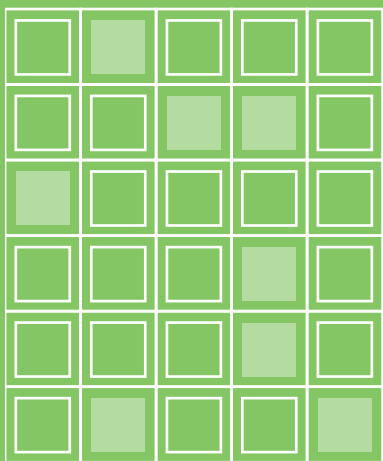
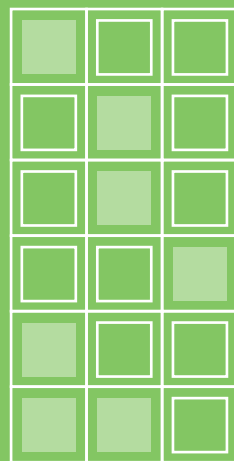




Bachillerato General Unificado



# BIOLOGÍA



**2.º Curso**  
GUÍA DEL DOCENTE

DISTRIBUCIÓN GRATUITA  
PROHIBIDA SU VENTA



# Biología

## 2 BGU

# LNS

GUÍA DEL DOCENTE



serie  
**Ingenios**

**edb**<sup>®</sup>  
EDITORIAL  
DON BOSCO

**edebé**

**PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA**  
Rafael Correa Delgado

**MINISTRO DE EDUCACIÓN**  
Augusto Espinosa Andrade

**VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN**  
Freddy Peñafiel Larrea

**VICEMINISTRO DE GESTIÓN EDUCATIVA**  
Wilson Rosalino Ortega Mafla

**SUBSECRETARIO DE FUNDAMENTOS EDUCATIVOS (E)**  
Miguel Ángel Herrera Pavo

**SUBSECRETARIA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR**  
Mirian Maribel Guerrero Segovia

**DIRECTORA NACIONAL DE CURRÍCULO (S)**  
María Cristina Espinosa Salas

**DIRECTORA NACIONAL DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**  
Ada Leonora Chamorro Vásquez

**EDITORIAL DON BOSCO**  
**OBRAS SALESIANAS DE COMUNICACIÓN**

Marcelo Mejía Morales  
**Gerente general**

Eder Acuña Reyes  
**Dirección editorial**

Paulina Hidalgo Miño  
**Adaptación y edición de contenidos**

Raúl López Huerta  
**Creación de contenidos nuevos**

Luis Felipe Sánchez  
**Coordinación de estilo**

Gabriela Cañas  
**Revisión de estilo**

Pamela Cueva Villavicencio  
**Coordinación gráfica**

Karla Medina  
Alex Castro Cepeda  
Andrea Quintana Saltos  
**Diagramación**

Jorge Cadena Cadena  
**Ilustración**

Gary Vera Zambrano  
David Guzmán Maldonado  
**Diseño de portada e ilustración**

**En alianza con**

**Grupo edebé**  
**Proyecto: Biología y Geología 4**  
**Modalidad de Ciencias y Tecnología**

Antonio Garrido González  
**Dirección general**

María Banal Martínez  
**Dirección editorial**

Jose Francisco Vilchez Román  
**Dirección de edición**  
**de Educación Secundaria**

Santiago Centelles Cervera  
**Dirección pedagógica**

Juan López Navarro  
**Dirección de producción**

**Equipo de edición Grupo edebé**

© grupo edebé, 2012  
Paseo San Juan Bosco, 62  
08017 Barcelona  
www.edebe.com



ISBN 978-9942-23-076-8

Primera impresión: julio 2016

Este libro fue evaluado por la Universidad Internacional SEK, y obtuvo su certificación curricular el 30 de mayo de 2016.

Este libro de texto que tienes en tus manos es una herramienta muy importante para que puedas desarrollar los aprendizajes de la mejor manera. Un libro de texto no debe ser la única fuente de investigación y de descubrimiento, pero siempre es un buen aliado que te permite descubrir por ti mismo la maravilla de aprender.

El Ministerio de Educación ha realizado un ajuste curricular que busca mejores oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes del país en el marco de un proyecto que propicia su desarrollo personal pleno y su integración en una sociedad guiada por los principios del Buen Vivir, la participación democrática y la convivencia armónica.

Para acompañar la puesta en marcha de este proyecto educativo, hemos preparado varios materiales acordes con la edad y los años de escolaridad. Los niños y niñas de primer grado recibirán un texto que integra cuentos y actividades apropiadas para su edad y que ayudarán a desarrollar el currículo integrador diseñado para este subnivel de la Educación General Básica. En adelante y hasta concluir el Bachillerato General Unificado, los estudiantes recibirán textos que contribuirán al desarrollo de los aprendizajes de las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua y Literatura, Matemática y Lengua Extranjera-Inglés.

Además, es importante que sepas que los docentes recibirán guías didácticas que les facilitarán enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir del contenido del texto de los estudiantes, permitiendo desarrollar los procesos de investigación y de aprendizaje más allá del aula.

Este material debe constituirse en un apoyo a procesos de enseñanza y aprendizaje que, para cumplir con su meta, han de ser guiados por los docentes y protagonizados por los estudiantes.

Esperamos que esta aventura del conocimiento sea un buen camino para alcanzar el Buen Vivir.



# CÓMO ES LA GUÍA. PROGRAMACIÓN Y ORIENTACIONES DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Conoce tu guía

## Unidad 0

**UNIDAD 0**

**Orientación didáctica**

Con la puesta de unidad se puede evaluar el conocimiento de los conocimientos adquiridos en el curso de la vida. Se puede evaluar una breve muestra de los temas más importantes tratados con gran profundidad en el curso y relacionados con la programación de la unidad.

**Actividades complementarias**

- Realizar actividades que involucren los conocimientos de los estudiantes en el curso y evaluarlos. Como ejemplo se puede presentar un artículo de la revista y en el que se presenten los datos que se han tratado en la unidad. El artículo puede ser leído y discutido en clase. Se puede pedir a los estudiantes que preparen un informe sobre el artículo y lo presenten en clase.
- Realizar una discusión en base a la lectura del artículo. Se puede pedir a los estudiantes que preparen una lista de preguntas que se les ocurran y que las presenten en clase. Se puede pedir a los estudiantes que preparen una lista de preguntas que se les ocurran y que las presenten en clase.
- Realizar una lista de preguntas que se les ocurran y que las presenten en clase. Se puede pedir a los estudiantes que preparen una lista de preguntas que se les ocurran y que las presenten en clase.

## Banco de preguntas

**BANCO DE PREGUNTAS**

1. Escribe uno de los mecanismos por los que se inicia la transcripción de la información genética.
2. ¿Qué es el código genético?
3. Escribe qué son los exones y qué son los intrones.
4. ¿Qué es el ADN mitocondrial?
5. ¿Qué es la transcripción?
6. ¿Qué es el código genético?

1. ¿Qué es el código genético?

El código genético es la correspondencia que se establece entre cada grupo de tres nucleótidos (codón) de un ácido nucleico y un aminoácido. A este grupo de tres nucleótidos se le llama el triplete de nucleótidos.

2. ¿Por qué se dice que el ADN es un código genético?

Porque contiene el programa genético de los organismos vivos. Es decir, los genes que codifican para los rasgos de los organismos.

3. ¿Qué es el nombre de la enzima para la replicación de la información de un gen?

La enzima es la ADN polimerasa.

4. ¿Qué es el código genético?

El código genético es el conjunto de reglas que relacionan los triplete de nucleótidos con los aminoácidos.

5. ¿Qué es el código genético?

El código genético es el conjunto de reglas que relacionan los triplete de nucleótidos con los aminoácidos.

6. ¿Qué es el código genético?

El código genético es el conjunto de reglas que relacionan los triplete de nucleótidos con los aminoácidos.

## Evaluación diagnóstica

**Evaluación diagnóstica**

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

1. Los niveles de los seres vivos son:
  - A. Átomos, moléculas, células, tejidos, órganos, organismos.
  - B. Moléculas, células, tejidos, órganos, organismos.
  - C. Moléculas, tejidos, órganos, organismos.
  - D. Células, tejidos, órganos, organismos.
2. El factor desencadenante de la transcripción es:
  - A. Síntesis de la proteína de iniciación.
  - B. Unión de la proteína de iniciación al promotor.
  - C. Unión de la proteína de iniciación al operador.
  - D. Unión de la proteína de iniciación al sitio de inicio.
3. El código genético es:
  - A. Universal.
  - B. Específico de cada especie.
  - C. Específico de cada célula.
  - D. Específico de cada individuo.
4. El código genético es:
  - A. Universal.
  - B. Específico de cada especie.
  - C. Específico de cada célula.
  - D. Específico de cada individuo.
5. El código genético es:
  - A. Universal.
  - B. Específico de cada especie.
  - C. Específico de cada célula.
  - D. Específico de cada individuo.
6. El código genético es:
  - A. Universal.
  - B. Específico de cada especie.
  - C. Específico de cada célula.
  - D. Específico de cada individuo.

## Recursos propios del área

**RECURSOS PROPIOS DEL ÁREA**

**Realizar tu propio resumen**

En química, la parte más importante es la comprensión de los conceptos y la aplicación de los conocimientos adquiridos en el curso. Se puede pedir a los estudiantes que preparen un resumen de los temas más importantes tratados en la unidad. El resumen puede ser leído y discutido en clase. Se puede pedir a los estudiantes que preparen un informe sobre el artículo y lo presenten en clase.

Se debe a resumir a lo que se ha aprendido en la unidad. Se puede pedir a los estudiantes que preparen un resumen de los temas más importantes tratados en la unidad. El resumen puede ser leído y discutido en clase. Se puede pedir a los estudiantes que preparen un informe sobre el artículo y lo presenten en clase.

## Ampliación de contenidos

**AMPLIACIÓN DE CONTENIDOS**

**El ADN como base de la vida**

Una descripción de la vida es un concepto que involucra a los organismos vivos. Se puede pedir a los estudiantes que preparen un informe sobre el artículo y lo presenten en clase. Se puede pedir a los estudiantes que preparen un informe sobre el artículo y lo presenten en clase.

El ADN es el código genético de los organismos vivos. Se puede pedir a los estudiantes que preparen un informe sobre el artículo y lo presenten en clase. Se puede pedir a los estudiantes que preparen un informe sobre el artículo y lo presenten en clase.

## Recursos para fomentar el ingenio

RECURSOS PARA FOMENTAR EL TALENTO EN EL ALMA

UNIDAD 1

### La base de la vida

## Elementos del currículo

ELEMENTOS DEL CURRÍCULO

Grados y subgrados educativos

Bachillerato General Unificado

**Objetivos generales del área que se evalúa:**

- **CGN1.1.** Comprender el nivel de organización celular a los niveles de la vida celular, la fisiología, la fisiología molecular y la fisiología celular, así como la estructura y la función de los tejidos, órganos y sistemas.
- **CGN1.2.** Reconocer la importancia de la comunicación celular en la fisiología celular y en la fisiología molecular.
- **CGN1.3.** Reconocer la importancia de la comunicación celular en la fisiología celular y en la fisiología molecular.

**Objetivos integradores de subárea:**

- **CGN1.1.1.** Describir la estructura celular para comprender la fisiología celular, molecular, orgánica y fisiología molecular.
- **CGN1.1.2.** Reconocer la importancia de la comunicación celular en la fisiología celular y en la fisiología molecular.
- **CGN1.1.3.** Reconocer la importancia de la comunicación celular en la fisiología celular y en la fisiología molecular.

**Contenidos de evaluación:**

- **CGN1.1.1.** Argumentar la importancia de la comunicación celular en la fisiología celular y en la fisiología molecular.

## Ciclo de aprendizaje

CICLO DEL APRENDIZAJE

¿Cómo diseñamos el aula?

