismo completo, como el humano.





Evaluación diagnóstica

Lee con atención y responde subrayando la respuesta correcta.

1. Selecciona la opción que menciona tres cosas que están vivas.
 - a) Roca, agua, teléfono.
 - b) Bacteria, perro, árbol.
 - c) Fuego, agua, aire.
 - d) hormiga, nube, planta.
2. ¿Por qué es necesario consumir alimentos? Selecciona la respuesta correcta.
 - a) Porque nuestras células, órganos y tejidos necesitan nutrientes para poder funcionar.
 - b) Porque los alimentos tienen vitaminas.
 - c) Para que el cuerpo funcione.
 - d) Para no tener hambre y que el estómago no esté vacío.
3. ¿Qué tienen en común todas las células?
 - a) a) Tienen núcleo y mitocondrias.
 - b) b) Están rodeadas por una membrana y contienen material genético.
 - c) c) Son visibles a simple vista.
 - d) d) Producen oxígeno.
 - e) e) Tienen cloroplastos.
4. ¿Qué tejido recubre y protege el cuerpo (como la piel)?
 - a) a) Tejido conectivo.
 - b) b) Tejido muscular.
 - c) c) Tejido epitelial.
 - d) d) Tejido nervioso.
 - e) e) Tejido adiposo.
5. ¿Cómo se relacionan las células en un tejido?
 - a) a) Son todas iguales, pero no colaboran.
 - b) b) Se agrupan para hacer un órgano.
 - c) c) Realizan funciones distintas sin coordinarse.
 - d) d) Se comunican y cooperan para una función común.
 - e) e) Cada célula trabaja por separado.

6. ¿Por qué los alveolos pulmonares tienen forma de globos pequeños?

- a) a) Para almacenar agua.
- b) b) Para maximizar el área de intercambio de gases.
- c) c) Para producir sonidos al hablar.
- d) d) Para filtrar bacterias.
- e) e) Para generar moco.

7. Cuando hace mucho calor, sudas. ¿Qué concepto explica esto?

- a) a) Fotosíntesis.
- b) b) Homeostasis (regulación del equilibrio interno).
- c) c) Digestión.
- d) d) Contracción muscular.
- e) e) División celular.

8. Ordena de menor a mayor: órgano, célula, sistema, tejido.

- a) a) Célula → Tejido → Órgano → Sistema
- b) b) Tejido → Célula → Sistema → Órgano
- c) c) Sistema → Órgano → Tejido → Célula
- d) d) Célula → Sistema → Tejido → Órgano
- e) e) Órgano → Tejido → Célula → Sistema

9. ¿Qué es un sistema de órganos?

- a) a) Un órgano con muchas células.
- b) b) Varios tejidos en un órgano.
- c) c) Conjunto de órganos que trabajan juntos.
- d) d) Una célula muy compleja.
- e) e) Una estructura del sistema nervioso.

10. ¿Cómo se relacionan los sistemas digestivo y circulatorio?

- a) a) No se relacionan.
- b) b) El digestivo lleva oxígeno a la sangre.
- c) c) El digestivo manda nutrientes al circulatorio.
- d) d) El circulatorio produce jugos gástricos.
- e) e) El circulatorio ayuda a masticar.

Especialización de las células



Apertura

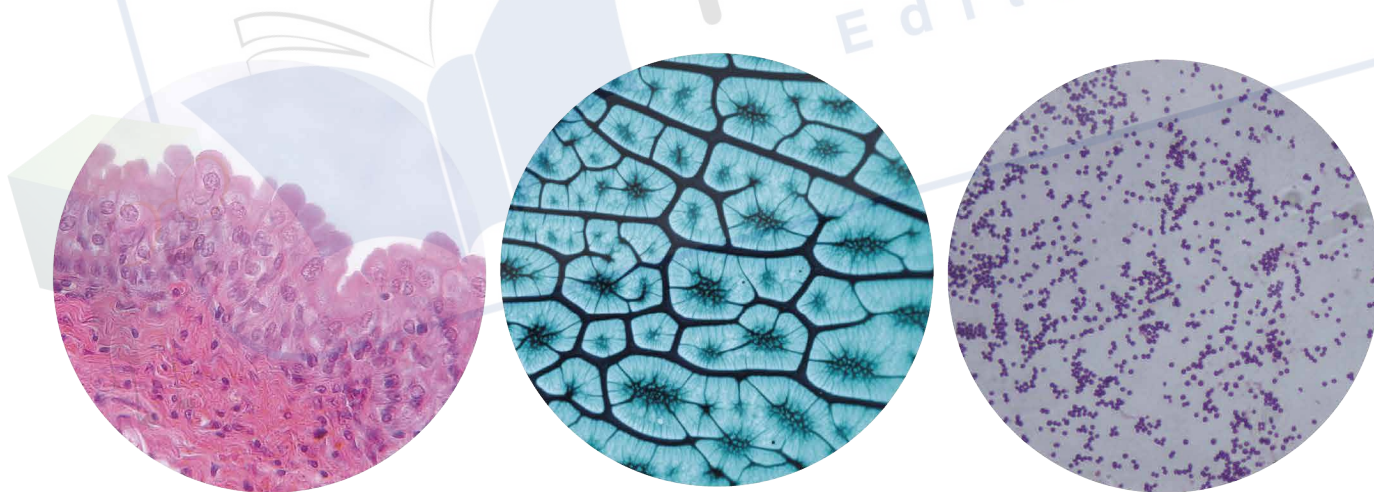
1

Enganchar

Si alguna vez visitaste un zoológico te habrás dado cuenta de la gran variedad de especies con la que cuenta el planeta Tierra. En el caso de las células no es distinto. Si por ejemplo observas las células de una planta, podrás darte cuenta de que son cuadradas o rectangulares, mucho más rígidas que las de un ser humano. Mientras tanto, las células de mamíferos o de aves y reptiles, cuentan con células redondas y con una membrana suave.

En cuestión de tamaño también hay diferencias muy importantes, por ejemplo, ¡las neuronas de una jirafa pueden llegar a medir hasta más de 4 metros y en los calamares gigantes hasta 12 metros! Mientras que los glóbulos rojos pueden medir tan solo 8 micrómetros. Para que te hagas una idea, el cabello humano mide entre 17 y 181 micrómetros de grosor, es decir, un glóbulo rojo es 2 a 20 veces más pequeño.

En la imagen podrás observar células humanas al lado izquierdo, en el centro células de una cebolla, y del lado derecho bacterias. ¿Qué diferencias puedes observar?



A pesar de que estas células son tan diferentes comparten características fundamentales, tales como organelos, funciones de crecimiento, reproducción, comunicación y alimentación. A continuación, se exploran estas características compartidas y cómo las células llegan a diferenciarse dentro del cuerpo humano.



Desarrollo

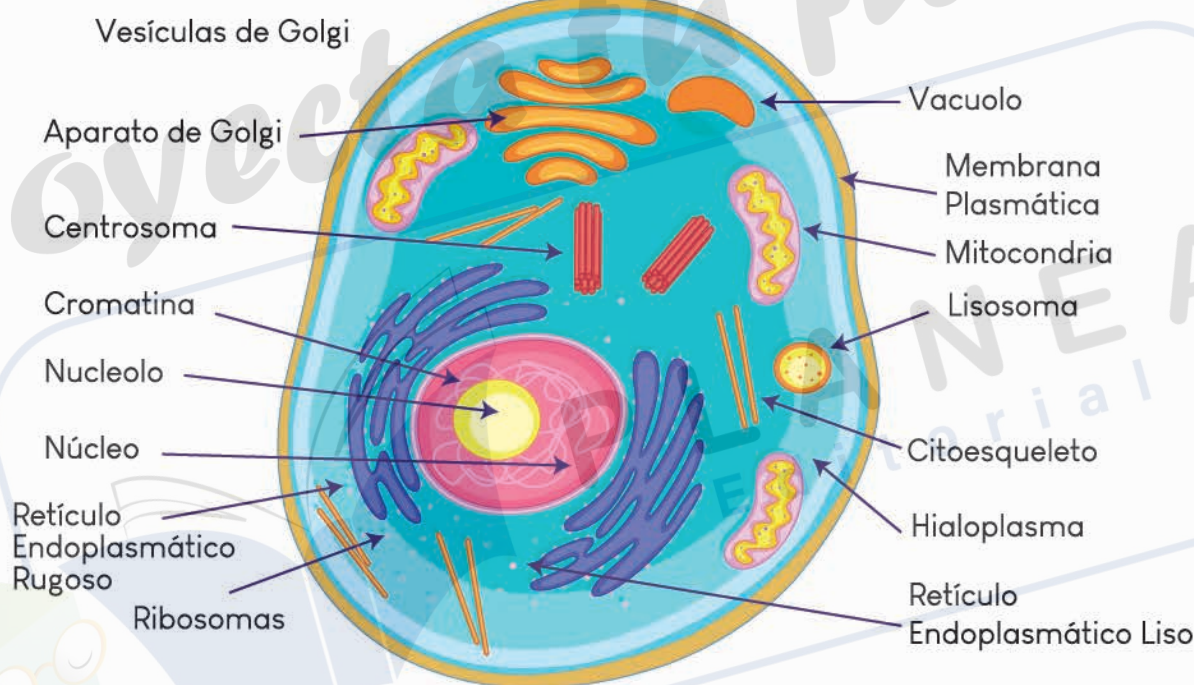
2

Explorar

Las células como unidades elementales de vida

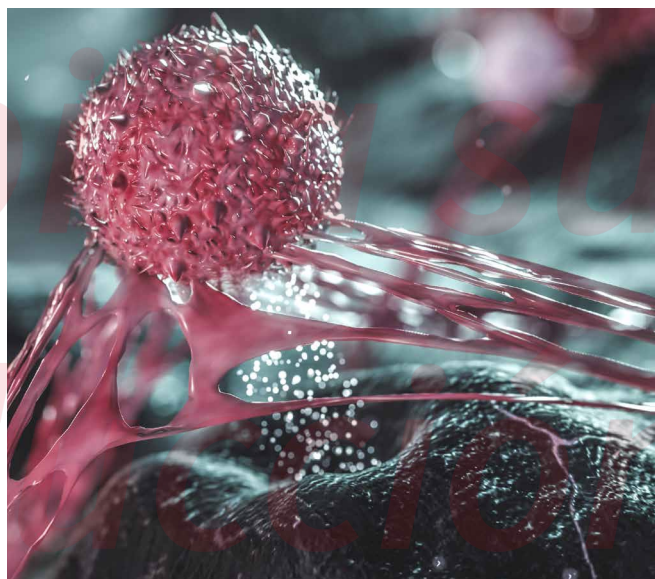
En el texto anterior pudiste observar tres tipos de células. Debido a sus características, se les dividió entre células procariotas o eucariotas. Las células procariotas describen las células de organismos como bacterias. Mientras que las células eucariotas se pueden encontrar en plantas, animales, hongos y protistas. Su característica principal es que poseen un núcleo y organelos delimitados por membranas (como sacos de agua) a diferencia de las procariotas.

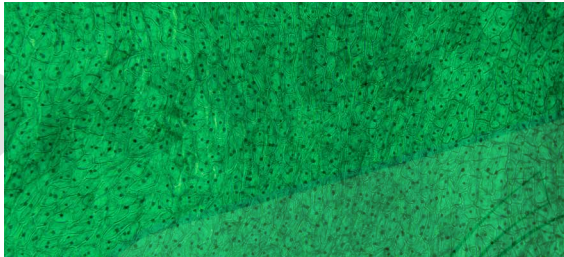
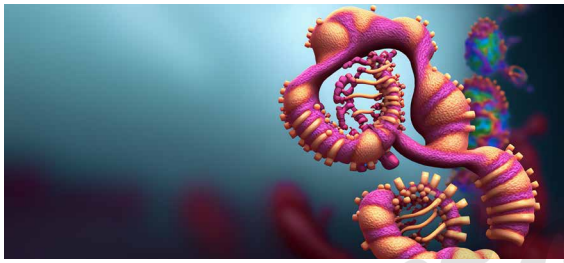
A continuación, podrás observar cuáles son los organelos y sus funciones dentro de la estructura interna de una célula. Para entender mejor qué es lo que hace cada uno, se han dividido de acuerdo con el papel que podrían desempeñar en una empresa, ¡no te fijes mucho en los detalles, lo importante es que entiendas su función!



Dirección: núcleo

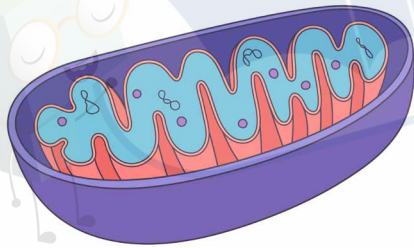
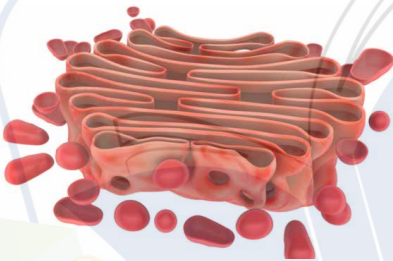
El núcleo es un organelo muy especial, ya que resguarda el contenido genético, es decir, se la información sobre la identidad de la célula. En los genes se pueden almacenar un conjunto de instrucciones como si fuera un manual, con el que la célula sabe qué y cuando hacer cada cosa. Así es como las células saben que son células del corazón, de la piel o del hígado. Una característica importante del núcleo es que está apartado del resto de la célula por una membrana, esto le permite separar las reacciones químicas que ocurren dentro y fuera de él. Gracias a esto, puede editar y modificar a su antojo moléculas orgánicas como las proteínas, y hacerlas muy muy especializadas, incluso más que lo que podría hacer una bacteria.





Producción: ribosomas, retículo endoplásmico, aparato de Golgi.