**Objetivos de evaluación:**

- **CGN1.1.1.** Argumentar la importancia de la comunicación celular en la fisiología celular y en la fisiología molecular.

**Objetivos de desarrollo:**

- **CGN1.1.1.** Leer, analizar y diseñar la función del ADN como portador de la información genética que controla la característica de los organismos y la transmisión de la herencia, comprendiendo la estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ADN, los codones y el código genético general y codominante.
- **CGN1.1.2.** Analizar la transcripción y traducción del ADN, la mensajería entre genes como un flujo de información heredada desde el ADN.
- **CGN1.1.3.** Investigar las causas de las mutaciones del ADN que producen alteraciones genéticas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre ellas.

## Trabajo inclusivo

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

1. ¿Con qué punto ha sido ampliado el código central de la biología molecular?

2. Seleccione cinco mutaciones con su nombre y sus bases nitrogenadas.

3. ¿Qué ventajas presentan en la replicación del ADN?

4. ¿Qué es la transcripción?

5. ¿Cuáles son las fases de la transcripción?

6. ¿Cómo se denomina al ADN que permanece inactivo?

7. Seleccione según correspondo:

8. ¿A partir de qué fase celular se inicia el proceso de transcripción?

9. Diga a qué aminoácido representa cada uno de los siguientes símbolos:

10. ¿Qué es el código genético?

11. ¿Cuáles son los tipos especiales?

12. ¿Qué tipo de mutaciones cromosómicas hay?

## Recursos para la evaluación

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

1. ¿En cuál fue el paso por primera vez la información del ADN?

2. ¿Qué significa ADN?

3. ¿Qué significa ARN?

4. ¿Qué es el proceso de replicación?

5. ¿Qué es el proceso de transcripción?

6. ¿Por qué estructura están controlados los procesos de replicación, transcripción y traducción?

7. ¿Qué significa que la replicación del ADN es semiconservativa?

8. ¿Qué significa que la replicación del ADN es semiconservativa?

9. ¿Cuál es la función de la ADN polimerasa?

## Solucionarios

1. ¿Cuál es el ciclo celular?

2. ¿Cómo se denomina al proceso de división de las células?

3. ¿Qué es el ciclo celular?

4. ¿Qué consiste la citocinesis?

5. ¿Qué es el período más largo del ciclo celular?

6. Mencione las etapas de la interfase que se encuentran en los eucariotas.

7. ¿Cuáles son las células mitóticas y funciones que pueden observarse en ellas?

8. Nombre los cinco etapas de la profase I y el siguiente correspondiente.

# INGENIOS: El proyecto educativo de Editorial Don Bosco

La sociedad actual se enfrenta a nuevos retos que solo pueden superarse con educación, esfuerzo y talento personal y social.

INGENIOS es el proyecto de Editorial Don Bosco que promueve el desarrollo óptimo de los potenciales individuales de cada alumno, contribuye a mejorar la calidad de su educación y le permite afrontar con garantías de éxito los retos del futuro y alcanzar un mayor nivel de felicidad.

INGENIOS contempla las esencias del talento y los contextos del talento, contribuyendo a un modelo de escuela que potencia al máximo el desarrollo de la persona.

## Las esencias del talento

### Talento analítico y crítico

Aprender a pensar, utilizar rutinas de pensamiento, valorar el pensamiento... Toda una actitud ante la vida.

### Talento creativo

Dejar aflorar la imaginación, la expresividad... en la resolución de problemas y retos.

### Talento emprendedor

Iniciativa, imaginación, trabajo en equipo, comunicación, constancia... Persigue tus sueños.

### Talento emocional

Talento que permite gestionar de manera eficaz las emociones y las hace fluir adecuadamente.

### Talento social

Sensible a la justicia social para lograr un mundo mejor.

### Talento cooperativo

Para aprender con y de los demás, y generar productos de valor.

## Los contextos del talento

El desarrollo del talento se lleva a cabo en un contexto determinado, relacionado con un **modelo de escuela y de sociedad**:

**1. Un aprendizaje en un contexto práctico y funcional.** El proyecto INGENIOS integra el trabajo del desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño y las inteligencias múltiples.

- El aprendizaje se sitúa en contextos reales, próximos y significativos para los alumnos, mediante actividades prácticas y funcionales.
- Las destrezas con criterios de desempeño se programan, se trabajan (actividades, tareas y proyectos) y se evalúan (rúbricas).

**2. Unas propuestas educativas abiertas al mundo.** Una gran parte del conocimiento se adquiere en contextos no formales, por ello nuestros libros están «abiertos al mundo» (aprendizaje 360°). Para ello:

- Proponemos temas que despiertan el interés y la curiosidad y mueven a indagar y ampliar el conocimiento.
- Invitamos al alumno a aprender fuera del aula.

**3. Un entorno innovador y tecnológico.** El proyecto INGENIOS ha adquirido un compromiso con la innovación y las nuevas tecnologías, avanzando en la Escuela del Siglo XXI. En ese sentido, los principales elementos de innovación son:

- Cultura del pensamiento. Dar valor al pensar; enseñar a

pensar.

- Espíritu emprendedor. El emprendimiento es una oportunidad para desarrollar capacidades, y una necesidad social.
- Compromiso TIC. La tecnología al servicio de la persona (humanismo tecnológico) en formatos amigables y compatibles.

**4. Un modelo de escuela integradora.** La **diversidad** de la sociedad tiene su reflejo en la escuela y una escuela para todos debe ofrecer respuestas a esa diversidad. Además, una mayor equidad contribuye a mejorar los resultados académicos. INGENIOS apuesta por el enfoque preventivo, y lo concreta en:

- Itinerarios alternativos para acceder al conocimiento basados en las IM.
- Adaptaciones curriculares y actividades multinivel.

**5. Una sociedad con valores.** La actual sociedad necesita personas con una sólida formación en valores para lograr una convivencia más positiva y afrontar los retos del futuro. INGENIOS se apoya en:

- Valores universalmente aceptados, con un mensaje adaptado a la nueva realidad.
- La adquisición de compromisos firmes en la mejora de la sociedad.

# Programación y orientaciones de las unidades didácticas

# UNIDAD 0

## Orientación didáctica

Con la portada de unidad se puede introducir la importancia de las biomoléculas orgánicas en el origen de la vida. Se puede realizar una breve revisión de los temas vistos anteriormente partiendo del gráfico presentado en la portada y relacionarlo con las preguntas planteadas en el Para Empezar.

## Actividades complementarias

1. Realizar dinámicas que involucren los conocimientos de los estudiantes. Así el profesor puede organizar a los estudiantes en grupos y realizar preguntas. Dichas preguntas se pueden presentar en tarjetas de colores y uno de los integrantes del grupo que conozca la respuesta pueda correr hacia un lugar determinado y contestar la pregunta. El grupo que tengan mayor cantidad de respuestas correctas será el ganador.
2. Realizar una discusión en base a la técnica del folio giratorio que permita profundizar los temas en base a la experiencia y conocimiento de los estudiantes. El objetivo de esta actividad es que el profesor pueda conocer el nivel de conocimiento de los estudiantes y a su vez pueda dar una retroalimentación adecuada sobre los temas tratados.
3. Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes preguntas:
  - a. ¿Cómo creen que se originó la vida?
  - b. ¿Qué es una biomolécula orgánica?
  - c. ¿Qué tipos de biomoléculas orgánicas conocen?

Página 10



ORIGEN DE LA VIDA

La biología es la ciencia que estudia la vida y se basa en la aplicación del método científico. Históricamente, existen muchas teorías sobre el origen de la vida. La primera teoría propuesta fue la de la generación espontánea. Sin embargo, Francesco Redi refutó parcialmente esta teoría en el siglo XVII. La generación espontánea se vio totalmente negada ya en el siglo XIX gracias a los experimentos con los matrazos de cuello de cisne de Louis Pasteur.

Después de los experimentos de Pasteur, quedó claro que la vida no aparece de forma espontánea, pero seguía sin existir una teoría clara que explicase el posible origen de la vida. Esto fue así hasta 1924, cuando Alexander Oparin (Oparin, A.I. 1924. El origen de la vida. Editorial AKAL) y John Haldane, de forma independiente, propusieron un marco teórico en el que la vida tuvo que desarrollarse en la Tierra, gracias al cual ya podrían realizarse experimentos que aceptaran o refutaran esta teoría. Ellos proponían que existía una evolución química que tuvo lugar en un caldo primitivo con las condiciones existentes en la Tierra hace aproximadamente 3.500 millones de años.

El científico Stanley Miller (Miller, S. 1953. A Production of Amino Acids Under Possible Primitive Earth Conditions. Science 117: 528-529) pudo comprobar experimentalmente la formación de moléculas orgánicas a partir de moléculas inorgánicas en agua, si se aplicaba calor y energía eléctrica como sustituto de las tormentas eléctricas que, suponemos,

existían en la Tierra en el momento en que apareció la vida.

El agua es la molécula más importante para los seres vivos es de un 70% de agua, y sus propiedades físico-químicas la hacen indispensable para la vida.

Estas propiedades son: una elevada tensión superficial, capilaridad, alto calor específico, gran capacidad disolvente, tendencia a ionizarse y una densidad mayor del agua en estado líquido que en estado sólido. Gracias a esto, el agua desempeña funciones biológicas decisivas en los procesos vitales.

Estas teorías son las más aceptadas en cuanto al origen de la vida en la Tierra. Por su parte, la teoría más aceptada sobre el origen de la Tierra y de todo el universo es la del Big Bang la cual propone que todo el universo se encontraba concentrado en un estado de alta densidad y de ahí se expandió en una gran explosión (Big Bang). Esta expansión seguiría ocurriendo en la actualidad.



1. ¿Por qué el agua forma enlaces de hidrógeno? **Dibuja** la estructura del agua en los tres estados de la materia.
2. Si el hielo tuviese una densidad más grande que el agua, ¿qué sucedería en los lagos que se helan?
3. **Busca** información y **explica** cómo los óxidos de nitrógeno que provienen de los tubos de escape de los vehículos pueden alterar el pH del agua de lluvia, y qué efectos pueden producir en las plantas.
4. Las esporas y las semillas tienen un 10% de agua mientras que en el cerebro humano no presentan un 86%. **Razona** o **qué crees** que se debe esta diferencia. **Menciona** algún órgano que tenga un bajo contenido de agua.
5. Una de las propiedades físico-químicas del agua permite que se mantengan la forma y el volumen de las células. **Comenta** de qué propiedad se trata.

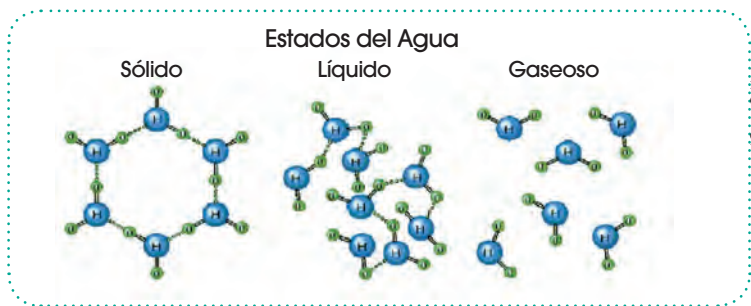
**Actividades**

Orientación didáctica

Asignar a cada estudiante un párrafo del texto planteado, sobre la biología, el origen de la vida, el agua, propiedades y demás. Cada estudiante será responsable de explicar a la clase el tema seleccionado. Luego se debe realizar una retroalimentación global de los contenidos estudiados.

Solucionario

1. Porque se produce una interacción dipolo-dipolo entre el átomo de hidrógeno de un enlace polar (carga positiva) con el átomo electronegativo oxígeno (O).