Además de nutrientes, las células necesitan de proteínas especializadas que ellas mismas producen. Para ello, tienen un manual de construcción almacenado en el núcleo, llamado ácido desoxirribonucleico o ADN. Una vez creada la proteína dentro de los **ribosomas**, pasa al siguiente paso en la línea de producción, el **retículo endoplásmico**. Este organelo se encarga de modificar de forma correcta las proteínas, además de que las manda a sus destinos correspondientes, hacia dentro o fuera de la célula. Algunas proteínas necesitan unos toques finales, y por eso son enviadas al **aparato de Golgi**. Aquí se les añaden moléculas importantes para su buen funcionamiento como carbohidratos o lípidos, para crear glicoproteínas, glicolípidos u otras proteínas modificadas. Así mismo, este organelo también se encarga del empaquetamiento de proteínas, las encapsula en algo llamado “vesículas”, que simplemente son bolsas de citoplasma, donde son guardadas para poder llegar a su destino.



Seguridad: membrana.

La razón por la que se afirma que la membrana podría ser la policía que cuida la entrada a la fábrica de la célula es porque realmente realiza funciones similares. Permite la entrada y salida de elementos como proteínas, iones y agua. Además de que en ella se pueden realizar procesos de comunicación de la célula a través de “receptores”.

¿Te has preguntado cómo se mueven las moléculas dentro de las células? Ve este video para entender cuál es el papel de las kinesinas en el transporte de las vesículas.

Deshechos: Lisosomas, Peroxisomas.

Los lisosomas son centros de reciclaje que se encargan de deshacer cosas que la célula ya no necesita, o elementos extraños que la célula prefiere eliminar. Por otro lado, los peroxisomas se encargan de desintoxicar a la célula a través de reacciones químicas que convierten sustancias tóxicas en sustancias inofensivas.

Energía: mitocondria

Además del núcleo, la mitocondria es otro organelo de mucha importancia debido a que genera la energía necesaria para muchos procesos químicos llamada ATP (adenosín trifosfato). También se encuentra rodeada por una membrana, sin la cual, la producción de ATP no podría ser posible.



Estructura: citoplasma, citoesqueleto.

El citoplasma da forma, soporte y movimiento, es un líquido gelatinoso que inunda el interior de la célula. Compuesto principalmente por agua, pero también por algunas sales y diversas moléculas orgánicas. Gracias a su contenido actúa como un medio amigable para que muchas reacciones químicas sucedan. Además, contribuye al movimiento del resto de orgánulos y de moléculas. A diferencia del citoplasma, el citoesqueleto es una red de proteínas que le da estructura al citoplasma y a la célula.

Ahora que ya conoces cuáles son los elementos más importantes de la célula, podrás entender mejor todo acerca de su vida, cómo crece y cómo se reproduce.

Ciclo y reproducción celular

El **ciclo celular** es el proceso ordenado y repetitivo que permite a una célula crecer, replicar su material genético y dividirse para dar lugar a nuevas células. Consta de una serie de etapas o mejor conocidas como "fases" muy bien definidas que garantizan la correcta duplicación y distribución del ADN a las células hijas.

La primera fase es la **interfase**, que representa la mayor parte del ciclo celular y durante la cual la célula crece, realiza sus funciones normales y prepara todo lo necesario para la división. La interfase se divide en tres etapas: G1, donde la célula aumenta de tamaño y sintetiza proteínas; S, donde ocurre la replicación del ADN para duplicar los cromosomas; y G2, donde la célula sigue creciendo y prepara las estructuras necesarias para la división.

Tras la interfase viene la fase M o fase mitótica, que incluye la **mitosis** y la **citocinesis**. La mitosis es el proceso de división del núcleo celular, donde los cromosomas duplicados se separan equitativamente en dos núcleos hijos idénticos. La mitosis tiene cuatro etapas: profase, metafase, anafase y telofase que se verán con detalle más adelante. Finalmente, la citocinesis divide el citoplasma y los orgánulos, completando la formación de dos células hijas genéticamente idénticas a la célula original.

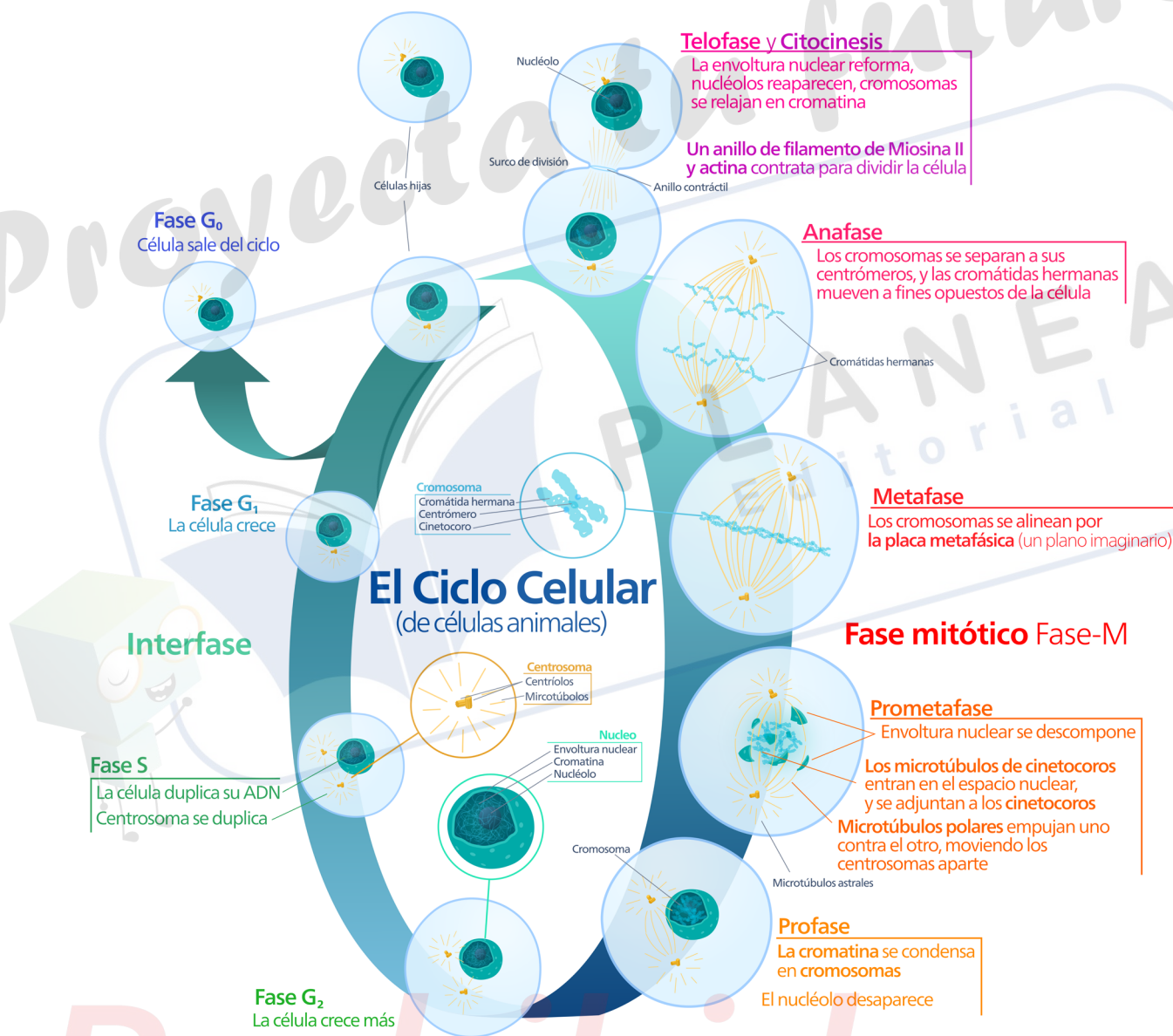
Un aspecto crucial del ciclo celular son los puntos de control, mecanismos de regulación que verifican que cada fase se complete de manera correcta antes de pasar a la siguiente. Estos puntos de control previenen errores como la división con ADN dañado o cromosomas mal distribuidos, lo que podría llevar a mutaciones o enfermedades como el cáncer. El ciclo celular puede detenerse en la fase G0 cuando las células no necesitan dividirse, como ocurre con las neuronas o las células musculares maduras.

3 Explicar



McBeth, G. (2010, Octubre). [Ciclo de vida de la célula] [Fotografía/Ilustración]. Glen McBeth. Blog.

A continuación, puedes ver un diagrama donde se ilustra cada una de estas etapas. Es normal que no reconozcas algunas palabras, para ello puedes consultar el glosario que viene debajo.



Fases del ciclo celular. Pasos clave de la vida de la célula. De izquierda a derecha: Una vez que ha terminado un ciclo anterior, y se separan dos hijas de una célula original, empieza inmediatamente el ciclo de la célula nueva. Atraviesa el punto de control G₀ donde se decide si continúa con el ciclo o se sale. Durante la **Interfase** la célula crece en la **Fase G₁**, y duplica su material genético (ADN) durante la **Fase S**. En la imagen se puede ver el centrosoma, que es el encargado de organizar el esqueleto de la célula, los microtúbulos, los cuales se anclan en los centriolos (guías) para poder formar luego los polos del huso mitótico. En la **Fase G₂** y **Profase** el nucléolo desaparece, dejando al desnudo el material genético ahora condensado en cromosomas. Al inicio de la **Fase mitótica**, durante la **Prometáfase** los microtúbulos, los andamios de la célula, se unen a los "ganchos moleculares", los cinetocoros, que están en el centro de cada cromosoma. Permiten que los microtúbulos "jalen" de las cromátidas hermanas hacia polos opuestos de la célula. Durante la **Metafase** los cromosomas se alinean en el centro de la célula, listos para mudarse a su célula hija correspondiente. Durante la **Anafase**, las cromátidas hermanas (copias gemelas de material genético que forman un cromosoma) se separan por medio del centrómero, la "cintura" del cromosoma, que es jalado por cada cinetocoro a lados opuestos de la célula. Como si la mitad del material genético fuera al sur y el otro al norte. Finalmente, durante la **Telofase** vuelve a aparecer el núcleo y cada célula se empieza a acomodar en su nuevo hogar. Además, hace falta que se separe completamente el citoplasma, y esto ocurre con la ayuda de la **citocinesis** (cito=célula, cinecis=movimiento). La célula usa un filamento de miosina, como si fuera una liga de goma, que contrae para "cortar" la membrana en dos.

Imagen por Kelvinsong - Own work, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=22965075>

Mitosis

Una característica importante de las células del cuerpo es su capacidad para reproducirse. Sin esto, el cuerpo duraría tan solo cuatro semanas, que es la cantidad de tiempo que tardan las células de la piel en renovarse por completo. Algunas células no paran de dividirse, que es lo que se conoce como cáncer, y otras tienen una división celular casi nula como las neuronas. Además, gracias a la reproducción celular, los seres vivos son capaces de reparar raspones y de crecer. ¿De dónde crees que vinieron esas células que ahora te hacen diferente de cuanto tenías diez años?



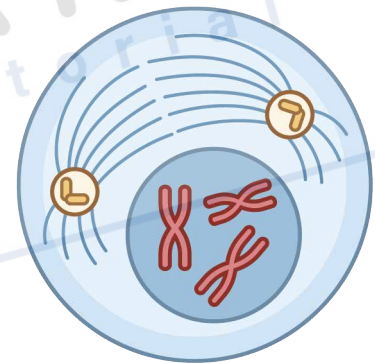
A este proceso se le conoce como mitosis, la división de una célula para producir dos células idénticas. Como ya se ha mencionado, las etapas de la reproducción celular son: *prometáfase*, *metafase*, *anafase* y *telofase*. Lo viste en la imagen anterior, cada una está caracterizada por eventos diferentes y bien definidos dentro del proceso de división celular, más adelante se explica con detalle en qué consiste cada uno:

Prometáfase

Es el “momento de caos organizado” del inicio de toda mudanza, donde los cromosomas ya condensados empiezan a moverse activamente para alinearse. Ocurre justo después de que la membrana nuclear se desarma y antes de que los cromosomas se alineen en el centro de la célula (metafase).

Puntos clave:

- Se rompe el “envoltorio nuclear”: La membrana que protegía al ADN se desintegra (como abrir una puerta).
- Los cromosomas se liberan: Ahora flotan en el citoplasma.
- Los microtúbulos los “cazan”: Fibras del huso mitótico se enganchan a los cinetocoros (ganchos de los cromosomas).
- Empieza el tira y afloja: Los microtúbulos de polos opuestos jalan los cromosomas hacia el centro de la célula. La célula usa “maquinaria” física para mover el ADN con precisión.



Célula en profase

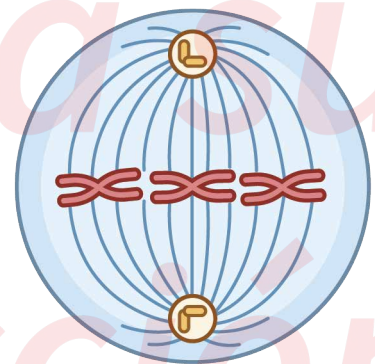
Si ocurre un error en la separación de los cromosomas debido a una mala unión de los microtúbulos esto ocasiona problemas en la expresión genética del humano. Algunos ejemplos son las trisomías del síndrome de Down o cáncer. Dato curioso: algunas quimioterapias como el *paclitaxel* actúan en esta fase para detener células cancerosas.

Metafase

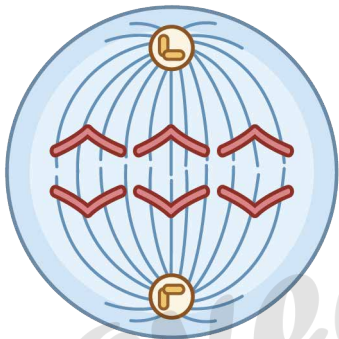
Es el momento en que los cromosomas se alinean perfectamente en el “ecuador” de la célula (como atletas en una línea de salida), listos para separarse.