2. El hielo no flotaría en el agua. Por lo tanto, se congelaría desde el fondo de la superficie hasta la parte superior sin permitir que el ecosistema de los lagos se mantenga igual.
3. Los óxidos de nitrógeno al liberarse en la atmósfera se mezcla con el vapor de agua y forman ácido sulfúrico y ácido nítrico. Estos gases precipitan al ambiente alterando el pH y lo convierte en ligeramente ácido (5.65 aproximadamente).

Producen las denominadas lluvias ácidas que afectan al suelo y a su composición química lo que ocasiona que varias plantas no crezcan adecuadamente y a largo plazo se ocasione la muerte de muchas especies.

4. Porque las esporas y las semillas se encuentran en un estado de almacenamiento de nutrientes, proteínas y agua preparándose para la germinación. En cambio, el cerebro se encuentra en un estado continuo y activo en el cual se desarrollan muchas reacciones químicas y biológicas que necesitan la interacción de agua (iones H).
5. Cohesión.



## Orientación didáctica

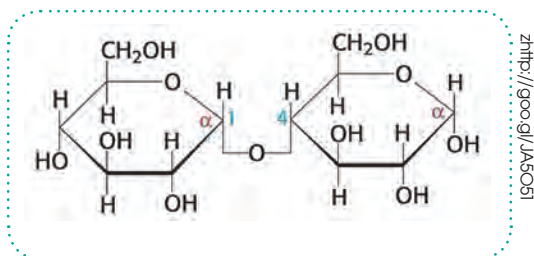
Realizar una lluvia de ideas sobre el ecosistema en base a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es una biomolécula orgánica?
  2. ¿Cuáles son las principales biomoléculas existentes?
  3. ¿Cuáles son las principales características de glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos?
- Partiendo de los conocimientos previos de los estudiantes el docente debe ser capaz de introducir el tema y proporcionar una clara retroalimentación.

## Solucionario

6. Los glúcidos están compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno y su función principal es energética y estructural. Los lípidos están compuestos por ácidos grasos y estos a su vez por fosfolípidos (comúnmente) y su función principal es conformar membranas plasmáticas. Las proteínas están compuestas por proteínas y sus funciones son estructurales, transportadoras, catalizadoras e inmunológicas. Los ácidos nucleicos están formados por nucleótidos de ribosa (ARN) o desoxirribosa (ADN) unidas a bases nitrogenadas y su función es la síntesis de proteínas.
7. Los polisacáridos son moléculas que poseen una estructura extensa conformada por la unión de miles de monosacáridos unidos mediante enlace glucosídico.

Maltosa:  $\alpha$ -D-glucopiranosil-(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -D-glucopiranososa.



8. Triosa: C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>  
Tetrosa: C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>  
Pentosa: C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>  
Hexosa: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
9. Respuesta abierta.

10. De los aminoácidos que posea. Función estructural, inmunológica, catalizadora, transportadora, entre otras.
11. Fragmento de ADN. Una de las características que diferencia al ADN del ARN es que el ADN posee como base nitrogenada a la Timina dentro del grupo de las pirimidinas uniéndose con la Adenina del grupo de las purinas. En cambio, el ARN posee al Uracilo en vez de Timina.
12. a) Los glúcidos (o carbohidratos) actúan como reserva de energía y como elementos estructurales. Los lípidos cumplen función energética, reguladora, de transporte y estructural.  
b) El ADN es una molécula formada por la azúcar desoxirribosa y el ARN está formado por la azúcar ribosa. El ADN es una molécula de doble hélice y el ARN es un fragmento obtenido de la transcripción del ADN. En el ADN se trabaja con la base nitrogenada Timina como una de las dos bases pirimidinas. En cambio, en el ARN se utiliza el Uracilo en vez de la Timina.  
c) Glúcidos y lípidos.

### PRINCIPALES BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

Biomoléculas orgánicas	Características
<b>Glúcidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Están compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno.</li> <li>Su función principal es energética y estructural.</li> <li>Los glúcidos más sencillos son los monosacáridos (función energética), oligosacáridos (función energética), polisacáridos (actúan como elementos estructurales o de reserva de energía).</li> </ul>
<b>Lípidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los ácidos grasos pueden ser saturados o insaturados.</li> <li>Fosfolípidos son lípidos importantes y conforman la membrana plasmática de la célula.</li> </ul>
<b>Proteínas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Están formados por aminoácidos.</li> <li>Su función va desde estructural (colágeno), transportadora (hemoglobina), inmunológica (inmunoglobulina).</li> <li>Un tipo más específico de proteínas son las <b>enzimas</b> que ayudan a catalizar las reacciones metabólicas que ocurren en la célula.</li> </ul>
<b>Ácidos nucleicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contienen información genética y permiten que se sintetice las proteínas.</li> <li>Están formados por nucleótidos de ribosa (ARN) o desoxirribosa (ADN) unidas a bases nitrogenadas que son la adenina, guanina, citosina, timina y uracilo.</li> <li>El ADN forma una doble hélice complementaria y antiparalela que contiene en su secuencia de nucleótidos la información para la síntesis de proteínas.</li> </ul>

6. **Compara** las estructuras y las funciones del almidón, el glucógeno, la celulosa y la quitina.
7. **Explica** cuál es la estructura de un polisacárido. **Realiza** un esquema para explicar el enlace O-glicosídico entre dos monosacáridos.
8. La fórmula general de los monosacáridos es (CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>, donde n es el número de átomos de carbono. **Escribe** la fórmula molecular de una triosa, una tetrosa, una pentosa y una hexosa.
9. **Confecciona** un esquema para clasificar a los glúcidos en el que se refleje su composición, características, función y ejemplos de cada grupo.
10. ¿De qué depende la función de una proteína? **Describe** brevemente las funciones que se les atribuyen.
11. **Responde** las preguntas siguientes sobre este código de ácido nucleico:  
—AAGGCCTAGACC—  
—¿Es un fragmento de ADN o de ARN? **Justifica** la respuesta.
12. **Responde** las siguientes preguntas:  
a. ¿Cuáles son las funciones de los glúcidos, carbohidratos y lípidos en los seres vivos?  
b. ¿Cuál es la diferencia entre el ARN y ADN?  
c. ¿Qué biomolécula actúa como elementos de reserva de energía en los seres vivos?

**EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS**

A lo largo de la historia, siempre se ha intentado dar respuesta a la existencia de la gran diversidad de organismos que conocemos, y al origen de los mismos. La primera teoría evolucionista fue propuesta por Lamarck, quien propone la idea de la «herencia de caracteres adquiridos». Tras las ideas evolucionistas de Lamarck, Charles Darwin propuso una nueva teoría, la evolución. Tras su viaje en el Beagle, Darwin propuso una hipótesis basada en la variabilidad, la adaptación de las especies y la selección natural. Las ideas de Darwin fueron actualizadas tras el aumento de los conocimientos en biología molecular y genética, y crearon el movimiento conocido como neodarwinismo.



Las teorías neodarwinistas más valoradas son el gradualismo y el puntualismo. El gradualismo propone una especiación lenta por acumulación de cambios, mientras que el puntualismo propone que los cambios son bruscos.

La aparición de nuevas especies se conoce como especiación y tiene lugar cuando ocurre un aislamiento reproductivo entre grupos de individuos de una misma población. Esto puede llevar a una especiación alopatrónica, en la que interviene una barrera geográfica, o especiaciones como la simpátrica o parapátrica, en la que las barreras son ecológicas o etiológicas. Todos es-

tos procesos son graduales y requieren del paso de miles de generaciones para que distingamos especies diferentes. Sin embargo, también puede ocurrir especiación de forma instantánea, en pocas decenas de generaciones por efectos que provocan la deriva génica, como el efecto fundador o el cuello de botella.

Existen evidencias que prueban la existencia de la evolución, como el registro fósil, que permite entender los cambios evolutivos en las especies; las evidencias que se obtienen mediante la anatomía comparada, gracias a la cual conocemos la existencia de órganos homólogos y órganos análogos, así como de órganos vestigiales. También son importantes las evidencias que se pueden obtener mediante embriología comparada, en la que vemos que los primeros estadios de los embriones de animales son muy similares. También encontramos pruebas a favor de la evolución en la comparación del ADN y los estudios de biogeografía.

Dentro de todo el proceso evolutivo, cabe destacar la evolución humana. Los seres humanos hemos sido capaces de sobrevivir, adaptándonos al medio por la adquisición de ciertas características, entre las que destacan el bipedismo, el aumento de la capacidad craneal y el desarrollo de la cultura.

- Actividades**
13. ¿Por qué la teoría de Lamarck es evolucionista?
  14. ¿Por qué el alargamiento del cuello de las jirafas por el esfuerzo continuado no pasará a sus descendientes? ¿Qué tipos de cambios pueden pasar a los descendientes?
  15. ¿Por qué crees que Darwin tardó tanto en publicar su teoría sobre el origen de las especies?
  16. Enumera al menos seis características que demuestren la variabilidad presente en la especie humana. Procura que alguna de ellas no sea una característica observable a simple vista.

**Orientación didáctica**

Realizar una lluvia de ideas partiendo de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué se entiende por evolución?
2. ¿Cómo crees que evolucionaron los seres vivos?
3. ¿Quién propuso la teoría de la evolución?

**Actividades complementarias**

**Actividad en clase**

Cada estudiante deberá proponer tres preguntas con sus respectivas respuestas. Dichas preguntas se podrán utilizar para repasar los contenidos estudiados. Las preguntas se pueden presentar en tarjetas de colores las cuales estarán colocadas alrededor del aula. En grupos, los estudiantes irán respondiendo las preguntas y el grupo con mayor número de respuestas correctas será el ganador. Después de cada pregunta se debe dar retroalimentación.

**Solucionario**

13. Porque al proponer la idea de la herencia de caracteres adquiridos plantea una visión de que la evolución en los seres humanos es un factor clave para que este se siga reproduciendo y cambiando a lo largo del tiempo.
14. Porque la teoría de Lamarck de la herencia de caracteres adquiridos es errónea. Es decir, los cambios que pasan a los descendientes son los codificados en el gen de cada individuo o en el pool genético de una población.
15. Porque necesitaba de sólidos argumentos y evidencias para sustentar su postura que se iba en contra de lo que postulaba la Iglesia en esa época (la evolución espontánea).
16. Distinto color de ojos. Distintos tonos de piel. Distintos color de cabello. Distinta posición de los dientes. Distinta forma del pie. Distinto tamaño de oreja.

## Orientación didáctica

En esta sección se va a introducir la diversidad de los seres vivos; por tanto, es importante hacer una recapitulación de la evolución e interrelacionar con la diversidad de seres vivos en el planeta Tierra.

## Actividades complementarias

En grupos, los estudiantes deberán realizar un cuadro comparativo de los reinos y sus principales características de manera gráfica, a través de gráficos o ilustraciones. Los estudiantes deberán compartir con sus compañeros.

## Solucionario

- Las plantas angiospermas tienen flores y frutos. Las plantas gimnospermas no poseen ni flores ni frutos.
- Son plantas gimnospermas. Tienen estructura de talo (filoide, caulóide y rizoide). Se reproducen por esporas. No tienen vasos conductores. Un ejemplo son los musgos.
- Son plantas gimnospermas. Tienen vasos conductores. Poseen raíces, rizoma y frondes. Un ejemplo son los helechos.
- Las células procariotas son células sin núcleo definido. Es decir, que el material genético se encuentra distribuido por todo el citoplasma. Las células eucariotas son células que poseen el material genético rodeado por una membrana que lo separa del citoplasma formando el núcleo.
- Son enfermedades infecciosas ocasionadas por bacterias.

### DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS

Reino	Características	Ejemplos
<b>Monera</b>	Son organismos unicelulares procariotas. Son importantes para los seres humanos porque muchos son patógenos.	bacterias
<b>Protocista</b>	Son organismos eucariotas y generalmente unicelulares.	algas, protozoos y mohos mucilaginosos
<b>Fungi</b>	Son organismos eucariotas, heterótrofos. Obtienen su alimento por absorción. No realizan fotosíntesis. Su pared celular está constituida por quitina.	levaduras y setas
<b>Plantae</b>	Son organismos eucariotas fotoautótrofos. Poseen clorofila y paredes vegetales de celulosa. Se distinguen tres grandes grupos: briofitas (algas), criptógamas (briofitas, pleridofitas) y fanerógamas (gimnospermas y angiospermas).	algas verdes, algas pardas, musgos
<b>Animalie</b>	Está formado por organismos eucariotas heterótrofos. Existe una gran diversidad de animales. Invertebrados (artropodos y moluscos). Vertebrados poseen un esqueleto interno (peces, aves, reptiles, oves u mamíferos).	calamar, mosca, león

- ¿Cuál es la diferencia entre las plantas angiospermas y gimnospermas?
- Escribe las características de las briofitas.
- Escribe las características de las pleridofitas.
- ¿Qué son células eucariotas y procariotas?
- ¿Qué son enfermedades patógenas?

### LA CÉLULA

La célula es la unidad básica de vida, ya que todos los seres vivos están formados por células. Estas ideas se alcanzaron gracias a Schwann, Schleiden y Virchow que propusieron la teoría celular. Las estructuras importantes en las células son:



<b>Complejo de Golgi</b>	Conjunto de sáculos y vesículas en las que se transforman, empaquetan y seleccionan las sustancias para su transporte por el interior de la célula o hacia el exterior.
<b>Retículo endoplasmático</b>	Conjunto de sáculos aplanados y conectados con la envoltura nuclear que se encargan de la síntesis y el transporte de lípidos y proteínas.
<b>Ribosomas</b>	Estructuras formadas por ARN y proteínas. Están dispersas por el citoplasma o asociadas a las membranas del retículo endoplasmático. Se encargan de la síntesis de proteínas.
<b>Vacuolas</b>	Estas se secretan al exterior o son utilizadas por la misma célula para crecer o renovar sus componentes.
<b>Lisosomas</b>	Vesículas que tienen como función almacenar sustancias diversas, como proteínas, glucidos, etc.
<b>Citoesqueleto</b>	Vesículas que contienen las sustancias que la célula necesita para digerir la materia que recibe del exterior e incluso las partes de la propia célula que envejecen o dejan de ser útiles.
<b>Centríolos</b>	Conjunto de filamentos proteicos que dan forma a la célula y son los responsables del movimiento celular.
<b>Mitocondrias</b>	Estructuras cilíndricas, generalmente dos, situadas próximas al núcleo. Colaboran en el reparto de los cromosomas entre las células hijas cuando las células se dividen.
	Orgánulos con doble capa de membrana. A diferencia de la membrana externa, la membrana interna presenta repliegues y en el líquido interior de la mitocondria hay ribosomas y ADN. En las mitocondrias se produce la respiración celular.

Contesta correctamente las siguientes preguntas.

22. ¿Cuáles son las características de las células eucariotas?
23. ¿Cuál es la diferencia entre células procariontas y eucariotas?
24. ¿De qué tipos de células pueden estar constituidos los seres vivos? Explica las características de la célula eucariota.
25. ¿Qué elementos se distinguen en el núcleo? ¿Qué relación existe entre el ADN y los cromosomas?

Actividades

15

## Orientación didáctica

Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.

- a. ¿Qué es la célula?
- b. ¿Cuáles son las principales características?
- c. ¿Qué tipos de células existen?
- d. ¿Cuál es la célula más grande que se conoce?

## Actividades complementarias

Utilizando material de reciclaje elabora una maqueta de una célula vegetal y de una célula animal. Explica en qué difieren estos dos tipos de células.

- ¿Cuál de ellas crees que es más importante? Explica las razones.

## Solucionario

22. Poseen un núcleo definido en donde se encuentra el material genético. Además, está compuesto por orgánulos que se distribuyen alrededor de todo el citoplasma. Se divide en célula animal y célula vegetal.
23. Las células procariontas poseen el material genético esparcido por el citoplasma y carecen de orgánulos. Las células eucariotas poseen el material genético rodeado por una membrana nuclear (formando el núcleo) y posee orgánulos esparcidos a lo largo de todo el citoplasma.
24. De células eucariotas y células procariontas. Poseen un núcleo definido en donde se encuentra el material genético. Está compuesto por orgánulos que se distribuyen alrededor de todo el citoplasma. Se divide en célula animal y célula vegetal.
25. Material genético en forma de moléculas de ADN. Diversas proteínas entre ellas la histona para formar los cromosomas. Los cromosomas son genes formados por el ADN que se encuentra en el interior del núcleo.

## Orientación didáctica

En las funciones vitales intervienen varios órganos pertenecientes a distintos sistemas o aparatos específicos.

Responde de manera oral ¿Qué órganos intervienen en cada una de las funciones vitales?

Realiza una tabla comparativa de los sistemas y aparatos que intervienen en cada una de las funciones vitales.

Coloca una imagen en cada uno de los sistemas o aparatos mencionados.

## Actividades complementarias

Realizar una maqueta del sistema digestivo empleando material de reciclaje y explicar cómo funciona el aparato digestivo. Analiza qué sucede si uno de los órganos deja de funcionar correctamente.

## Solucionario

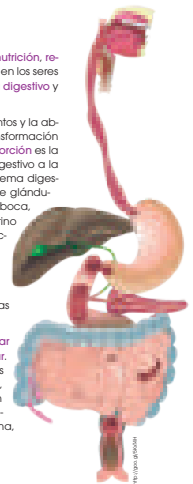
26. Absorción de nutrientes: Intestino grueso- Terminar de absorber los nutrientes y el agua. Deglución: Esófago- Comprimir y dirigir la comida desde la boca hacia el esófago. Insalivación: Boca- Se inicia el proceso químico de la digestión formándose el bolo alimenticio. Digestión estomacal: Estómago- La comida es degradada y mezclada con el ácido gástrico y enzimas digestivas. Masticación: Boca- Los alimentos se mastican gracias a los molares. Digestión intestinal: Intestino delgado- Se absorbe las proteínas, los lípidos y otros principios esenciales. Defecación: Recto- Defecar las heces.
27. El bolo alimenticio es el primer paso del proceso químico de digestión que se forma después de que el alimento ha sido masticado y ensalivado. El quimo se produce cuando el bolo alimenticio pasa el proceso de deglución y se descompone gracias al ácido clorhídrico en proteínas desnaturalizadas. El quilo es la mezcla del quimo con

### NUTRICIÓN

Todos los seres vivos cumplen tres funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. La nutrición es llevada a cabo en los seres humanos principalmente por dos sistemas: el sistema digestivo y el sistema excretor.

El sistema digestivo permite la digestión de los alimentos y la absorción de nutrientes. La digestión consiste en la transformación de alimentos hasta convertirlos en nutrientes, y la absorción es la incorporación de esos nutrientes desde el sistema digestivo a la sangre para su reparto por todo el organismo. El sistema digestivo está formado por el tubo digestivo y una serie de glándulas accesorias. En el tubo digestivo distinguimos la boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y recto. Por su parte, las glándulas están conectadas con el tubo digestivo y son las glándulas salivares, el páncreas y el hígado. Es importante mantener el sistema digestivo lo más saludable posible ya que, si no, podemos contraer ciertas enfermedades o trastornos digestivos como gastritis, hepatitis o úlceras pépticas.

El sistema excretor cumple con la función de eliminar los desechos procedentes del metabolismo celular. Este sistema está conformado por los riñones, las vías urinarias, los uréteres, la vejiga y la uretra. Igualmente, es importante mantener el sistema excretor en buen estado de salud para evitar vernos afectados por trastornos o enfermedades relacionadas con este sistema, como la insuficiencia renal, la cistitis o la nefritis.



26. Explica en qué consisten los siguientes procesos e indica en qué parte y órgano del sistema digestivo tienen lugar.
- absorción de nutrientes - deglución - insalivación - digestión estomacal - masticación - digestión intestinal - defecación
27. Explica las diferencias entre el bolo alimenticio, el quimo y el quilo.
28. ¿Por qué crees que es un hábito saludable masticar bien los alimentos? Justifica tu respuesta.
29. Describe la función de los nutrientes y pon un ejemplo.

la bilis secretada por el hígado y con el jugo pancreático que posee proteasas y amilasas en el intestino delgado.

28. Porque permite que se realice un correcto proceso de digestión al degradar todo lo posible la comida en el primer paso (la masticación).
29. Los nutrientes realizan funciones específicas en el organismo. Pueden hacer desde producir y aportar energía al organismo, colaborar en el crecimiento y reproducción de las células, reparación de tejidos, etc.

El concepto de **biotecnología** se refiere al uso de seres vivos o sus componentes para la elaboración de productos o realización de tareas en beneficio del ser humano. Muchas de las aplicaciones de la biotecnología tienen una relación directa con la alimentación, como la elaboración de pan o productos lácteos; pero también pueden influir en otros campos, como la sanidad, al elaborarse antibióticos y vacunas; o en agricultura, con la creación de pesticidas o la capacidad de controlar plagas.

Actividades

30. **Identifica** en la siguiente pirámide alimenticia qué alimentos no están bien ubicados. **Indica** cuál sería su ubicación correcta.

31. **Confecciona** un esquema con los principales usos de los microorganismos en biotecnología.

32. **Explica** cuáles son los microorganismos más utilizados en el sector alimentario.  
—¿Cuáles son los principales procesos metabólicos asociados?



PIRÁMIDE ALIMENTICIA

17

## Orientación didáctica

Realizar una lluvia de ideas de la importancia sobre Biotecnología en base a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es Biotecnología y cuál es su aplicabilidad?
2. ¿Con qué ciencias está asociada?
3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que presenta esta área?

## Actividades complementarias

Investiga un producto transgénico y cuáles son sus ventajas y desventajas para la humanidad y comparte con tus compañeros.

Debatir en base a la siguiente cuestión: ¿Consideras que los productos transgénicos son beneficiosos para el ser humano?

## Solucionario

30. Respuesta gráfica.

31. Respuesta abierta

32. Las bacterias han sido utilizadas en el sector alimenticio con gran utilidad para facilitar procesos y contribuir con el desarrollo del mismo. Ejemplo: la fermentación de la leche para obtener sus derivados.

- Digestión. Eliminación de productos de desecho.