Puntos clave:

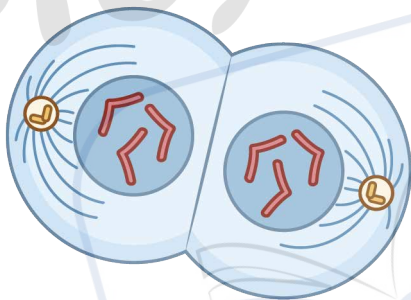
- Los cromosomas forman una “placa metafásica”: se ubican en el centro de la célula, todos en fila.
- Los microtúbulos los mantienen tensos: fibras del huso mitótico tiran de cada cromátida hermana hacia polos opuestos (como un juego de pulso).
- La célula verifica que todo esté correcto: es el último “control de calidad” antes de la separación.



Célula en metafase



Célula en anafase



Célula en telofase

Anafase

La anafase es una fase crucial de la mitosis donde las cromátidas hermanas –copias idénticas de ADN unidas por el centrómero– se separan de forma definitiva y migran hacia polos opuestos de la célula, guiadas por los microtúbulos del huso mitótico.

Puntos clave:

- Las proteínas que mantenían unidas a las cromátidas se degradan.
- Los *microtúbulos* del *huso mitótico* acortan y jalan las cromátidas hacia los *centríolos* (polos celulares).
- Las *cromátidas* (ahora cromosomas hijos) se mueven a $\sim 1 \mu\text{m}/\text{segundo}$ gracias a proteínas motoras (*dineínas*).

Telofase

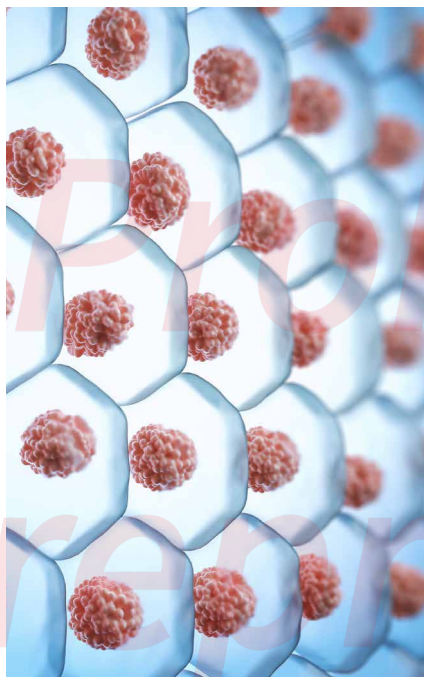
Durante esta fase los cromosomas que llegaron a los polos celulares comienzan a descondensarse, y se forma una nueva membrana nuclear alrededor de cada conjunto de cromosomas. Los microtúbulos del huso se deshacen, desapareciendo gradualmente de la región central de la célula. Mientras tanto, en el citoplasma ya se está formando el anillo contráctil de actina y miosina para dividir el citoplasma.

Diferenciación celular

La diferenciación celular es el proceso mediante el cual una célula no especializada (como una célula madre o un cigoto) se transforma en un tipo celular específico (por ejemplo, una neurona, glóbulo rojo o célula muscular), adquiriendo una estructura y función única.

Una vez fertilizado el óvulo, se forma una sola célula denominada *totipotente*, la cual tiene todo lo necesario para dar origen a todo tipo de células en el organismo. Después de la célula totipotente, la diferenciación celular sigue una jerarquía de potencialidad decreciente:

4 Elaborar



1. Células Pluripotentes (por ejemplo, células madre embrionarias).
 - *Potencialidad*: Dan origen a cualquier célula del cuerpo (ectodermo, mesodermo, endodermo), pero no a tejidos extraembrionarios.
2. Células Multipotentes (por ejemplo, células madre hematopoyéticas en médula ósea).
 - *Potencialidad*: Solo generan células de un linaje específico (por ejemplo, todas las células sanguíneas: eritrocitos, leucocitos, plaquetas).
3. Células Oligopotentes (por ejemplo, células madre linfoides).
 - *Potencialidad*: Producen pocos tipos celulares (por ejemplo, linfocitos B y T, pero no eritrocitos).
4. Células Unipotentes (por ejemplo, células satélite en músculo).
 - *Potencialidad*: Solo generan un tipo celular (por ejemplo, fibras musculares esqueléticas).

La diferenciación celular permite que cada tipo de célula optimice su función específica (como los eritrocitos que pierden su núcleo para transportar más oxígeno), trabajen en equipo de forma cooperativa (ejemplo de las neuronas que se comunican mediante señales eléctricas o las células musculares que se contraen sincronizadamente) y mantengan la homeostasis del organismo (como las células beta pancreáticas que regulan los niveles de glucosa en sangre), asegurando así el equilibrio y funcionamiento integral del cuerpo.



Cierre

5 **Evaluar**



Práctica de aprendizaje



"El Gran Mural de la Vida Celular"

Objetivo: Representar físicamente los procesos celulares clave mediante una creación colectiva.

Materiales:

- Un rollo de papel Kraft (2m x 1m).
- Marcadores, tijeras, pegamento y cinta por cada estudiante.
- Tarjetas con "roles celulares" (mitad del grupo) y órganos (otra mitad).
- Dados y cronómetro (dos de cada uno)

Dinámica (60 minutos):

1. Asignación de Roles:

- Diez alumnos representan células madre (reciben tarjetas con tipos: neurona, eritrocito, hepatocito, etcétera).
- Diez alumnos son órganos (cerebro, corazón, hígado...).

2. Fase 1: Mitosis en Acción (20 min):

Las "células madre" se dividen en parejas y simulan mitosis:

- Usan papel y marcadores para dibujar sus fases en el mural.
- Giran un dado: si sale par, su división es exitosa; si es impar, hay error (por ejemplo, cromosomas mal separados). Si hay error deben: dibujar una célula hija con cromosomas de más/menos en el mural. Explicar al grupo qué enfermedad podría causar (ej. trisomía 21).
- Deberán explicar cómo células mal divididas afectan la función de órganos. Por ejemplo: si una "neurona" recibe cromosomas extra, ¿podrá comunicarse bien con el "cerebro"?

3. Fase 2: Diferenciación y Cooperación (20 min):

Cada "célula madre" se especializa (elige tarjeta de destino) y debe:

- Encontrar al "órgano" que la necesita (por ejemplo, neurona → cerebro).
- Explicar al grupo cómo su estructura se adapta a su función (por ejemplo, "Mis axones transmiten señales").

4. Fase 3: Homeostasis (20 min):

Los "órganos" trabajan juntos para resolver un desafío:

- Ejemplo: "El cuerpo hace ejercicio intenso: ¿qué células/órganos cooperan para mantener el equilibrio?"
- Deben unir sus dibujos en el mural mostrando la interacción (por ejemplo, músculos + glóbulos rojos + pulmones).

Evaluación:

1. Creatividad: Originalidad en las representaciones gráficas.
2. Precisión científica: Correcta descripción de mitosis y diferenciación.
3. Trabajo en equipo: Coordinación entre células y órganos.

Variante para competitividad:

- Dividir al grupo en dos equipos que compitan por armar el mural más preciso en 45 minutos.

Ejemplo de tarjeta de rol:

"Eres una célula madre hematopoyética. Debes diferenciarte en glóbulo rojo y convencer al corazón de que te necesita (explica por qué no tienes núcleo y tu forma de disco)".



¡Escanéame!



Estudio independiente

Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo cooperan las células especializadas para formar los tejidos y órganos en el cuerpo humano?

2. Explica la importancia de la cooperación celular en el funcionamiento de un órgano de tu elección.

3. Define el término 'especialización celular' y explica su importancia en la formación de tejidos y órganos.

Autoevalúa los aprendizajes de la progresión con la siguiente rúbrica.

Criterios	Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado
Comprensión del concepto	Identifica que las células forman tejidos y órganos, pero con explicaciones superficiales.	Explica cómo las células especializadas cooperan para formar tejidos y órganos con ejemplos básicos.	Analiza y relaciona la cooperación celular con el funcionamiento de órganos, integrando términos científicos y ejemplos claros.
Aplicación del conocimiento	Describe la relación entre células, tejidos y órganos con ejemplos limitados.	Justifica la función de diferentes tejidos en los órganos con explicaciones fundamentadas.	Aplica el conocimiento para interpretar estructuras y funciones de órganos en diversos sistemas del cuerpo.
Uso de vocabulario científico	Utiliza términos básicos como "célula" y "tejido", pero con algunas imprecisiones.	Emplea correctamente términos como "especialización celular" y "organización estructural".	Usa vocabulario técnico de manera precisa y contextualizada, integrándolo en explicaciones claras y detalladas.

Funciones elementales de tejidos y órganos



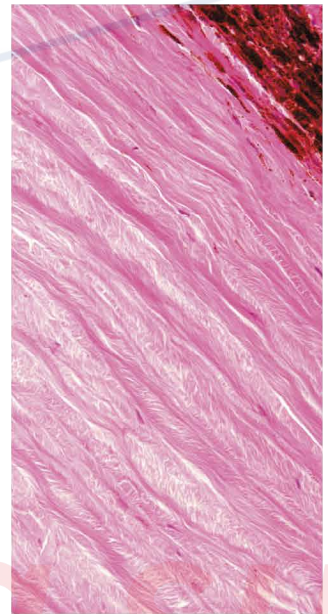
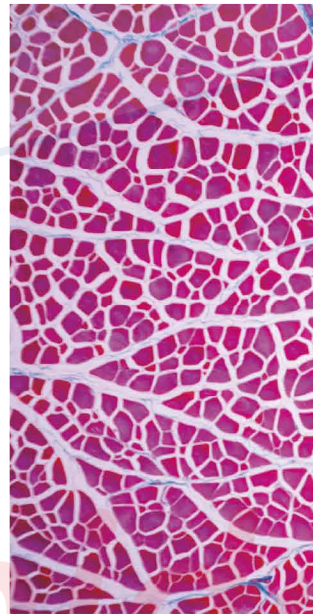
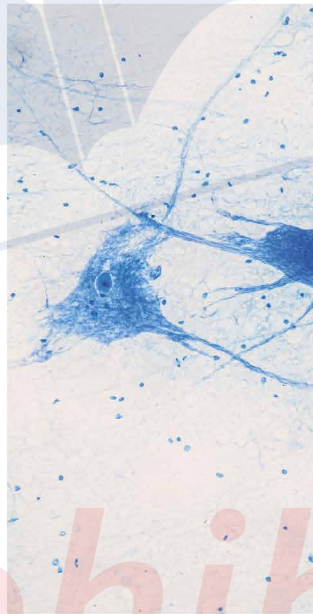
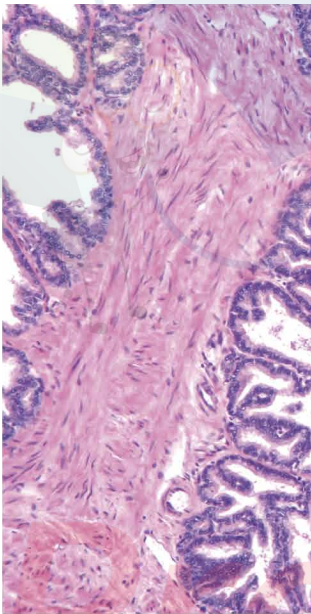
Apertura

Ahora se analizará otro nivel de complejidad dentro de la jerarquía de organización del cuerpo humano, los tejidos. Se les conoce como el conjunto organizado de muchas células, que tienen como objetivo una función. Cada tejido —epitelial, conectivo, muscular o nervioso— posee características estructurales únicas que se relacionan de forma directa con su rol específico, ya sea proteger superficies, proporcionar soporte, generar movimiento o transmitir información.

A nivel general, la cooperación entre diferentes tejidos da lugar a estructuras complejas con capacidades integradas como los órganos y sistemas. Por ejemplo, el corazón no solo contiene músculo cardíaco para bombear sangre, sino también tejido nervioso que regula su ritmo y tejido conectivo que lo sostiene.

Este conocimiento no solo es fundamental en las ciencias médicas, sino que también ilustra los principios de organización jerárquica que caracterizan a los sistemas biológicos complejos.

¿Sabes qué tipo de tejidos son los que ves en las imágenes? ¿qué diferencias observas? ¿A qué crees que se deben estas diferencias?



Desarrollo

Tipos principales de tejidos

Desde humanos hasta insectos existen cuatro tipos de tejidos principales: epitelial, conectivo, muscular y nervioso. Estos tejidos existen (con variaciones) porque resuelven problemas evolutivos clave y funciones básicas, los cuales cubren todas las funciones básicas de los organismos vivos. Tales como la supervivencia, donde protegen y regulan el intercambio con el exterior, por ejemplo, la piel. Dan estructura y soporte, por ejemplo, huesos, tendones, sangre. Y permiten el movimiento, como los músculos y su control por parte del cerebro.

Tejido epitelial

Una de las funciones principales del tejido epitelial es proporcionar protección. Por ejemplo, la epidermis (capa externa de la piel) está compuesta en gran parte por células llamadas queratinocitos, las cuales sintetizan queratina, una proteína fibrosa que confiere resistencia al agua, la fricción y los daños mecánicos.

En condiciones normales, los queratinocitos se renuevan cada 28-30 días. Sin embargo, en la psoriasis (enfermedad autoinmune crónica), este proceso se acelera a solo 3-4 días, lo que provoca una producción excesiva de queratina y la acumulación de células muertas en la superficie. Esto genera placas escamosas, resequead y fisuras (debido a la pérdida de la barrera) e inflamación, ya que la piel dañada activa al sistema inmunitario.