1. Los reinos de los seres vivos son:
  - A. Animal, Vegetal Archaea, Bacteria y Eukarya
  - B. Monera, Protista, Archaea, Eukarya y Animalia
  - C. Monera, Protoctista, Fungi, Plantae y Animalie
2. El Retículo Endoplásmico liso se caracteriza por:
  - A. Sintetizar lípidos como la testosterona
  - B. Poseer en su superficie externa pequeños ribosomas
  - C. Participar en reacciones de síntesis de proteínas.
3. El sistema encargado de transformar los alimentos en sustancias más simples que puedan ser transportadas por la sangre y sirvan de nutrientes a las células es denominado:
  - A. Sistema respiratorio
  - B. Sistema digestivo
  - C. Sistema locomotor
  - D. Sistema excretor
4. Muchos de los malestares del sistema digestivo se deben a malos hábitos alimenticios y a la higiene deficiente, entre los cuidados para prevenirlos se pueden mencionar:
  - A. Lavarse las manos antes de comer
  - B. Tener una dieta sana
  - C. Peinarse bien el cabello
  - D. a y b son correctas
5. La función del sistema excretor es:
  - A. Transportar los nutrientes a todo el cuerpo
  - B. Eliminar las sustancias de desecho
  - C. Realizar el intercambio gaseoso con el medio
  - D. Realizar los movimientos del cuerpo
6. Las biomoléculas orgánicas son:
  - A. Aguas, vitaminas, carbohidratos y sales minerales
  - B. Carbohidratos, ácidos grasos, ácidos nucleicos y enzimas
  - C. Glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
7. Verdadero o Falso, encierre la respuesta correcta:
  - Los lípidos tienen la propiedad de ser solubles en agua (V o F)
  - Los aminoácidos se unen entre sí para formar proteínas (V o F)
  - Los glúcidos están compuestos por C, H, O, N, S (V o F)
  - Los glúcidos más sencillos son los aminoácidos (V o F).
  - La estructura del ADN forma una doble hélice complementaria y antiparalela que contiene en su secuencia de nucleótidos la información para la síntesis de proteínas (V o F).
8. El proceso por el cual un organismo mejora sus posibilidades de supervivencia en un ambiente determinado se llama:
  - A. Diversificación
  - B. Selección natural
  - C. Adaptación
  - D. Especiación
9. El experimento de Stanley Miller trataba de demostrar:
  - A. La aparición de las membranas biológicas
  - B. La ausencia de oxígeno en la atmósfera primitiva
  - C. La aparición de la primeras biomoléculas
  - D. La formación del mundo de ARN

1. Los reinos de los seres vivos son:
  - A. Animal, Vegetal Archaea, Bacteria y Eukarya
  - B. Monera, Protista, Archaea, Eukarya y Animalia
  - C. Monera, Protoctista, Fungi, Plantae y Animalie
2. El Retículo Endoplásmico liso se caracteriza por:
  - A. Sintetizar lípidos como la testosterona
  - B. Poseer en su superficie externa pequeños ribosomas
  - C. Participar en reacciones de síntesis de proteínas.
3. El sistema encargado de transformar los alimentos en sustancias más simples que puedan ser transportadas por la sangre y sirvan de nutrientes a las células es denominado:
  - A. Sistema respiratorio
  - B. Sistema digestivo
  - C. Sistema locomotor
  - D. Sistema excretor
4. Muchos de los malestares del sistema digestivo se deben a malos hábitos alimenticios y a la higiene deficiente, entre los cuidados para prevenirlos se pueden mencionar:
  - A. Lavarse las manos antes de comer
  - B. Tener una dieta sana
  - C. Peinarse bien el cabello
  - D. a y b son correctas
5. La función del sistema excretor es:
  - A. Transportar los nutrientes a todo el cuerpo
  - B. Eliminar las sustancias de desecho
  - C. Realizar el intercambio gaseoso con el medio
  - D. Realizar los movimientos del cuerpo
6. Las biomoléculas orgánicas son:
  - A. Aguas, vitaminas, carbohidratos y sales minerales
  - B. Carbohidratos, ácidos grasos, ácidos nucleicos y enzimas
  - C. Glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
7. Verdadero o Falso, encierre la respuesta correcta:
  - Los lípidos tienen la propiedad de ser solubles en agua (V  F)
  - Los aminoácidos se unen entre sí para formar proteínas (V  F)
  - Los glúcidos están compuestos por C, H, O, N, S (V  F)
  - Los glúcidos más sencillos son los aminoácidos (V  F).
  - La estructura del ADN forma una doble hélice complementaria y antiparalela que contiene en su secuencia de nucleótidos la información para la síntesis de proteínas (V  F).
8. El proceso por el cual un organismo mejora sus posibilidades de supervivencia en un ambiente determinado se llama:
  - A. Diversificación
  - B. Selección natural
  - C. Adaptación
  - D. Especiación
9. El experimento de Stanley Miller trataba de demostrar:
  - A. La aparición de las membranas biológicas
  - B. La ausencia de oxígeno en la atmósfera primitiva
  - C. La aparición de la primeras biomoléculas
  - D. La formación del mundo de ARN

## La base de la vida

### Experimento

**Objetivo:** La ADN está controlada por decenas de factores que regulan su expresión. Una sola mutación puede afectar a uno o varios de estos factores, lo que puede tener consecuencias graves para la salud.

**Actividad 1:** Con un grupo de 10 alumnos, se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen. Se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen. Se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen.

**Actividad 2:** Con un grupo de 10 alumnos, se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen. Se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen.

**Actividad 3:** Con un grupo de 10 alumnos, se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen. Se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen.

### ZONA

**Actividad 1:** Con un grupo de 10 alumnos, se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen. Se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen.

**Actividad 2:** Con un grupo de 10 alumnos, se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen. Se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen.

**Actividad 3:** Con un grupo de 10 alumnos, se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen. Se les pide que investiguen sobre la función de los factores de transcripción en la regulación de la expresión de un gen.

### 1 Resumen

Proceso	ADN	ARN
Replicación	2 cadenas nuevas	1 cadena nueva y 1 cadena antigua
Transcripción	1 cadena nueva y 1 cadena antigua	1 cadena nueva y 1 cadena antigua
Traducción	1 cadena nueva y 1 cadena antigua	1 cadena nueva y 1 cadena antigua

**Síntesis de proteínas:** Replicación, Transcripción, Traducción.

**Replicación:** Consta en la copia del ADN de una célula para que se pueda dividir. Cada célula hija hereda el mismo ADN que la célula madre.

**Transcripción:** Consta en la transferencia de la información genética del ADN al ARN mensajero (ARNm).

**Traducción:** Es el proceso por el cual el ARNm se traduce en una proteína.

### Para finalizar

**Ribosoma eucariota:** El ribosoma eucariota está formado por dos subunidades, una grande y una pequeña. Ambas subunidades están compuestas por proteínas y ARN ribosómico.

**Función:** El ribosoma es el sitio donde se lleva a cabo la síntesis de proteínas. Durante este proceso, el ARNm se traduce en una cadena de aminoácidos que se pliega para formar una proteína funcional.

**Genética:** Afecta al número de cromosomas y a su estructura. Las alteraciones genéticas pueden ser cromosómicas o moleculares.

**Alteraciones cromosómicas:** Se refieren a cambios en el número o estructura de los cromosomas. Pueden ser numéricas (como la trisomía 21) o estructurales (como la síndrome de Down).

**Alteraciones moleculares:** Se refieren a cambios en la estructura de los genes. Pueden ser puntuales (como las mutaciones) o de inserción/delección (como las enfermedades de almacenamiento).

**El 70% de las plantas gramináceas son poliploides.** El poliploidismo es un estado en el que una célula tiene más de dos juegos de cromosomas.

**El ADN de una célula humana contiene aproximadamente 3.2 x 10<sup>9</sup> pares de bases.** Este ADN está organizado en 23 pares de cromosomas.

**El ARN mensajero (ARNm) es una molécula de ácido ribonucleico que transporta la información genética del ADN al ribosoma.** El ARNm se sintetiza en el núcleo y se transporta al citoplasma.

**El ARNm es una molécula de ácido ribonucleico que transporta la información genética del ADN al ribosoma.** El ARNm se sintetiza en el núcleo y se transporta al citoplasma.

**El ribosoma es el sitio donde se lleva a cabo la síntesis de proteínas.** Durante este proceso, el ARNm se traduce en una cadena de aminoácidos que se pliega para formar una proteína funcional.

**El ARNm se sintetiza en el núcleo y se transporta al citoplasma.** El ARNm se sintetiza en el núcleo y se transporta al citoplasma.

**El ARNm se sintetiza en el núcleo y se transporta al citoplasma.** El ARNm se sintetiza en el núcleo y se transporta al citoplasma.

**El ribosoma es el sitio donde se lleva a cabo la síntesis de proteínas.** Durante este proceso, el ARNm se traduce en una cadena de aminoácidos que se pliega para formar una proteína funcional.

**El ARNm se sintetiza en el núcleo y se transporta al citoplasma.** El ARNm se sintetiza en el núcleo y se transporta al citoplasma.

# APERTURA I



## 1 La base de la vida

**Noticia**  
**En nuestro cuerpo podría haber ADN «atrapado» de otro ser humano**  
 Para conocer de la Universidad de Purdue, Fort y al campo, investigadores científicos de publicar un artículo sobre el estudio del óvulo humano microscópicamente, que en la práctica es el orgánulo de un individuo humano. Los estudios realizados de este individuo que, por lo tanto, son idénticos genéticamente a los células del individuo humano. Se cree que el ADN humano del óvulo puede ser el ADN que se genera que interconecta información genética o de un hermano mayor que nos haya pasado ADN en la gestación.  
<https://www.gizmodo.com>

**Película**  
**Mutantes**  
 Cada ser humano acumula espontáneamente trescientas mutaciones genéticas que afectan a su salud, su forma de pensar y su forma de sentir. ¿Cómo se originan estas mutaciones? ¿Cómo se pueden que se relacionan con los cambios de mutaciones? ¿Cómo los experimentos?  
 Actualmente, el video y el audio están en el canal han transformado un concepto y una imagen de mutaciones genéticas. Sin embargo, las mutaciones han sido muy importantes a lo largo de la evolución porque contribuyen uno de los bases de la selección natural.  
<https://www.gizmodo.com>

**Web:**  
**Melanie Graylin, una modelo con una mutación genética que dice «no se habla»**  
 Melanie Graylin es una modelo internacional estadounidense. Desde 2016, tiene una voz de tartamudo con su impresionante capacidad cognitiva. Muchas personas creen que tiene un futuro en el mundo de la moda. «Mi mamá con una mutación genética heredada obstaculizó académicamente, que me afecta el peso, la voz, el habla y los ojos».  
<https://www.gizmodo.com>

**EN CONTEXTO:**  
 Lee la noticia anterior y responde:  
 • ¿Qué es una mutación?  
 • ¿Por qué es el ADN importante?  
 • ¿Cómo se puede que un individuo tenga ADN de otro?  
 • ¿Cuál es un superorganismo?

**CONTENIDOS:**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El ADN como base de la vida</li> <li>2. Introducción a la genética molecular</li> <li>2.1. La replicación del ADN</li> <li>2.2. La transcripción</li> <li>2.3. La traducción</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El control de la expresión génica</li> <li>3.1. Las mutaciones</li> <li>3.2. Los cromosomas</li> </ol>
---	--

Bloques curriculares	Contenidos
Bloque 1: Evolución de los seres vivos	1.El ADN como base de la vida  2. Introducción a la genética molecular 2.1. La replicación del ADN 2.2. La transcripción 2.3. La traducción
Bloque 5: Biología en acción	3. El control de la expresión génica 3.1. Las mutaciones 3.2. Los cromosomas

### Objetivos generales del área que se evalúan

- OG.CN.2. Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos, físicos y químicos, que se producen en la materia.
- OG.CN.5. Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
- OG.CN.6. Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.
- OG.CN.7. Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

### Objetivos Integradores de subnivel

- O.CN.B.5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.
- O.CN.B.5.5. Planificar y llevar a cabo investigaciones de campo, de laboratorio, de gestión o de otro tipo, que incluyan la exigencia de un trabajo en equipo, la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos; la interpretación de evidencias; la evaluación de los resultados de manera crítica, creativa y reflexiva, para la comunicación de los hallazgos, resultados, argumentos y conclusiones con honestidad.
- O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.
- O.CN.B.5.10. Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente, de manera objetiva y crítica.
- O.CN.B.5.11. Orientar el comportamiento hacia actitudes y prácticas responsables frente a los impactos socioambientales producidos por actividades antrópicas, que los preparen para la toma de decisiones fundamentadas en pro del desarrollo sostenible, para actuar con respeto y responsabilidad con los recursos de nuestro país.

### Criterio de evaluación

- CE.CN.B.5.3. Argumenta la importancia del ADN como portador de la información genética transmisor de la herencia, comprendiendo su estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica.

## Indicadores para la evaluación del criterio

- I.CN.B.5.3.1 Explica desde la fundamentación científica y modelos la importancia del ADN como portador de la información genética, transmisor de la herencia, comprendiendo su estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica. (I.2., I.4.)

## Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

- Este criterio de evaluación pretende evidenciar el nivel de argumentación de los estudiantes con relación a la importancia del ADN. Para que el aprendizaje sea significativo, se sugiere la revisión de diversos textos analógicos y/o digitales, el análisis y/o diseño de modelos, la observación de videos y el uso de organizadores gráficos y pruebas objetivas. Para evaluar a los estudiantes se sugiere la elaboración de informes estructurados y rúbricas previamente socializadas.

## Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

- I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.
- I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.

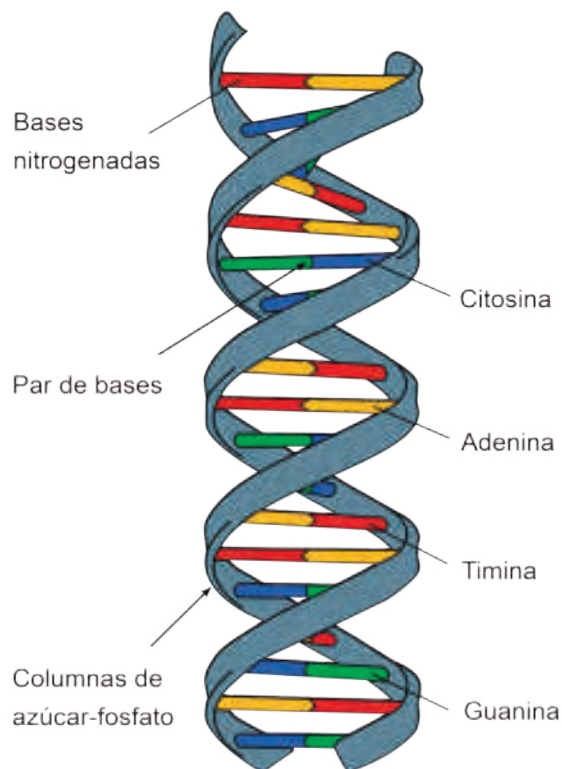
Básicos imprescindibles

Básicos deseables

Ejes temáticos	Destrezas con criterio de desempeño
Bloque 1: Evolución de los seres vivos	CN.B.5.1.11. Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y relacionar el ADN con los cromosomas y los genes.
	CN.B.5.1.12. Analizar la transcripción y traducción del ARN, e interpretar estos procesos como un flujo de información hereditaria desde el ADN.
Bloque 5: Biología en acción	CN.B.5.1.17. Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.



## El ADN como base de la vida



El ADN o ácido desoxirribonucleico es la molécula más importante de todos y cada uno de los seres vivos. Esta contiene la información necesaria para absolutamente todos los procesos. Con el ADN se sintetizan proteínas, se obtiene los datos para la organización del organismo y las características especiales y únicas de cada especie. Su estructura fue descrita por James Watson y Francis Crick en la década de los cincuenta.

Está constituida por dos esqueletos de nucleótidos que, al unirse, forman una doble hélice. Los nucleótidos contienen un azúcar pentosa: la desoxirribosa, un grupo fosfato en el extremo y una base nitrogenada que puede ser adenina, guanina, timina o citosina. La secuencia de estas bases nitrogenadas son las que determinan la información contenida en el material genético.

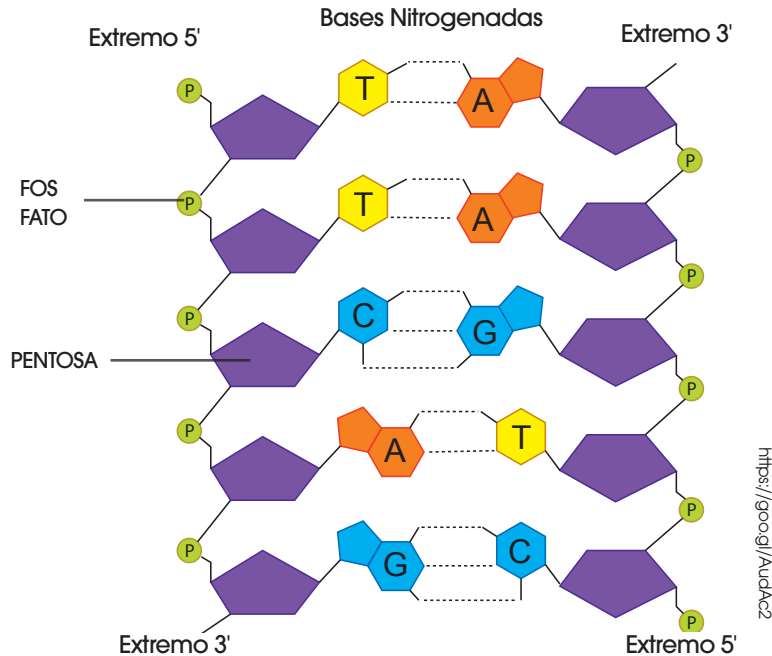
Una alteración dentro de ese orden o secuencia puede conllevar a una mutación. Además, las bases nitrogenadas debido a que es una doble hélice, siempre van en pares. Adenina va con guanina y timina con citosina, no se pueden combinar de otra manera.

A través del material genético se da la conservación de especies ya que estos datos pasan de generación en generación otorgando características primarias similares a seres de la misma especie. El ADN se multiplica por un proceso denominado replicación semi-conservativa. En este proceso a partir de una hebra de ADN ya existente se sintetiza la hebra complementaria. Por lo tanto, la mitad del material genético es totalmente nueva y la otra mitad es preexistente.

En las células eucariotas el material genético se encuentra dentro del núcleo celular. Normalmente se encuentra en estado de cromatina que es un ADN sin forma libre, mientras que durante la reproducción celular la cromatina se condensa formando los cromosomas. De esta manera, es mucho más fácil el manejo de la información genética durante la división celular.

Las células procariotas contienen su ADN libre en el citoplasma ya que no tiene núcleo o alguna membrana que le rodee. No obstante, su material genético es mucho más sencillo y tiene forma de un círculo, a diferencia de las eucariotas que su cromatina tiene forma de hebras.

## Introducción a la genética molecular



El ADN es la molécula que contiene toda la información genética de los seres vivos y permite pasar la misma de una generación a otra.

Como ya se mencionó antes las células eucariotas contienen su material genético dentro del núcleo celular en forma de cromatina. Durante la reproducción celular se condensa formando los ya conocidos cromosomas. El ser humano tiene 23 pares de los mismos.

La unidad de la herencia está constituida por los genes. Estos son segmentos de ADN que codifican la información para una característica específica. Por ejemplo, color de ojos, color de piel, estatura, propensión a enfermedades, etc.

El ADN está conformado por dos cadenas de nucleótidos unidas entre sí por puentes de hidrógeno creando una estructura de doble hélice. Estas unidades están conformadas por la desoxirribosa, un grupo fosfato que le da carga negativa al ADN y bases nitrogenadas que se clasifican en purinas o pirimidinas dependiendo del número de anillos en su estructura.

Otra molécula derivada del ADN es el ARN o ácido ribonucleico. Mediante este compuesto es posible decodificar o traducir la información contenida en el ADN. Esto se da mediante el proceso de transcripción y traducción. Las principales diferencias entre ADN y ARN consisten en que el ADN son dos hebras, mientras que el ARN solo es una. Además, en el ARN la base nitrogenada timina no existe, esta es reemplazada por el uracilo. EL ADN contiene desoxirribosa como azúcar mientras que el ARN tiene ribosa. Por otro lado, el ADN debido a la estructura que toma es mucho más estable que el ARN.

El ADN es copiado en una hebra de ARN transmitiendo la información y concretando el proceso de transcripción. Cuando el ARN sale del núcleo celular y su información es traducida para la síntesis de proteínas se denomina traducción. En esta etapa interviene el ARN mensajero, que es la información en sí, el ARN ribosomal que se une con un ribosoma para la construcción de los péptidos y el ARN de transferencia que selecciona los aminoácidos necesarios para la proteína adecuada.

1. ¿Por quién fue aislada por primera vez la molécula de ADN?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Qué significa ADN?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué significa ARN?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Qué es el proceso de replicación?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. ¿Qué es el proceso de transcripción?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. ¿Qué es la transcripción inversa?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. ¿Por qué estructura están controlados los procesos de replicación, transcripción y traducción?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Qué significa que la replicación del ADN es semiconservativa?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es la función de la ADN polimerasa?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Escriba la función de las enzimas topoisomerasas, girasas y ligasas respectivamente.

Blank writing area for question 10.

11. ¿A qué se le conoce como horquilla de replicación?

Blank writing area for question 11.

12. ¿Cuál es la función de las helicasas?

Blank writing area for question 12.

13. ¿Qué es la cadena conductora?

Blank writing area for question 13.

14. ¿Qué es la cadena retardada?

Blank writing area for question 14.

15. Escriba una diferencia entre la replicación de células eucariotas con células procariotas.

Blank writing area for question 15.

16. Escriba la función de la enzima telomerasa.

Blank writing area for question 16.

1. ¿Por quién fue aislada por primera vez la molécula de ADN?

La molécula de ADN fue aislada por primera vez por Friedrich Miescher en 1869.

2. ¿Qué significa ADN?

Ácido desoxirribonucleico.

3. ¿Qué significa ARN?

Ácido ribonucleico.

4. ¿Qué es el proceso de replicación?

Proceso por el cual a partir del ADN, se obtienen nuevas moléculas de ADN por replicación. Este proceso tiene lugar durante la etapa S del ciclo celular y permite la transmisión de la información de célula a célula, mediante la mitosis, y de individuo a individuo, por medio de la reproducción.

5. ¿Qué es el proceso de transcripción?

La molécula de ADN fue aislada por primera vez por Friedrich Miescher en 1869.

6. ¿Qué es la transcripción inversa?

La molécula de ADN fue aislada por primera vez por Friedrich Miescher en 1869.

7. ¿Por qué estructura están controlados los procesos de replicación, transcripción y traducción?

La replicación, la transcripción y la traducción están controladas por un conjunto de enzimas muy específicos que llevan a cabo una función extraordinariamente precisa.

8. ¿Qué significa que la replicación del ADN es semiconservativa?

Basándose en la importancia de la conservación de la secuencia de bases original, significa que las dos cadenas de la doble hélice se separan y cada una sirve de molde para la síntesis de otra complementaria. De este modo, se obtendrían dos dobles hélices, cada una con una cadena vieja, o parental, y otra cadena nueva, o hija.

9. ¿Cuál es la función de la ADN polimerasa?

Catalizan la unión de nucleótidos en la cadena de ADN.

10. Escriba la función de las enzimas topoisomerasas, girasas y ligasas respectivamente.

- Topoisomerasas y girasas: Enzimas que adaptan la estructura espacial de la doble hélice a las necesidades del proceso de síntesis.
- Ligasas: Sellan las uniones entre fragmentos de cadenas.

11. ¿A qué se le conoce como horquilla de replicación?

Existe un punto de la doble hélice en el que se ha de iniciar la replicación en donde el ADN comienza a modificar su estructura espacial.

12. ¿Cuál es la función de las helicasas?

Las helicasas, que separan las dos cadenas de la doble hélice.

13. ¿Qué es la cadena conductora?

Es la cadena que se genera hacia la horquilla de replicación. El molde para la misma es el extremo 3' de la cadena madre que se replica con el extremo 5' de la cadena hija. Es continua y directa.

14. ¿Qué es la cadena retardada?

Es la cadena que se genera hacia el otro lado de la horquilla de replicación. El molde para la cadena es el extremo 5' de la cadena madre que se replica con el extremo 3' de la cadena hija. Se replica en fragmentos, conocidos como fragmentos de Oksaki gracias a la intervención del ARN cebador.

15. Escriba una diferencia entre la replicación de células eucariotas con células procariotas.

Las células eucariotas contienen mucho más ADN que las procariotas. Por este motivo, existen numerosos puntos de inicio de la replicación a lo largo de cada cromosoma, lo cual permite acelerar el proceso. Por ello, se forman numerosas horquillas de replicación.