Otra función importante del tejido epitelial es la de absorción y secreción, por ejemplo, en el intestino se encuentran dos tipos de células especializadas: los *enterocitos* y las células *caliciformes*. Los enterocitos, células columnares con microvellosidades en su superficie apical, son responsables de la absorción de nutrientes como glucosa, aminoácidos y lípidos, gracias a transportadores específicos y enzimas digestivas. Por otro lado, las células caliciformes, reconocibles por su forma de copa, secretan moco para lubricar la luz intestinal y proteger al epitelio de enzimas digestivas y patógenos. Ambos tipos de células están unidos por uniones estrechas que regulan el paso selectivo de sustancias, manteniendo la integridad de la barrera intestinal. Además, es importante mencionar que cuenta con células madre en la capa basal (la parte más profunda del epitelio). Estas células madre están siempre activas, dividiéndose para mantener el tejido sano y funcionando. Sin ellas, el epitelio se dañaría sin poder repararse.

El tejido epitelial juega un papel fundamental en la sensación gracias a células especializadas que actúan como receptores, por ejemplo, el epitelio olfativo de la nariz células epiteliales sensoriales conectadas a fibras nerviosas que envían información al sistema nervioso central, permitiendo respuestas rápidas al entorno (siendo el único tejido epitelial con capacidad de transmitir señales directo al cerebro!

Las características generales de todo tejido epitelial es que sus células están unidas de manera estrecha, con ausencia de vasos sanguíneos, y poseen una alta capacidad de regeneración.

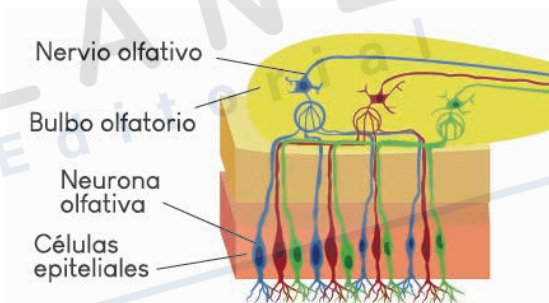
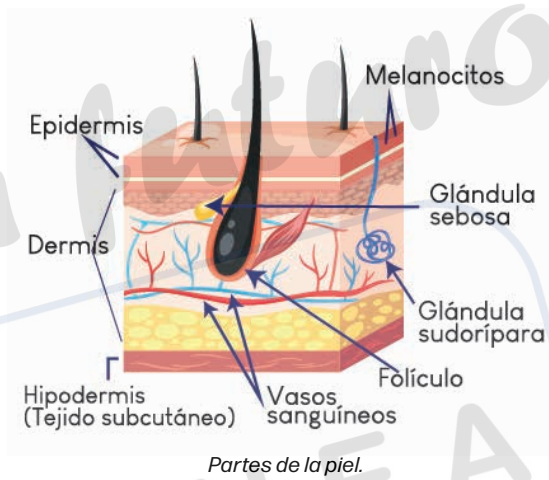


Imagen modificada de Wikipedia. (s.f.). Olfato <https://es.wikipedia.org/wiki/Olfato>



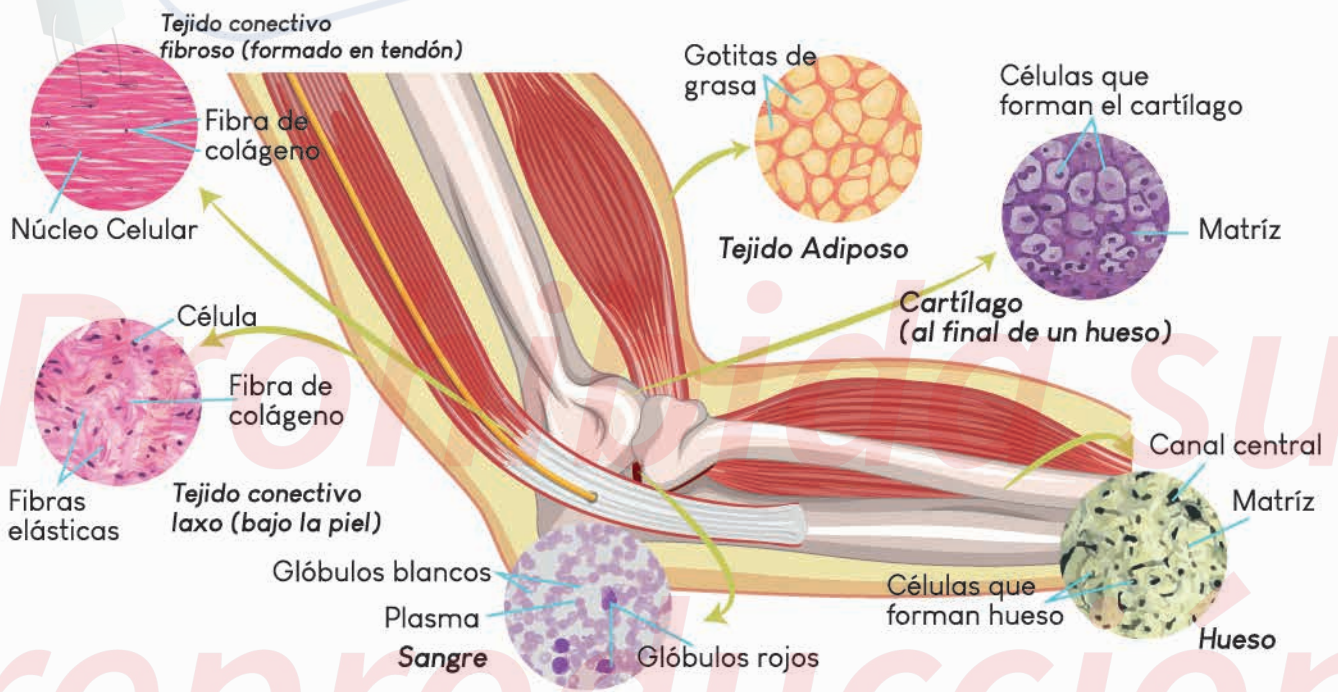
Tejido conectivo (o conjuntivo)

Una de sus principales labores es brindar soporte al organismo: los *huesos* forman un armazón rígido que sostiene el cuerpo y protege órganos delicados, mientras que el *cartílago* proporciona una superficie lisa para el movimiento articular. Esta función de soporte se complementa con la unión entre tejidos, donde estructuras como *tendones* (compuestos por colágeno tipo I) conectan músculos con huesos, permitiendo la transmisión de fuerza durante el movimiento. Además, el tejido conectivo demuestra una notable versatilidad al servir como sistema de transporte especializado, como ocurre con la sangre que distribuye oxígeno, nutrientes y células inmunes a través de una matriz líquida llamada plasma.

La *matriz extracelular* es el componente distintivo del tejido conectivo y determina sus propiedades físicas. Esta matriz está formada por una red de fibras proteicas (principalmente *colágeno*, que proporciona resistencia a la tensión y *elastina*, que confiere elasticidad) inmersas en una sustancia fundamental rica en *proteoglicanos*. La composición de esta matriz varía según el tipo de tejido: es mineralizada y rígida en el hueso, flexible pero resistente en el cartílago, y líquida en el caso de la sangre. Esta variabilidad explica por qué el tejido conectivo puede cumplir roles tan diversos, desde el almacenamiento de energía en los adipocitos hasta la protección térmica que brinda el tejido adiposo.

Entre las células especializadas del tejido conectivo destacan los *fibroblastos* (productores de colágeno), los *condrocitos* (que mantienen la matriz cartilaginosa) y los *adipocitos* (encargados del almacenamiento lipídico). Cada tipo celular presenta adaptaciones únicas: por ejemplo, los *eritrocitos* carecen de núcleo para maximizar su capacidad de transportar oxígeno, mientras que los *osteocitos* en el hueso forman una extensa red comunicante para regular el remodelado óseo. Estas características explican por qué alteraciones en el tejido conectivo (como la osteoporosis por desbalance en la actividad de osteoblastos y osteoclastos, o la artritis por degeneración del cartílago) tienen consecuencias generales tan significativas para el organismo.

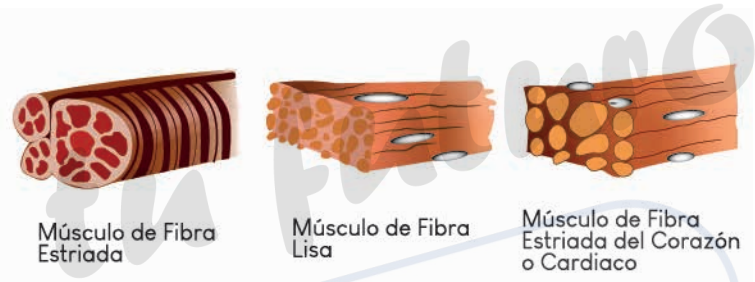
En la siguiente imagen podrás observar cada uno de los tipos de tejido conectivo en acción.



Tejido muscular

Es fundamental para el movimiento del cuerpo, tanto voluntario como involuntario. Está compuesto por células especializadas llamadas *fibras musculares*, las cuales contienen proteínas contráctiles como *actina* y *miosina*, responsables de generar la fuerza necesaria para la contracción. Existen tres tipos principales de tejido muscular: *esquelético*, que es voluntario y está unido a los huesos, permitiendo movimientos como caminar

o levantar objetos; *cardíaco*, exclusivo del corazón y de contracción involuntaria, que bombea sangre de manera rítmica; y *liso*, también involuntario, presente en órganos internos como el estómago y los vasos sanguíneos, donde facilita procesos como la digestión y la regulación del flujo sanguíneo.



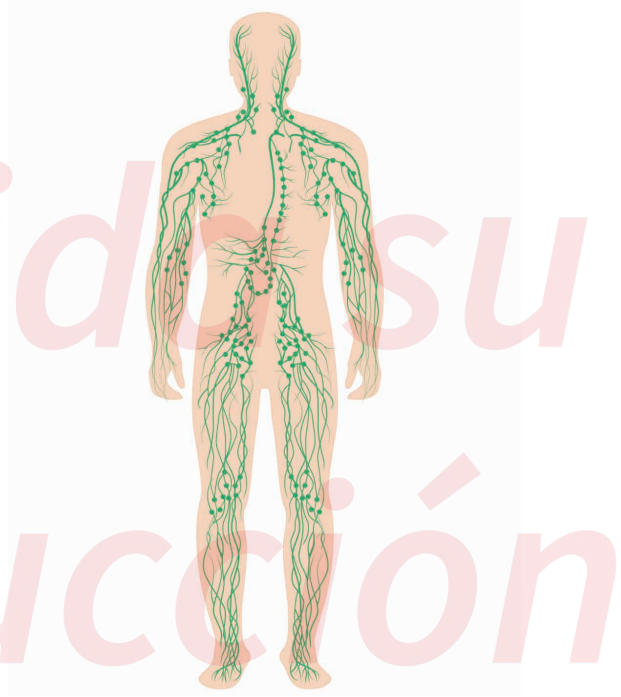
En la imagen puedes ver los diferentes tipos de tejido muscular: músculo de fibra estriada, fibra lisa y cardíaco. Cada uno cuenta con características que les permite desempeñar un papel específico en los tejidos a los que pertenecen.

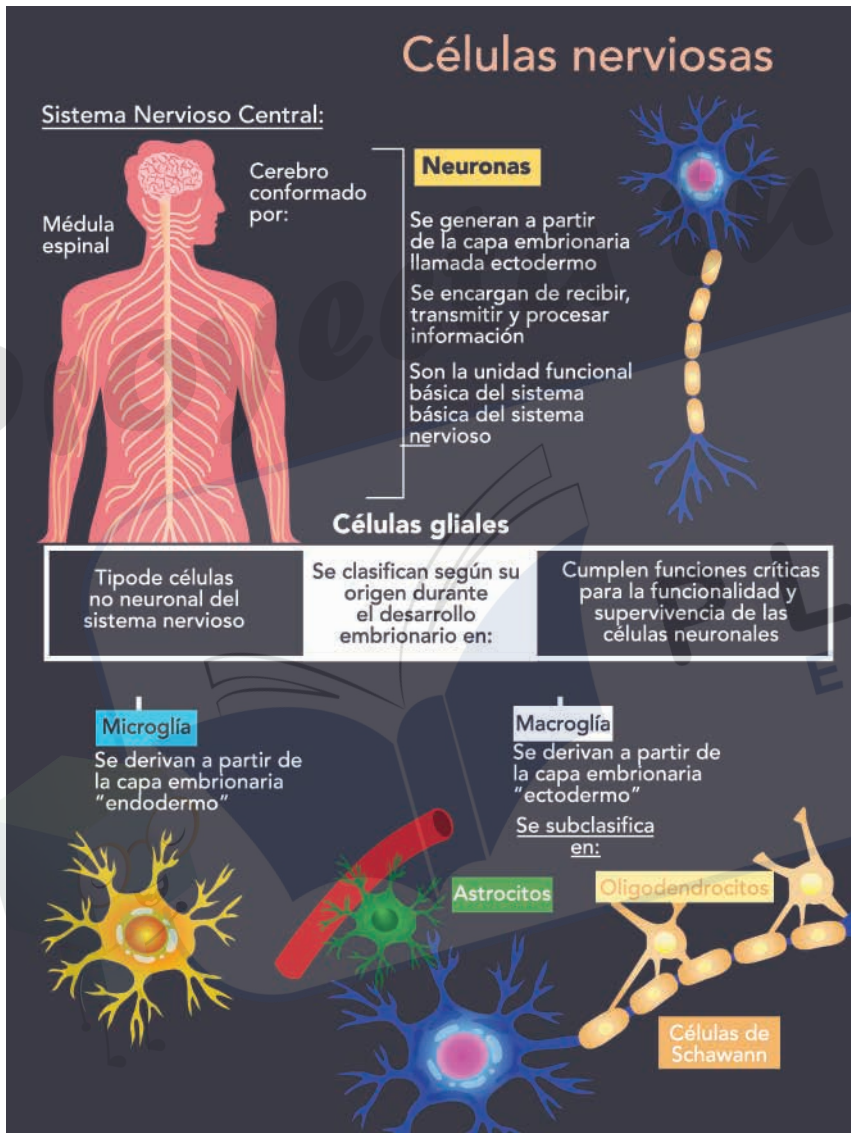
Cada tipo de tejido muscular tiene adaptaciones únicas. Por ejemplo, las fibras del músculo esquelético son multinucleadas (contienen varios núcleos) y están organizadas en haces para generar movimientos potentes. En cambio, el músculo cardíaco presenta discos intercalares (estructuras que unen las células y permiten una contracción sincronizada). A diferencia del músculo esquelético, los *cardiomiocitos* tienen un alto número de mitocondrias (≈30-40 % del volumen celular), lo que les proporciona energía constante a través de la respiración aeróbica. Dependen de ácidos grasos y glucosa para producir ATP de manera eficiente. Tienen capacidad de renovación muy baja (≈1 % anual), pero su estructura estable y baja muerte celular les permite durar décadas. El corazón funciona sin parar gracias a la combinación de automatismo eléctrico, sincronización celular, metabolismo aeróbico ultra eficiente y adaptabilidad fisiológica. Estas características lo convierten en un órgano resistente a la fatiga, capaz de latir más de 2 500 millones de veces en una vida humana promedio. Mientras que el músculo liso carece de estrías (bandas claras y oscuras) y se contrae de forma lenta y sostenida. Estas diferencias estructurales reflejan sus funciones específicas en el organismo, desde la locomoción hasta el mantenimiento de funciones vitales como el latido cardíaco y el peristaltismo intestinal (movimientos ondulatorios que impulsan los alimentos).