16. Escriba la función de la enzima telomerasa.

Las células eucariotas contienen mucho más ADN que las procariotas. Por este motivo, existen numerosos puntos de inicio de la replicación a lo largo de cada cromosoma, lo cual permite acelerar el proceso. Por ello, se forman numerosas horquillas de replicación.



# CICLO DEL APRENDIZAJE

## ¿Cómo dinamizo el aula?

### Criterios de evaluación

CE.CN.B.5.3. Argumenta la importancia del ADN como portador de la información genética transmisor de la herencia, comprendiendo su estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica.

### Destreza con criterio de desempeño

- CN.B.5.1.11. Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y relacionar el ADN con los cromosomas y los genes.
- CN.B.5.1.12. Analizar la transcripción y traducción del ARN, e interpretar estos procesos como un flujo de información hereditaria desde el ADN.
- CN.B.5.1.17. Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.

## Ciclo de aprendizaje erca

### Experiencia:

El docente, activa su trabajo en el aula observando las imágenes de los textos, en los alumnos:

- Aplicar técnica de lluvia de ideas para el desarrollo de los contenidos y comprensión de los contenidos.
- Aplicar técnicas individuales o grupales para captar la atención para que entiendan por experiencias propias o de otros estudiantes.

### Reflexión:

El docente menciona diversos ejemplos, fotos, videos del texto haciendo que el estudiante se interese:

- Mejorar destrezas de comprensión, conceptualización y análisis.
- A través de preguntas o de datos interesantes se puede realizar una reflexión interna de los estudiantes.

### Conceptualización:

Mediante los recursos del libro: imágenes, videos, actividades el docente hace al estudiante:

- Ampliar su conocimiento visual y literario con imágenes y términos nuevos.
- Comprender las imágenes y comprender el concepto.

### Aplicación:

Para comprobar la comprensión de los estudiantes se va a usar las:

- Actividades de Experimentación: Reto
- Actividades de Evaluación de contenidos propuestos en la unidad mediante aplicación de: Resumen, Para finalizar, Alto en el camino.

# BANCO DE PREGUNTAS

1. Escriba uno de los mecanismos para que se inicie la terminación de la transcripción.

[Empty dotted box for answer 1]

2. ¿Qué es la cola de poli-A?

[Empty dotted box for answer 2]

3. Escriba qué son los exones y qué son los Intrones.

[Empty dotted box for answer 3]

4. ¿Qué es ADN splicing?

[Empty dotted box for answer 4]

5. ¿Qué es la traducción?

[Empty dotted box for answer 5]

6. ¿Cuál es la clave para interpretar el mensaje del ARNm?

[Empty dotted box for answer 6]

7. ¿Qué es el código genético?

[Empty dotted box for answer 7]

8. ¿Por qué se dice que el ADN está degenerado?

[Empty dotted box for answer 8]

9. ¿Cuál es el nombre de la enzima para la reacción de formación de un anticodón?

[Empty dotted box for answer 9]

10. ¿Qué son las proteínas factores de iniciación?

[Empty dotted box for answer 10]

11. ¿Qué son los polibosomas?

[Empty dotted box for answer 11]

12. ¿Qué es un operón?

13. ¿Qué es un operador?

14. ¿Qué codifican los genes estructurales?

15. ¿Qué son las células madres embrionarias?

16. ¿Qué son las células madre adultas?

17. ¿Qué son las mutaciones?

18. Escriba los tipos de mutaciones que existen.

19. ¿Qué son las mutaciones genómicas y a qué afecta?

20. ¿Qué son las mutaciones genómicas aneuploidías?

21. ¿Qué son las mutaciones genómicas poliploidías?

22. ¿Qué son los agentes mutágenos y en qué se dividen?

23. ¿Cuál es la estructura de los cromosomas?

# BANCO DE PREGUNTAS

1. Escriba uno de los mecanismos para que se inicie la terminación de la transcripción.

La formación de bucles en la molécula de ARN que impiden el progreso de la ARN pol y provocan el desprendimiento del ADN.

2. ¿Qué es la cola de poli-A?

En el extremo 3' se añade una cadena de entre cien y doscientos nucleótidos de adenina.

3. Escriba qué son los exones y qué son los Intrones.

**Exones:** Secuencias codificadoras que darán lugar a la incorporación de aminoácidos durante la síntesis de proteínas.

**Intrones:** Secuencias no codificadoras que no llegan a traducirse en aminoácidos

4. ¿Qué es ADN splicing?

Una reacción de corte y unión que da lugar al proceso de maduración.

5. ¿Qué es la traducción?

El mensaje contenido en el ARNm a partir de una copia del ADN, se traduce en una secuencia de aminoácidos.

6. ¿Cuál es la clave para interpretar el mensaje del ARNm?

El código genético

7. ¿Qué es el código genético?

El código genético es la correspondencia que se establece entre cada grupo de tres nucleótidos consecutivos de la cadena de ARNm y un aminoácido. A estos grupos de tres nucleótidos, o tripletes, los llamamos codones.

8. ¿Por qué se dice que el ADN está degenerado?

Porque existen 64 posibles tripletes y solo 20 aminoácidos diferentes, es decir, hay aminoácidos que están codificados por más de un triplete.

9. ¿Cuál es el nombre de la enzima para la reacción de formación de un anticodón?

La unión está catalizada por un conjunto de enzimas que reciben el nombre de aminoacil-ARNt sintetetasas.

10. ¿Qué son las proteínas factores de iniciación?

Conjunto de proteínas que permiten Todas las interacciones moleculares que hacen posible la formación de este complejo.

11. ¿Qué son los polibosomas?

En un mismo ARNm puede ser traducido a la vez por distintas ribosomas, situadas en diferentes posiciones a lo largo de la cadena. A.

12. ¿Qué es un operón?

Un operón es un conjunto de genes estructurales que se expresan de manera coordinada; suelen corresponder a genes que codifican para distintos enzimas de una misma vía metabólica.

13. ¿Qué es un operador?

Un operador, una secuencia que puede ser bloqueada por una proteína represora.

14. ¿Qué codifican los genes estructurales?

Los genes estructurales, que codifican la síntesis de las proteínas que actúan coordinadamente.

15. ¿Qué son las células madres embrionarias?

Son aquellas con la capacidad de generar todos los tipos celulares del organismo; las llamamos también totipotenciales y las encontramos en las primeras fases del embrión.

16. ¿Qué son las células madre adultas?

Son aquellas capaces de generar algunos tipos de terminados de células del organismo y reciben el nombre de pluri-potenciales.

17. ¿Qué son las mutaciones?

Las mutaciones son cambios en la estructura o la composición química del ADN.

18. Escriba los tipos de mutaciones que existen.

Puntuales o génicas, cromosómicas y genómicas.

19. ¿Qué son las mutaciones genómicas y a qué afecta?

Afectan al número de cromosomas, y pueden ser: Aneuploidías o poliploidias.

20. ¿Qué son las mutaciones genómicas aneuploidías?

Alteraciones en el número de cromosomas, normalmente por exceso o defecto de un cromosoma entero.

21. ¿Qué son las mutaciones genómicas poliploidias?

Alteraciones en las que se encuentra duplicada toda la dotación cromosómica, en múltiplos de  $n$ :  $3n$ ,  $4n$ .

22. ¿Qué son los agentes mutágenos y en qué se dividen?

Son aquellos que pueden provocar mutaciones en el ADN. Podemos agruparlos en tres tipos: físicos, químicos y biológicos.

23. ¿Cuál es la estructura de los cromosomas?

Centrómero y brazos.





### Realizar tu propio resumen

En química, la parte teórica es una parte fundamental, los conceptos o los antecedentes son parte fundamental para la comprensión y ejecución de ejercicios. Además, sirve de sustento para futuros temas más complejos, la química es un tanto acumulativa, mientras mejor base se tenga, es mejor para el desarrollo comprensivo.

Es una técnica que trata de resumir lo más destacable de cada tema de la unidad, con tus propias palabras. Para realizar un resumen apropiado, éste, debe tener menor extensión que las páginas sin resumir inicialmente. Además, debe contener lo más destacable del contenido, sin dejar a un lado datos claves.

Se debe ir resumiendo a mano con esfero o lápiz en hojas, o a computadora. Depende de cada persona el hecho de hacer su resumen a su estilo. Lo recomendable es hacerlo de la manera que gustes, con colores, a lápiz o con diferentes colores, el objetivo es realizar un trabajo en el que estés satisfecho de tu resumen, y, sobre todo, que recuerdes a partir de tus propios rasgos lo más importante de la información.

## Técnica de esquema

Si con la técnica del esquema, no queda claro, debemos utilizar una expresión gráfica del subrayado, que contienen distintas ideas importantes de un texto o tema, a esto llamamos esquema. Un esquema tiene un orden más definido, lógico y secuencial en él se presenta de manera visual las ideas principales, de las secundarias, de las relacionadas, entre otras.

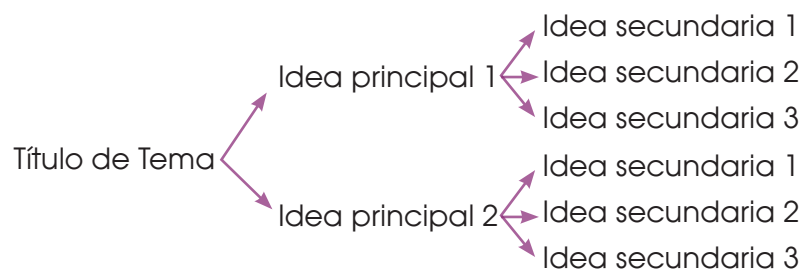


<http://goo.gl/101sp5>

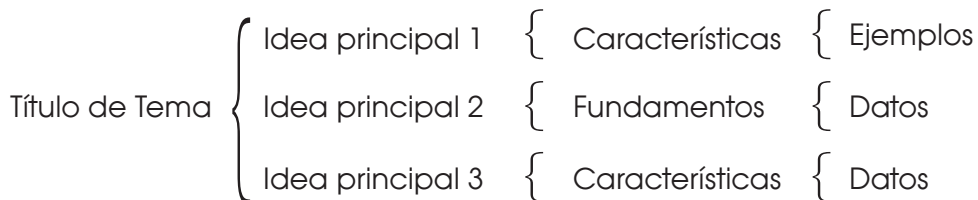
Si las ideas principales van plasmadas en el esquema, no va a existir motivo alguno para revisar nuevamente la información leída. Relacionando lo de mayor relevancia, el aprendizaje va a tener un nivel alto.