Tejido nervioso

El tejido nervioso es esencial para la comunicación rápida y coordinada en el organismo, ya que está especializado en la transmisión de señales eléctricas (impulsos nerviosos) mediante las neuronas, células altamente diferenciadas con prolongaciones llamadas *axones* (que envían señales) y *dendritas* (que las reciben). Además, cuenta con células de soporte llamadas *neuroglia* (o células gliales), entre las que destacan las *células de Schwann*, responsables de producir la vaina de mielina que acelera la conducción nerviosa en los axones periféricos.

Este tejido forma estructuras como el cerebro, la médula espinal y los nervios periféricos, permitiendo funciones vitales como el movimiento voluntario, la percepción sensorial y la regulación de órganos. Este tipo de tejido no se regenera (excepto las neuronas del epitelio olfativo), permanecen en fase G₀ (fuera del ciclo celular) debido a adaptaciones especializadas que priorizan su función

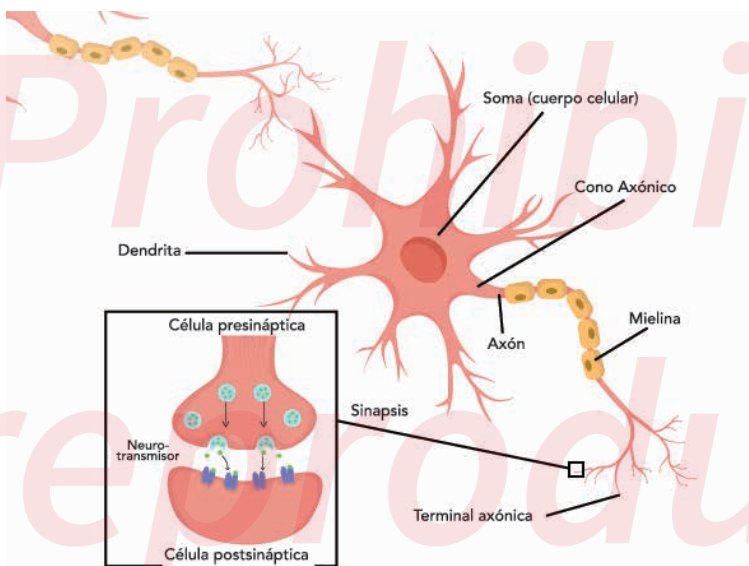




sobre su capacidad de regeneración. Las neuronas están altamente especializadas en transmitir señales eléctricas y químicas con extrema precisión. Su estructura compleja (axones, dendritas y sinapsis) sería difícil de copiar correctamente si se dividieran. Dividirse requeriría desarmar sus conexiones (sinapsis), lo que interrumpiría circuitos cerebrales ya establecidos, afectando la memoria y el aprendizaje.

Las sinapsis (uniones entre neuronas) usan sustancias llamadas *neurotransmisores*, que son mensajeros químicos, clave en la comunicación neuronal. Entender su funcionamiento es fundamental para desarrollar fármacos que traten enfermedades neurológicas y psiquiátricas.

Sustancias como la *dopamina*, la *serotonina*, el *GABA* (ácido gamma-aminobutírico) y la acetilcolina transmiten señales que regulan el estado de ánimo, el movimiento, la memoria y otras funciones vitales. Por ejemplo, en el cerebro de pacientes con Parkinson, las neuronas que producen dopamina (un neurotransmisor esencial para el movimiento) mueren. La *levodopa* cruza la barrera hematoencefálica (algo que la dopamina no puede hacer) y, una vez en el cerebro, se convierte en dopamina, reponiendo lo que falta, por lo que ayuda a compensar este déficit.



Estructura y función de órganos principales

Entender cómo los tejidos participan en la formación de la estructura de los órganos es importante para entender su función. Cada uno de estos tejidos aporta características únicas que, al combinarse, permiten que los órganos realicen procesos complejos.

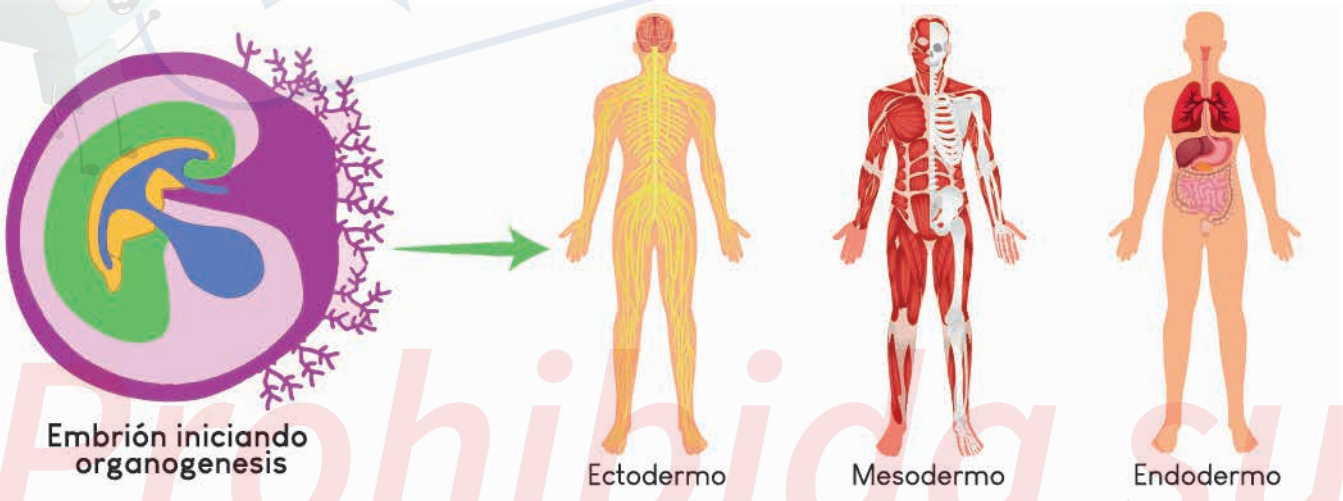
En el caso del sistema respiratorio, los pulmones ilustran esta relación. El tejido epitelial que recubre los alvéolos es delgado y plano, lo que facilita el intercambio gaseoso, mientras que el tejido conectivo elástico que rodea estas estructuras permite la expansión y contracción durante la respiración. Además, el tejido muscular liso presente en los bronquiolos regula el flujo de aire.

El corazón no podría bombear sangre sin la interacción coordinada del tejido muscular cardíaco, que genera la fuerza contráctil, junto con el tejido nervioso que regula el ritmo y el tejido conectivo que proporciona soporte estructural. Esta integración de tejidos no solo garantiza el funcionamiento del órgano, sino que también revela cómo las alteraciones en un solo elemento pueden afectar el corazón por completo.

El estómago depende del tejido epitelial glandular para secretar jugos gástricos, del tejido muscular liso para mezclar el alimento y del tejido nervioso para coordinar estos procesos. Incluso órganos como el hígado, que parece más homogéneo, combina tejido epitelial (hepatocitos) con una red vascular de tejido conectivo para filtrar toxinas y metabolizar nutrientes.

El tejido nervioso en el cerebro muestra uno de los ejemplos más sofisticados de integración tisular. Las neuronas trabajan junto con las células gliales, que proporcionan soporte metabólico y estructural. Esta colaboración permite funciones cognitivas complejas.

Así, al analizar cómo se entrelazan los tejidos en cada órgano, no solo se comprende mejor la fisiología humana, sino también las bases de las enfermedades y los posibles enfoques terapéuticos.



Si tienes curiosidad sobre cómo se forma cada órgano, y cómo se complementa cada tejido, observa este video sobre la "organogénesis". No olvides dar clic en los subtítulos, ya que el video también cuenta con traducción al español.





La ciencia e ingeniería en acción



Cierre



Elaborar

“Observación de la mitosis en células de cebolla con tinción”

Propósito: Identificar las fases del ciclo celular (interfase, profase, metafase, anafase y telofase) en células de raíz de cebolla teñidas con azul de metileno, utilizando microscopios ópticos.

Refuerza tus conocimientos: Define los siguientes conceptos.

Identificación de Fases:

- **Interfase:** _____
- **Profase:** _____
- **Metafase:** _____
- **Anafase:** _____
- **Telofase:** _____

Materiales:

- Microscopio óptico (o lupa de alta resolución si no hay microscopios).
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Raíces de cebolla (previamente remojadas en agua por tres días para activar mitosis).
- Pinzas, agujas de disección y bisturí.
- Pipeta y papel absorbente.
- Reloj o cronómetro (para registrar tiempos).

Sustancias:

- Azul de metileno (1 % en solución acuosa) u orceína acética (alternativa).

Manos a la obra:

1. Preparación de la muestra

1. Cortar el ápice de la raíz: Usar el bisturí para obtener 2-3 mm de la punta (zona de mayor división celular).

2. Fijación: Sumergir las puntas en alcohol etílico al 70 % por cinco minutos para detener la mitosis.

3. Tinción:

- Colocar la muestra en un portaobjetos.
- Añadir **una gota de azul de metileno** y esperar dos minutos.
- Lavar suavemente con agua destilada (usar pipeta).

4. Montaje: Cubrir con un cubreobjetos y presionar levemente con el dedo (sin moverlo) para dispersar las células.

2. Observación al microscopio

- 1. Enfoque inicial:** Usar el objetivo de 4x para localizar la zona de crecimiento (células pequeñas y densas).
- 2. Aumento:** Cambiar a 10x y luego a 40x para identificar fases mitóticas.

Registro de los experimentos:

Realiza los dibujos que ilustren cada uno de los experimentos.

Experimento 1



Experimento 2



Interpreta los resultados:

Responde las siguientes preguntas.

1. Cálculo del índice mitótico:

- Contar el número de células en mitosis vs. el total observado en un campo.
- Fórmula: $(\text{Células en mitosis} / \text{Total de células}) \times 100$.

2. Discusión:

- “¿Por qué la mayoría de las células están en interfase?” (Respuesta: Es la fase más larga del ciclo).
- “Si una célula en anafase no separa bien sus cromosomas, ¿qué podría pasar?” (Ej.: Aneuploidía).

Redacta tu conclusión

Evaluar



Para coevaluar la actividad, pide a uno de los compañeros complete la siguiente lista de cotejo.

Ciencia e ingeniería en acción 1			
Observación de la mitosis en células de cebolla con tinción			
Nombre del estudiante: _____	Fecha: _____		
Nombre del estudiante evaluador: _____			
Indicadores	Sí	No	Puntos
Aplicó las medidas de higiene y seguridad durante el desarrollo de la actividad.			2
Investigó los conocimientos previos antes de realizar la práctica.			2
Registró de forma adecuada cada uno de los resultados obtenidos en cada una de las mediciones.			2
Contesto de forma correcta cada una de las preguntas de la interpretación de los resultados.			3
Redactó de forma clara, coherente y adecuada la conclusión.			3
La redacción no tiene faltas de ortografía.			2
Entregó la actividad en la fecha y hora establecida.			2
Total			



Estudio independiente

Responde las siguientes preguntas.

1. Explica cómo el trabajo conjunto de las células especializadas contribuye a las funciones de soporte, respiración, transporte de nutrientes y eliminación de desechos en el organismo.

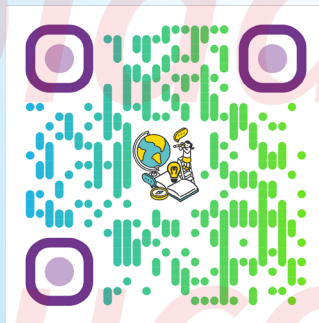
2. Describe cómo la organización y cooperación de diferentes células permiten la integración de funciones vitales (soporte, respiración, transporte de nutrientes y eliminación de desechos) en un tejido u órgano, y proporciona un ejemplo concreto.

3. Define el término “especialización celular” y explica su importancia en el desarrollo de tejidos y órganos encargados del soporte, la respiración, el transporte de nutrientes y la eliminación de desechos. Ilustra tu respuesta con un ejemplo concreto.

Prohibida su reproducción

Autoevalúa los aprendizajes de la progresión con la siguiente rúbrica.

Criterios	Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado
Comprensión del concepto	Reconoce que las células forman tejidos y órganos, pero menciona las funciones de manera aislada y sin explicar la relación entre ellas.	Explica que el trabajo conjunto de las células origina tejidos que realizan funciones específicas (soporte, respiración, etc.), aunque de forma general y sin profundizar en los mecanismos.	Analiza cómo la cooperación celular se traduce en la formación de tejidos integrados que permiten funciones complejas; ofrece ejemplos detallados de procesos (por ejemplo, cómo la señalización celular coordina la contracción muscular para el soporte o la contracción del diafragma en la respiración).
Integración de Funciones en Tejidos y Órganos	Enumera algunas funciones de los tejidos y órganos sin conectar explícitamente el rol de las células en cada función.	Relaciona el trabajo de las células con funciones esenciales de los tejidos y órganos, citando ejemplos básicos como el transporte de nutrientes y la eliminación de desechos.	Explica de forma completa y exacta cómo la integración y cooperación de diferentes tipos celulares permiten la realización coordinada de funciones específicas; por ejemplo, detalla cómo estructuras como las membranas celulares y los sistemas de transporte intracelular colaboran para cumplir funciones de soporte, respiración y otros procesos vitales.
Uso de Vocabulario y Terminología Científica	Utiliza términos fundamentales (como "célula", "tejido" y "órgano"), aunque con un lenguaje sencillo y de manera superficial.	Emplea adecuadamente los conceptos científicos básicos (como "especialización celular", "diferenciación" y "funciones fisiológicas") para describir las interrelaciones entre células, tejidos y órganos.	Maneja una terminología científica precisa y avanzada, integrando conceptos de especialización, señalización y organización estructural; utiliza estos términos para explicar de forma detallada los mecanismos que permiten que las células cooperen y ejecuten funciones críticas del organismo.



Paec





Práctica transversal



Explorando la Naturaleza de los Patrones

Objetivo: Observar y analizar cómo las estructuras complejas del mundo natural están formadas por unidades simples repetidas, y cómo estas estructuras pueden explicarse con conceptos geométricos y matemáticos básicos.

Preguntas de Exploración:

1. ¿Qué formas geométricas se repiten en estructuras naturales?

2. ¿Qué ventajas tienen ciertas formas (como el hexágono) en términos de espacio?

3. ¿Cómo se puede representar matemáticamente estas repeticiones?

Materiales:

- Hojas blancas y cuadriculadas.
- Tijeras, pegamento, lápices y colores.
- Regla, compás.
- Imágenes de estructuras naturales (panales, cristales, hojas, células).
- Cartón o papel reciclado.

Pasos Por Seguir:

1. Observa imágenes de estructuras naturales (copos de nieve, panales, etcétera).
2. Identifica las formas geométricas más frecuentes.
3. Dibuja y recorta figuras (triángulos, hexágonos, cuadrados).
4. Construye patrones en papel con las figuras recortadas.
5. Mide área y perímetro de cada figura.
6. Compara la eficiencia en el uso del espacio (por ejemplo: ¿cuál figura cubre más espacio sin dejar huecos?).

Resultados:

1. Registro de medidas y cálculos en tabla.

Número de Hexágono	Longitud del lado (cm)	Perímetro (cm)	Área (cm ²)	Observaciones
1	1.3			(Registrar si algún hexágono está deformado, mal trazado, o si hay irregularidades.)
2	2			
3	2.3			

2. Galería de patrones con explicación escrita.

- Dibujar su propia versión del patrón.
- Indicar por qué se usa el hexágono (por ejemplo, máxima eficiencia de espacio sin dejar huecos).
- Explicar cómo este patrón es **un ejemplo de autoorganización** natural.

3. Comparación entre distintos tipos de estructuras.

- Comparar el patrón hexagonal con otros patrones posibles (como cuadrados o triángulos).
- Comentar cuál es más eficiente, cuál deja menos espacio vacío, cuál es más estable en su estructura.

Conclusiones:

Rúbrica de Evaluación (25 puntos):

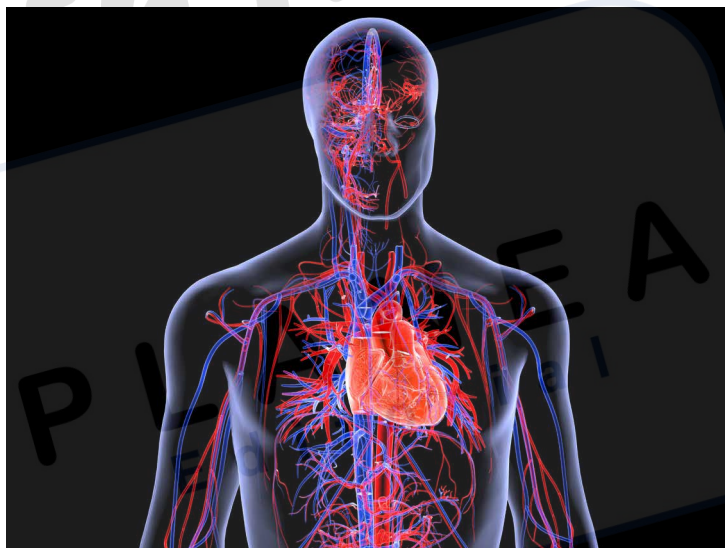
Criterios	Excelente (5)	Bueno (4)	Regular (3)	Insuficiente (2)
Investigación y selección del modelo	Investigación profunda y justificada.	Buena selección, poca profundidad.	Modelo sin justificación clara.	No investiga ni argumenta.
Diseño estructural	Modelo bien planificado y coherente.	Diseño funcional pero simple.	Diseño poco claro.	Modelo sin estructura definida.
Precisión en construcción	Preciso, estable, visualmente atractivo.	Funcional con detalles menores.	Frágil o poco claro.	Modelo incompleto o defectuoso.
Aplicación de cálculos	Cálculos correctos y relevantes.	Algunos errores menores.	Cálculos confusos o incompletos.	No aplica cálculos.
Presentación escrita y oral	Muy clara, argumentada y bien estructurada.	Clara pero con áreas a mejorar.	Poco clara o superficial.	No presenta o no explica.

Introducción a los sistemas del cuerpo humano



Apertura

El cuerpo humano es una máquina ensamblada a la perfección, donde cada pieza cumple una función vital, y para entender su complejidad, es estudiado a través de sistemas: conjuntos de órganos y tejidos que trabajan en equipo para realizar funciones específicas. Esta división no es arbitraria; responde a la necesidad de analizar cómo se integran las estructuras para llevar a cabo procesos como la digestión, la circulación o la respiración. Al separarlos en sistemas, es posible profundizar en su funcionamiento sin perder de vista que, en realidad, todos están interconectados. Por ejemplo, el sistema circulatorio no solo transporta sangre, sino que también colabora con el sistema inmunológico para defender al cuerpo y con el sistema endocrino para distribuir hormonas. Así, aunque se estudien por separado, su verdadera magia está en cómo se coordinan para mantenerte vivo y saludable. Esta organización también ayuda a identificar qué falla cuando aparece una enfermedad, ya que muchas patologías afectan no solo a un órgano, sino a todo un sistema.



El interior de un cuerpo humano se ve en forma plastinada en la exposición Body Worlds Vital en el Museo de Historia Natural de Halifax. Imagen tomada de: Krochak, T. (2023). *Sistema cardiovascular humano*. En *Body Worlds: La exposición original de cuerpos humanos reales*. Museo de Nueva Escocia.



Desarrollo

2 Explorar

Sistemas de órganos del cuerpo humano

El cuerpo humano se organiza en niveles jerárquicos de complejidad creciente:

- 1. Células:** Unidades básicas con funciones específicas (por ejemplo, las neuronas transmiten señales, los hepatocitos metabolizan toxinas).
- 2. Tejidos:** Grupos de células similares que trabajan juntas. Los **cuatro tipos principales** son:
 - **Epitelial:** Protección, absorción y secreción (la piel y el revestimiento intestinal).
 - **Conectivo:** Soporte y unión (huesos, sangre, cartílago).
 - **Muscular:** Contracción para movimiento (esquelético, cardíaco, liso).
 - **Nervioso:** Transmisión de impulsos eléctricos (neuronas y glía).
- 3. Órganos:** Estructuras formadas por múltiples tejidos que cumplen funciones integradas (por ejemplo, el corazón combina músculo cardíaco, tejido conectivo y nervioso).



El cuerpo humano funciona como una orquesta sinfónica, donde cada sistema de órganos representa una sección instrumental especializada: los instrumentos individuales son los órganos (como el corazón que late como un timbal o los pulmones que se expanden como un acordeón), las partituras son las instrucciones del ADN, y el director es el sistema nervioso y endocrino que coordina con precisión el ritmo vital mediante señales eléctricas y hormonales. La armonía musical emerge cuando todos los sistemas trabajan en sincronía, al igual que una sinfonía, donde la desafinación de un solo instrumento (una enfermedad) puede alterar toda la obra (la homeostasis). Esta metáfora ilustra a la perfección la interdependencia de los sistemas: los violines del sistema respiratorio ajustan su tempo bajo la batuta del cerebro, mientras los metales del sistema cardiovascular responden para mantener el equilibrio, demostrando que la vida, como la música, es un fenómeno colectivo donde la coordinación lo es todo.

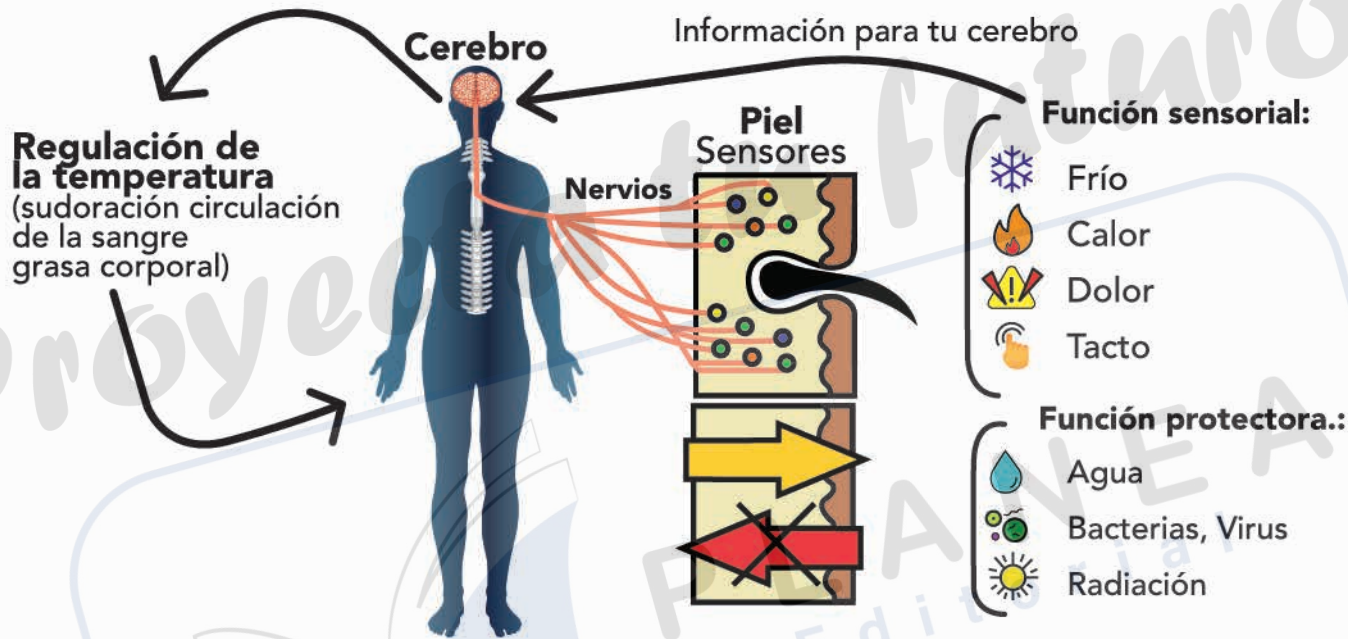
A diferencia de los órganos individuales, que cumplen tareas específicas pero limitadas (como el corazón bombeando sangre), los sistemas integran múltiples estructuras con un propósito común. Por ejemplo, el sistema digestivo no solo incluye el estómago o los intestinos, sino también órganos accesorios como el hígado y el páncreas, cuyas secreciones son vitales para procesar nutrientes.

La organización en sistemas refleja un principio fundamental de la biología: la división del trabajo. Cada sistema se especializa en una función general, pero mantiene interdependencia con los demás. Por ejemplo, el sistema circulatorio transporta oxígeno (obtenido por el respiratorio) y nutrientes (procesados por el digestivo) a células que, a su vez, generan desechos eliminados por el sistema excretor. Esta interdependencia explica por qué fallos en un sistema (como la diabetes en el endocrino) afectan a múltiples órganos.

Desde una perspectiva evolutiva, los sistemas surgen como soluciones eficientes para problemas biológicos.

La *homeostasis* (equilibrio interno) solo es posible gracias a la comunicación entre sistemas. Es un fenómeno de autorregulación biológica sustentado en mecanismos de retroalimentación negativa y positiva que mantienen el equilibrio fisiológico mediante la interacción coordinada de los sistemas orgánicos. La retroalimentación negativa opera como un sistema de control inhibitorio que contrarresta las desviaciones de los parámetros fisiológicos (como la termorregulación o el balance hidroelectrolítico), creando circuitos de regulación estabilizadores. En contraste, la retroalimentación positiva genera respuestas amplificadas que impulsan cambios fisiológicos direccionales (por ejemplo, cascadas enzimáticas o potenciales de acción neuronal). Esta dualidad de mecanismos permite una regulación integrada donde múltiples sistemas (nervioso, endocrino, excretor) intercambian información molecular y eléctrica para modular funciones complementarias. La precisión de esta red de interacciones sistémicas emerge de la comunicación entre receptores especializados, vías efectoras y órganos blanco, que en conjunto constituyen un andamiaje dinámico para preservar la estabilidad interna frente a perturbaciones externas.

En los siguientes capítulos aprenderás de forma detallada sobre los sistemas digestivo, respiratorio, excretor, nervioso, musculoesquelético e inmune. Aunque operan de manera autónoma, su coordinación es esencial para el equilibrio general del organismo. El **sistema digestivo** es el procesador de combustible del cuerpo, encargado de transformar los alimentos en nutrientes que las células puedan utilizar. El hígado y el páncreas son aliados clave, aportando bilis y enzimas digestivas. El **sistema**



Cuando el cuerpo se calienta demasiado, los termorreceptores (pequeños sensores en la piel y órganos internos) detectan el aumento de temperatura y envían señales al hipotálamo, una zona del cerebro que actúa como "termostato". El hipotálamo reconoce que hay que enfriar el cuerpo y activa dos mecanismos principales: la sudoración y la vasodilatación. Las glándulas sudoríparas producen sudor, que al evaporarse en la piel elimina calor, mientras que los vasos sanguíneos cerca de la piel se dilatan (se ensanchan) para liberar más calor al ambiente. Además, el cerebro reduce la actividad muscular para evitar generar más calor interno. Así, el cuerpo vuelve a su temperatura ideal (unos 37°C) gracias a esta respuesta automática y coordinada. Este proceso es un ejemplo claro de homeostasis, donde el cuerpo se ajusta para mantener el equilibrio interno.

respiratorio y el **excretor** trabajan en equipo para mantener el equilibrio interno. Los pulmones se encargan del intercambio gaseoso, absorbiendo oxígeno y eliminando dióxido de carbono, mientras que los riñones, parte del sistema excretor, filtran la sangre para eliminar toxinas y regular el balance de agua y sales. Ambos sistemas son esenciales para mantener limpio y equilibrado el medio interno. Para finalizar, el **sistema nervioso**, el **musculoesquelético** y el **inmune** son los grandes coordinadores y protectores del organismo. El sistema nervioso, con el cerebro como centro de control, envía señales eléctricas para regular todo, desde el movimiento hasta los pensamientos. El sistema musculoesquelético proporciona estructura, protección y movimiento, permitiéndote interactuar con el mundo. Mientras tanto, el sistema inmune actúa como un ejército interno, defendiéndote de virus, bacterias y otros invasores. Explorar estos sistemas te ayudará a comprender cómo funciona tu cuerpo y qué ocurre cuando algo falla.

Los sistemas no trabajan solos

Cuando das el primer bocado a tu sándwich, inicia un fascinante viaje interconectado. En la **boca** (sistema digestivo), los dientes lo trituran mientras la saliva, con enzimas como la amilasa, comienza a descomponer los carbohidratos. El viaje continúa en el **intestino delgado**, donde el **páncreas** secreta enzimas y el **hígado** aporta bilis para digerir las grasas. Los nutrientes son absorbidos por vellosidades intestinales y transportados por la sangre (sistema circulatorio) a todo el cuerpo. La glucosa del pan llega a las células, donde la mitocondria la convierte en energía (ATP). En caso de que no haya suficiente insulina secretada por el páncreas o que la célula sea insensible a ella, la célula no puede ingerir la glucosa. Este es el proceso que más se ve afectado en personas que padecen diabetes. Los elementos no absorbidos pasan al **intestino grueso**, donde se extrae agua y se forman las heces. Los **riñones** (sistema excretor) filtran toxinas generadas durante el metabolismo, mientras el sistema nervioso coordina cada paso, desde los movimientos peristálticos hasta la sensación de saciedad.

3 Explicar

A través de este ejemplo, has aprendido que:

1. Los tejidos no trabajan aislados (el epitelio digestivo necesita del músculo para moverse y del nervioso para regularse).
2. La homeostasis depende de la comunicación entre sistemas (como cuando los riñones filtran desechos generados por el metabolismo celular).
3. Las enfermedades (como la diabetes) surgen cuando falla esta integración.

El cuerpo humano es una orquesta perfecta, donde cada tejido es un instrumento y cada sistema una sección. Comprender esta interconexión te ayuda a valorar la importancia de cuidar todos los sistemas por igual, pues su equilibrio es lo que te mantiene vivo y saludable.



Cierre



Práctica de aprendizaje



4 Elaborar

Construyendo Sistemas: Del Tejido al Organismo

Objetivo: Comprender cómo los tejidos se organizan para formar órganos y cómo estos se integran en sistemas interdependientes, aplicando el ejemplo del sistema digestivo y su relación con otros sistemas.

Preguntas de introducción (10 min):

1. “Si el tejido epitelial intestinal desapareciera, ¿qué pasaría con la absorción de nutrientes y cómo afectaría a otros sistemas?”
2. “¿Por qué el sistema nervioso es crucial para la digestión, incluso sin ser parte del tubo digestivo?”
3. “¿Cómo contribuye el tejido conectivo (sangre) a conectar distintos sistemas durante la digestión?”

Materiales (por equipo de cuatro estudiantes):

- **Tarjetas de colores** (cuatro colores, cada uno representa un tipo de tejido: epitelial, conectivo, muscular, nervioso).
- **Cinta adhesiva** y marcadores.
- **Diagrama impreso** del sistema digestivo (sin etiquetas).
- **Tarjetas con nombres de órganos** (boca, estómago, intestino delgado, hígado, páncreas, etcétera).
- **Hilo o lana** (para simular conexiones entre sistemas).

Procedimiento (35 min):

1. Asignación de tejidos (5 min):

- Cada equipo recibe tarjetas de colores (ej. rojo = epitelial, azul = muscular). Deben identificar qué órganos del sistema digestivo contienen ese tejido (ej. estómago tiene epitelio glandular y músculo liso).

2. Construcción del sistema (15 min):

- Usando el diagrama impreso, pegan las tarjetas de órganos en su ubicación correcta y las rodean con las tarjetas de tejidos que los componen (ej.: intestino delgado = epitelio + tejido conectivo vascular + músculo liso).

- Con hilo, conectan cada órgano a otros sistemas (ej.: intestino con circulatorio para absorber nutrientes, con nervioso para peristaltismo).

3. Desafío de fallo sistémico (15 min):

Cada equipo recibe una “tarjeta de problema” (ej: “fibrosis en el páncreas” o “úlceras gástricas”). Deben explicar:

- ¿Qué tejido(s) está(n) afectados?
- ¿Qué sistemas se verían perjudicados y por qué?
- ¿Cómo compensaría el cuerpo esta falla?

Resultados esperados:

- Un mapa visual del sistema digestivo mostrando sus tejidos y conexiones con otros sistemas.
- Explicaciones orales sobre cómo la estructura de cada tejido determina su función en órganos específicos (ej: epitelio columnar con microvellosidades para absorción).

Conclusiones (15 min):

1. Discusión grupal:

- “¿Por qué ningún sistema trabaja aislado?” (Ej: nutrientes del digestivo viajan por sangre a células que usan oxígeno del respiratorio).
- “¿Cómo las enfermedades revelan la importancia de los tejidos?” (Ej: la celiaquía daña vellosidades intestinales, afectando absorción).

2. Reflexión final:

- Los estudiantes escribirán en una hoja: “Una función corporal que dependa de al menos tres sistemas” (ej: contracción muscular necesita nervioso, circulatorio y musculoesquelético).

5 *Evaluar*

Evaluación:

Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (1)	Insuficiente (0)	Puntaje
Identificación correcta de tejidos en órganos	Identifica y ubica con precisión los tejidos en cada órgano del sistema digestivo, con justificación de su función.	Identifica correctamente la mayoría de los tejidos, aunque con explicaciones parciales.	Identificación superficial o confusa de los tejidos.	No identifica correctamente los tejidos o no los relaciona con los órganos.	
Claridad al explicar conexiones entre sistemas	Explica cómo el sistema digestivo interactúa con otros sistemas con ejemplos precisos.	Muestra comprensión general de las conexiones, aunque con poca claridad o ejemplos vagos.	Conexiones poco claras o erróneas entre sistemas.	No logra establecer conexiones relevantes entre sistemas.	
Creatividad en resolver el “desafío de fallo”	Propone soluciones originales y bien fundamentadas ante un fallo en el sistema.	La solución es lógica, pero con menor nivel de detalle o creatividad.	Solución básica o poco fundamentada.	No propone una solución o esta no es coherente.	
Total:					



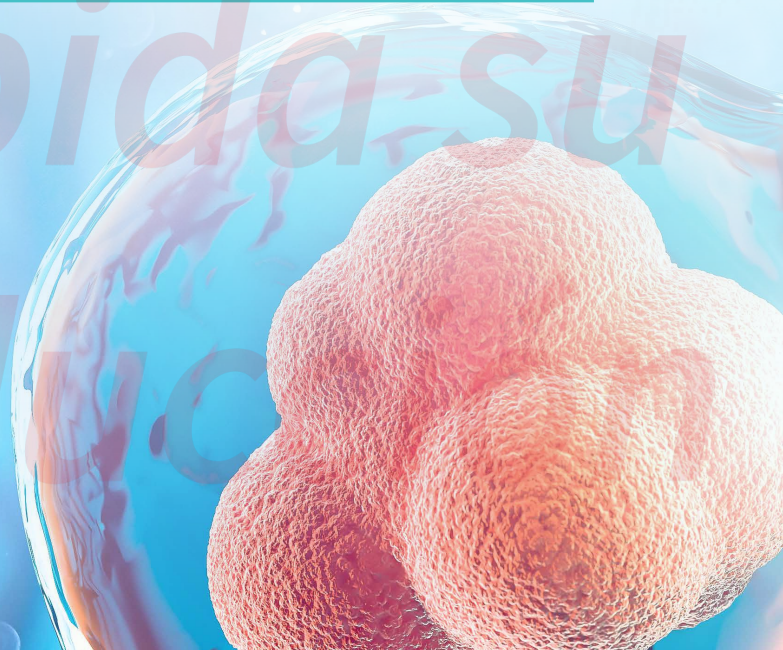
Estudio independiente

Responde las siguientes preguntas:

1. Describe los principales sistemas y aparatos del cuerpo humano, detallando brevemente la función principal de cada uno.

2. Explica cómo la interacción entre dos o más sistemas del cuerpo humano contribuye al mantenimiento del equilibrio interno, proporcionando un ejemplo concreto.

3. Define el concepto de "sistema corporal" y explica la importancia de la especialización celular en la formación de aparatos especializados en el cuerpo humano, ilustra tu respuesta con un ejemplo concreto.



Autoevalúa los aprendizajes de la progresión con la siguiente rúbrica.

Criterios	Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado
Comprensión y descripción de los sistemas y aparatos	Identifica algunos sistemas (ej. digestión y circulación) de forma aislada, utilizando definiciones simples y sin profundizar en sus funciones.	Describe de manera general varios sistemas (como digestión, respiración y protección) y explica sus funciones básicas, identificando la tarea principal de cada uno.	Explica en detalle cada sistema y aparato, integrando su rol específico (por ejemplo, la diferenciación de los sistemas de reproducción y excreción) y cómo contribuyen al funcionamiento integral del organismo.
Integración y análisis de funciones	Reconoce que cada sistema tiene una función específica pero no establece relaciones o interacciones entre ellos.	Relaciona de manera básica al menos dos sistemas (p. ej., la interacción entre la respiración y la circulación) y explica cómo se complementan para mantener funciones vitales.	Analiza críticamente la interacción y coordinación de múltiples sistemas (por ejemplo, cómo la digestión, circulación y el sistema de excreción se integran para el equilibrio fisiológico), elaborando ejemplos que demuestran la interdependencia de los aparatos.
Uso de terminología científica	Emplea vocabulario sencillo y algunos términos básicos como "sistema", "órgano" o "función", con posibles imprecisiones.	Utiliza terminología científica adecuada de forma consistente, explicando términos como "especialización", "diferenciación" y "función fisiológica" en el contexto de los sistemas corporales.	Maneja un vocabulario técnico preciso y avanzado, integrando términos especializados y relacionándolos con mecanismos complejos de control, coordinación y protección; muestra un dominio completo del lenguaje científico.



Práctica socioemocional

La influencia familiar en mis decisiones

“Sin lugar a dudas, es importante desarrollar la mente de los hijos. No obstante, el regalo más valioso que se les puede dar, es desarrollarles la conciencia”.

- John Gay.

Susana se sentía acorralada por sus amigos quienes esperaban su respuesta. Estando todos en su casa y sin sus padres presentes, todos pensaban que era la oportunidad perfecta para tomar el coche sin permiso y permitirle a Roberto conducirlo al centro comercial. No obstante, las palabras de sus padres reverberaban en su cabeza, “no dejes que te presionen a hacer algo que implique un riesgo”.

Tras pensarlo detenidamente, apenas se negó, pero supo que era una buena decisión y se sintió contenta consigo misma por haber actuado con responsabilidad. ¿Alguna vez has seguido un consejo familiar para tomar una decisión que te hizo sentir bien? **El reto** es examinar de qué manera las emociones, el contexto, los amigos, las experiencias previas y la sensibilidad a la inmediatez pueden favorecer u obstaculizar la toma responsable de decisiones.

- a) A continuación, encontrarán dos casos de jóvenes mexicanos que han sobresalido en algún campo, así como algunas armaciones relacionadas con el apoyo que han recibido de su familia, lean en parejas los casos:

Caso 1

José Edmundo Balderas Castro, Israel Daniel-Hernández García, y Aranza Meza Doranteson estudiantes de preparatoria que crearon plástico con cáscaras de plátano y han acudido a distintos concursos y foros nacionales e internacionales. Sus profesores reconocen que ha sido un trabajo muy fuerte para ellos, así como para sus padres que los han apoyado.

Caso 2

Dafne Almazán es la psicóloga más joven del mundo. Fue una niña que desde los 6 años de edad ya sabía leer y escribir en español y en inglés. Tuvo la suerte de recibir apoyo de su familia desde muy pequeña ya que sus hermanos mayores le sirvieron de precedente porque también son superdotados.

- b) Respondan:

¿Qué papel consideran que las familias jugaron en la toma de sus decisiones en los dos casos?

Describe alguna decisión responsable que hayas tomado en la que tus familiares hayan influido.

¿De qué manera tu familia puede favorecer u obstaculizar la toma responsable de tus decisiones?



Lee el siguiente texto.

Los jóvenes hablan a los jóvenes

Texto por: INGRIG MAGER. Periodista del diario esloveno Dnevnik.

UNESCO. (2001). Voluntariado: una riqueza invisible. *El Correo de la UNESCO*, 54(6), 16-37. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122747_spa

Es el nombre de una línea abierta iniciada y animada por unos cincuenta adolescentes eslovenos. ¿Cuál es su función? Escuchar, dialogar y resolver con calma los conflictos de todos los días.

Suena el teléfono. Dos alumnas de secundaria, Tina y Jana se sobresaltan. «¡Yo contesto!», exclama Jana: «Aquí Los jóvenes hablan a los jóvenes, dime...». Estamos en Liubliana, capital de Eslovenia, en el Centro de Orientación de los Jóvenes, que abrió en 1993 una línea telefónica especial para adolescentes con problemas. ¿Cuál es la originalidad de este proyecto que se autofinancia? Los que responden –respetando al máximo la confidencialidad– no son especialistas, sino voluntarios de 14 a 18 años. Dos de ellos están de turno todos los días de las tres a las cinco de la tarde, salvo los fines de semana y durante las vacaciones. Al comienzo, eran adolescentes del barrio. Luego se sumaron sus compañeros de colegio, y los amigos de los compañeros... Hoy son alrededor de cincuenta.

«Nuestro número de teléfono es conocido», explica Nina. «Se anuncia en los colegios. Los que más nos llaman son alumnos. Algunos se imaginan que vamos a hacerles los deberes de matemáticas...». «También las madres toman contacto con nosotros», precisa Daniel, «cuando temen o sospechan que sus hijos se drogan. Tenemos un fichero de instituciones especializadas hacia las cuales las remitimos. Y cuando el caso nos parece grave, traspasamos la llamada a la oficina de los animadores». Los voluntarios han sido aleccionados debidamente: la droga es un asunto que hay que dejar a los expertos.

Para Ales, la ventaja principal de esta línea abierta es permitir la libre expresión sobre la escuela, los padres, la sexualidad. Los adultos –Ljubo Raicevic, director del Centro; Natasa Fabjan, psicóloga; y Lili Raicevic, educadora– no intervienen. Solo están allí para la formación y el control de los voluntarios. Pues no siempre es fácil contestar las preguntas: «Experimentas a veces una sensación de impotencia», reconoce Andreja. «Si la persona llama varias veces, terminas por adivinar lo que, en el fondo, le preocupa. Pero la mayoría solo llama una vez. Y te quedas entonces con la duda de si le dijiste lo que convenía...».

Y Nejc añade: «Como por casualidad, las mejores ideas se te ocurren después de haber colgado. Entonces uno se dice que lo esencial es conversar, aunque solo sea para distraer al otro de sus ideas sombrías».

¿Qué incita a estos jóvenes a pasar así horas hablando por teléfono con desconocidos? Maja, que todavía es menor, escucha y da consejos desde hace ya tres años. «Me envió el colegio», afirma. «Los profesores decían que era demasiado habladora y esperaban que charlar por teléfono me haría bien. Aquí encontré un montón de personas muy simpáticas. Hacemos prácticas, salimos juntos. Nos hemos convertido en un grupo de amigos».

Los jóvenes voluntarios se dedican a los demás, pero también obtienen un provecho. Algunos combaten así la soledad. Otros satisfacen una necesidad de libertad y de afirmación de la personalidad. «Al salir de la infancia, quieren asumir responsabilidades. Pero a menudo se les responde que son demasiado jóvenes. Aquí se los toma en serio. El voluntariado constituye para ellos una transición entre los juegos y el trabajo», explica el pedagogo y psicoterapeuta Ljubo Raicevic.

Desde que «hablan con los jóvenes», los voluntarios declaran haber tomado conciencia de los problemas de los demás para resolver mejor los propios. Stela, por ejemplo, que se sumó al grupo a los 13 años, terminó por compartir con sus nuevos amigos su preocupación principal: la falta de entendimiento con sus padres.

Los animadores tuvieron que cumplir también un trabajo de preparación de sí mismos, madurar al

mismo tiempo que los jóvenes. «La idea vino de estos», recuerda Ljubo Raicevic. «Al principio vacilamos, pues penetraban en un terreno reservado tradicionalmente a profesionales y adultos. Pero nos dijimos que, sin la juventud, su influencia y sus ideas, jamás podríamos construir el mundo. ¿Por qué no permitirles participar en las decisiones, comprometerse?». Las ocho mil llamadas telefónicas que hemos recibido desde la instalación en 1993 de la línea abierta prueban que son capaces de hacerlo.

De acuerdo con el texto, responde lo siguiente:

1. ¿Cuál es el propósito principal de la línea telefónica gestionada por los jóvenes voluntarios?
 - a) Hacer los deberes de matemáticas para otros alumnos.
 - b) Escuchar, dialogar y resolver conflictos cotidianos de adolescentes.
 - c) Reemplazar a los psicólogos profesionales en casos graves.
 - d) Organizar actividades recreativas los fines de semana.
2. ¿Qué característica hace único a este proyecto según el texto?
 - a) Está dirigido exclusivamente por adultos especializados.
 - b) Los voluntarios son adolescentes de 14 a 18 años, no expertos.
 - c) Solo atienden llamadas sobre drogas y sexualidad.
 - d) Funciona las 24 horas del día.
3. ¿Cómo reaccionan los voluntarios ante casos graves, como el consumo de drogas?
 - a) Dan consejos directos basados en su experiencia personal.
 - b) Ignoran el tema por considerarlo peligroso.
 - c) Remiten a instituciones especializadas o trasladan la llamada a adultos.
 - d) Anuncian el caso públicamente en los colegios.
4. Según el testimonio de Maja, ¿qué beneficio personal obtuvo al participar en el proyecto?
 - a) Formó un grupo de amigos y se sintió útil ayudando a otros.
 - b) Aprendió a ser menos habladora.
 - c) Recibió un salario por sus horas de voluntariado.
 - d) Sus padres dejaron de preocuparse por sus estudios.
5. ¿Qué opinión tiene Ljubo Raicevic sobre la participación de los jóvenes en el proyecto?
 - a) Cree que son demasiado jóvenes para asumir responsabilidades.
 - b) Considera que el voluntariado les permite transitar entre la infancia y la vida adulta.
 - c) Opina que deberían limitarse a temas escolares.
 - d) Piensa que los profesionales deben tomar todas las decisiones.

1ra Evaluación de unidad de aprendizaje

Lee con atención y responde de acuerdo con lo aprendido durante la unidad.

- Si cortarás un organismo en pedazos cada vez más pequeños, ¿qué encontrarías al final?
 - Átomos de diferentes elementos químicos (como carbono, oxígeno e hidrógeno).
 - Células, que son las unidades básicas de la vida.
 - Moléculas complejas como proteínas y ADN.
 - Tejidos y órganos microscópicos.
 - Un líquido vital invisible llamado “esencia de vida”.
- ¿Cómo sabe una célula que debe comer glucosa?
 - Porque el núcleo celular ordena directamente su ingestión.
 - Por osmosis automática, sin necesidad de sistemas de reconocimiento.
 - Debido a que la glucosa es el único nutriente que existe en el cuerpo.
 - Porque las mitocondrias generan un sonido que guía a la glucosa hacia la célula.
 - Gracias a proteínas receptoras en su membrana que reconocen la glucosa.
- ¿Por qué una célula de la piel no puede latir como una cardíaca?
 - Porque las células de la piel carecen de membrana celular.
 - Debido a que solo las células cardíacas tienen mitocondrias para generar energía.
 - Por diferencias en su expresión génica y estructura (ej: las cardíacas tienen miofibrillas).
 - Porque las células de la piel están muertas y las cardíacas vivas.
 - Por un acuerdo entre células para no competir por funciones.
- Relacione cada tipo celular con su potencialidad:

1. Células madre hematopoyéticas	a) Totipotente
2. Cigoto	b) Multipotente
3. Células satélite musculares	c) Unipotente
- ¿Qué característica del tejido muscular cardíaco explica su capacidad para trabajar sin fatiga durante toda la vida?
 - Sus células son multinucleadas para almacenar más energía.
 - Presenta discos intercalares que sincronizan el latido y permiten alta resistencia.
 - Contiene mayor cantidad de colágeno que otros músculos.
 - No requiere oxígeno para generar contracciones.
 - Se regenera completamente cada cinco años.

- 6.** Durante el ejercicio intenso, ¿cómo colaboran el tejido nervioso y el epitelial sudoríparo para mantener la homeostasis térmica?
- a) Las neuronas detectan el pH sanguíneo y activan la producción de sudor ácido.
 - b) Los termorreceptores envían señales al hipotálamo, que estimula las glándulas sudoríparas para disipar calor.
 - c) El tejido epitelial absorbe el calor a través de queratinocitos especializados.
 - d) Las células gliales producen líquido cefalorraquídeo para enfriar el cerebro.
 - e) Los poros de la piel se cierran para retener líquidos corporales.
- 7.** Un órgano como el estómago requiere la interacción de múltiples tejidos. ¿Qué pasaría si faltara el tejido muscular liso en sus paredes?
- a) No podría secretar jugos gástricos, aunque los demás tejidos funcionaran.
 - b) Perdería su capacidad para mezclar y propulsar el alimento, aunque la producción de ácido continuaría.
 - c) Las células epiteliales dejarían de regenerarse automáticamente.
 - d) Los vasos sanguíneos del tejido conectivo colapsarían.
 - e) El sistema nervioso dejaría de detectar nutrientes en su interior.
- 8.** ¿Qué diferencia principal explica que el tejido epitelial intestinal se renueve cada 5 días, mientras el neuronal no se regenera?
- a) Las células epiteliales tienen telómeros más largos que las neuronas.
 - b) Los epitelios contienen células madre activas en su capa basal; las neuronas maduras están en G0.
 - c) El tejido nervioso carece de mitocondrias para replicar su ADN.
 - d) El intestino tiene mayor irrigación sanguínea que el cerebro.
 - e) Las uniones estrechas epiteliales estimulan la mitosis de forma constante.
- 9.** ¿Por qué fallaría un órgano artificial hecho solo de células epiteliales y conectivas sin irrigación sanguínea?
- a) Carecería de sensibilidad al dolor por falta de terminaciones nerviosas.
 - b) Las células morirían por falta de nutrientes y oxígeno, y acumulación de desechos.
 - c) No podría secretar hormonas sin tejido muscular.
 - d) Su matriz extracelular se volvería líquida a 37°C.
 - e) El sistema inmunitario lo atacaría por no tener queratina.
- 10.** Un estudiante afirma que “el tejido nervioso solo existe en el cerebro”. ¿Qué evidencia lo contradice?
- a) Los nervios periféricos (como el ciático) contienen axones de neuronas que transmiten señales.
 - b) El cerebro está hecho exclusivamente de células gliales.
 - c) Las neuronas se encuentran solo en órganos endocrinos.
 - d) El tejido conectivo puede transformarse en nervioso bajo estrés.
 - e) El sistema linfático genera impulsos eléctricos.

Seres humanos: estructuras y procesos

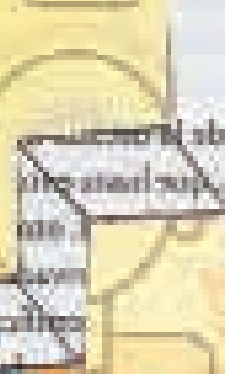
La Editorial Planeta tiene como misión crear materiales didácticos de calidad, con los contenidos adecuados para impactar positivamente en la formación de los estudiantes, desarrollando sus conocimientos, habilidades y actitudes, que los transformen en jóvenes capaces de comprender su entorno e influir en él, aprender de manera autónoma a lo largo de su vida, ser conscientes de sus destrezas para resolver problemas y aceptar retos que lo ayuden a alcanzar su metas, ser sensibles al arte y sus expresiones, así mismo activar la participación ciudadana que realice su conciencia ética y cívica, fomentando una actitud respetuosa a la interculturalidad, diversidad de creencias, valores e ideas, asumiendo un pensamiento crítico que ayude al desarrollo sustentable de su comunidad.

El libro de **Seres humanos: estructuras y procesos** está desarrollado bajo los Principios de la Nueva Escuela Mexicana, teniendo como eje rector el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior y el programa de estudio por progresiones para el **Bachillerato Tecnológico**, el cual propone el siguiente aprendizaje trayectoria para el Área de Conocimiento de **Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología**:

- Avanzar conocimientos sobre la unidad fundamental de la vida que es la célula, y que ésta a su vez se ensambla para formar unidades funcionales que integran a los sistemas corporales, los cuales se encargan de transformar la materia en partes más pequeñas o en energía para lograr el aprovechamiento de ésta por las células y así el óptimo funcionamiento del cuerpo humano. Concluir que somos un metabolismo que funciona a partir de transformaciones de materia y energía, que cuando carece de esta energía puede tener alteraciones de gran importancia.

En la Editorial Planeta tenemos un compromiso por desarrollar materiales que cumplan con los expectativas de las comunidades educativas.

Títulos relacionados



771-159-1808

www.editorialplaneta.com.mx