Puede haber tres tipos de esquemas:

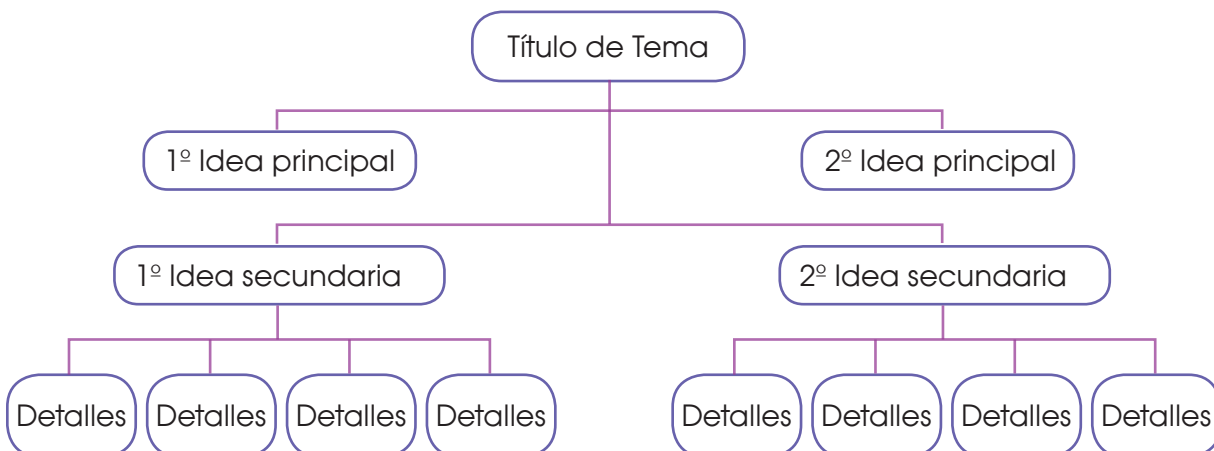
### De flechas:



### De llaves:



### De diagrama:

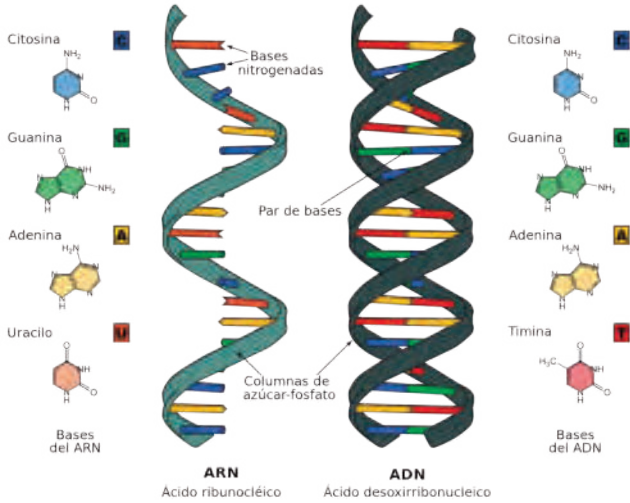


1. ¿Con qué dos puntos ha sido ampliado el dogma central de la biología molecular?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Relacione cada molécula con su nombre y sus bases nitrogenadas.



3. ¿Qué enzimas intervienen en la replicación del ADN?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Qué es la transcripción?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. ¿Cuáles son los factores de transcripción?

\_\_\_\_\_

6. ¿Cómo se denomina al ARNm precursor resultante?

\_\_\_\_\_

7. Relacione según corresponda.

- Exones
- Maduración
- Intrones
- Tiene lugar mediante una reacción de corte y unión
- Secuencias no codificadoras que no llegan a traducirse en aminoácidos
- Secuencias codificadoras que darán lugar a la incorporación de aminoácidos durante la síntesis de proteínas.

8. ¿A partir de qué tres cosas se inicia el proceso de traducción?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Diga a qué aminoácido representa cada uno de los siguientes símbolos.

- Gln: \_\_\_\_\_
- Ile: \_\_\_\_\_
- Glu: \_\_\_\_\_
- Lys: \_\_\_\_\_

10. ¿Qué es el código genético?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles son los tripletes especiales?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. ¿Qué tipos de mutaciones cromosómicas hay?

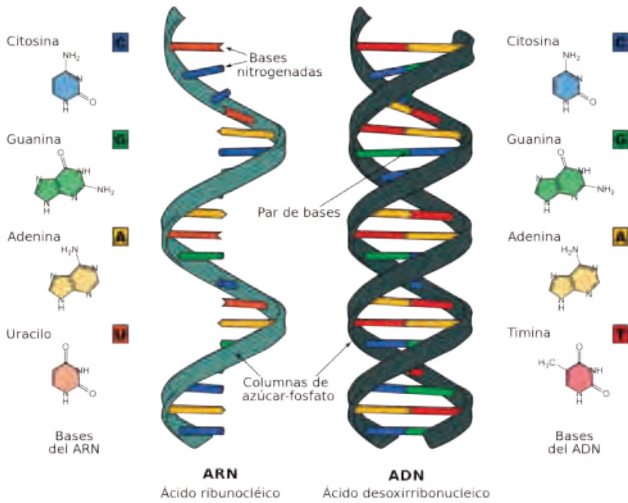
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. ¿Con qué dos puntos ha sido ampliado el dogma central de la biología molecular?

- Transcripción inversa
- Replicación del ARN

2. Relacione cada molécula con su nombre y sus bases nitrogenadas.



3. ¿Qué enzimas intervienen en la replicación del ADN?

- ADN polimerasas
- ARN polimerasas
- Topoisomerasas
- Girasas
- Ligasas

4. ¿Qué es la transcripción?

Es el proceso por el que se sintetizan moléculas de ARN complementarias a una de las dos cadenas de una doble hélice de ADN.

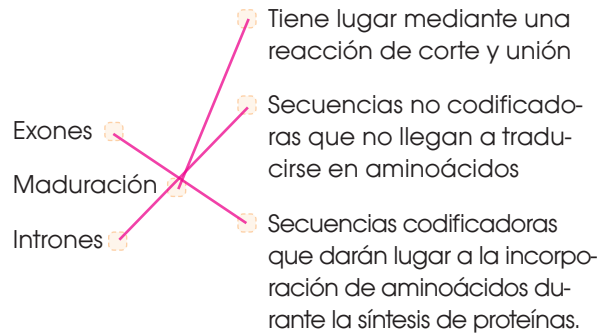
5. ¿Cuáles son los factores de transcripción?

Las proteínas.

6. ¿Cómo se denomina al ARNm precursor resultante?

Tránsito primario.

7. Relacione según corresponda.



8. ¿A partir de qué tres cosas se inicia el proceso de traducción?

- Un ARNm procedente de la maduración del transcrito primario.
- Ribosomas libres en el citoplasma con su configuración correcta.
- ARNt unidos a los diferentes aminoácidos.

9. Diga a qué aminoácido representa cada uno de los siguientes símbolos.

- Gln: glutamina
- Ile: isoleucina
- Glu: glutamato
- Lys: lisina

10. ¿Qué es el código genético?

Es la correspondencia que se establece entre cada grupo de tres nucleótidos consecutivos de la cadena de ARNm y un aminoácido.

11. ¿Cuáles son los tripletes especiales?

- AUG
- UAA
- UGA
- UAG

12. ¿Qué tipos de mutaciones cromosómicas hay?

- Deleciones
- Duplicaciones
- Translocaciones



# UNIDAD I

## Orientación didáctica

- Describir los colores de la imagen y la relación que guarda con el título de la unidad, que tiene que ver con la base de la vida.
- Mediante la imagen causar interés en los alumnos, seguramente ya lo habrán visto u oído antes. Sería bueno empezar con una dinámica o una serie de experiencias que se presenta en la fotografía.
- Una vez captada la atención del estudiante, introducir los temas de la unidad. Es bueno mencionar todos los temas para que el estudiante sepa el orden de lo que van a ver.

## Actividades complementarias

### Hacer adivinanzas

- Basándonos en las características de la imagen proponer preguntas en forma de adivinanzas para relacionar este tema.

### Socialización

- Dialogar en clase acerca de las anécdotas que hayan vivido o hayan visto o escuchado de este tema.

## Solucionario

- Respuesta abierta.

Página 18



En la replicación del ADN intervienen las siguientes enzimas:

- **ADN polimerasas (ADN pol)**, enzimas con dos funciones distintas:
  - Tienen **actividad polimerasa**; es decir, catalizan la unión de nucleótidos en la cadena de ADN.
  - Tienen **actividad exonucleasa**; es decir, catalizan la rotura de los enlaces entre los nucleótidos cuando las moléculas tienen un extremo libre.
- **ARN polimerasas (ARN pol)**: Enzimas que catalizan la formación de cadenas de ARN.
- **Topoisomerasas y girasas**: Enzimas que adaptan la estructura espacial de la doble hélice a las necesidades del proceso de síntesis.
- **Ligasas**: Sellan las uniones entre fragmentos de cadenas.

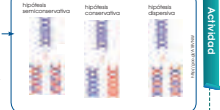
El proceso de replicación se conoce detalladamente en procariontes, en especial en el caso de la bacteria *Escherichia coli*.



1. Lee la siguiente información e indica por qué sabemos que la replicación del ADN es semiconservativa.

En 1958, Meselson y Stahl investigaban de qué modo tenía lugar la replicación del ADN. Contemplaban tres posibilidades. Estos dos científicos trabajaron con la bacteria *Escherichia coli* y medios de cultivo ricos en  $N^{14}$  o en  $N^{15}$  para poder marcar diferentes tipos de cadenas. Aplicaron la técnica de la ultracentrifugación en un gradiente de cloruro de cesio para poder distinguir moléculas que contenían  $N^{14}$  y  $N^{15}$ , es decir, moléculas ligeras y moléculas pesadas. Cultivaron las bacterias en  $N^{15}$  y las incubaron para que en sucesivas divisiones celulares, estas bacterias incorporasen en su ADN este marcador. Así, obtuvieron una población de bacterias que contenía cadenas de ADN pesadas por la incorporación del  $N^{15}$ . Al extraer y ultracentrifugar el ADN se observaba una banda característica (a).

• Transfieren las bacterias a un medio con  $N^{14}$  y, por tanto, menos pesado. Las incubaron el tiempo suficiente para que se dividieran una sola vez. La ultracentrifugación del ADN dio un nuevo patrón de bandas (b).



• Dejaron que se dividiesen diversas generaciones y replicaron la ultracentrifugación. El patrón obtenido se observa a la derecha (c).

## Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción acerca de la replicación de las bacterias y su importancia, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. El experimento explica que la replicación de las bacterias de  $N^{15}$  en un medio de  $N^{14}$  formó una bacteria con una densidad intermedia. No tan alta como la del  $N^{15}$  ni tan baja como la del  $N^{14}$ . Esto demuestra que es semiconservativa ya que las bacterias a pesar de estar expuestas en un medio  $N^{14}$ , todavía mantendrían el isótopo  $N^{15}$  en sus moléculas de ADN.



## Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción acerca del significado y los tipos de enzimas y su importancia, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

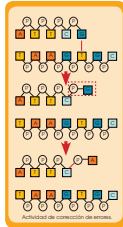
- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

- Enzimas: Topoisomerasas, helicasas, primasa, ADN pol III, ADN pol I, ligasa, polimerasa.
- Inicio de la replicación: Consiste en el desempaquetamiento de estructuras complejas en distintos puntos del cromosoma. Ocasiona que se formen horquillas de replicación.
- Diferencias entre cadena conductora y cadena retardada: Cadena retrasada crece en sentido opuesto a la horquilla de replicación.
- Acción del enzima telomerasa: Lleva a cabo la elongación de los de los telómeros que permite la conservación de los mismos tras los ciclos de replicación para evitar la pérdida de material genético.

La síntesis a partir de la cadena conductora se produce con un solo cebador y ocurre de manera continua. En cambio, la síntesis a partir de la cadena retardada se produce con numerosos cebadores y, además, es discontinua.

Mientras se van incorporando los nucleótidos a las cadenas en formación, la ADN pol I recorre las cadenas para comprobar que los nuevos nucleótidos se emparejan correctamente con sus complementarios.



El ciclo de la replicación a lo largo de cada cromosoma, lo cual permite acelerar el proceso. Por ello, se forman numerosas horquillas de replicación.

- Los fragmentos de Okazaki tienen una extensión menor que en las células procariontas, aproximadamente entre cien y doscientos nucleótidos.
- El ADN de las células eucariotas no está cerrado sobre sí mismo, como el de las células procariontas, sino que es lineal. Tal y como hemos indicado en el apartado anterior, al eliminar los ARN cebadores de los extremos de las cadenas quedaría una cadena incompleta. La enzima telomerasa alarga los extremos de los cromosomas para evitar la pérdida de material genético durante la replicación.

En caso de que se produzca un emparejamiento erróneo, la ADN pol I detiene la síntesis y, con su actividad exonucleásica 3' 5', corta el enlace del nucleótido erróneo a la cadena y coloca el nucleótido adecuado.

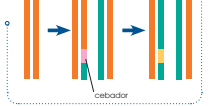
### Replicación en eucariotas

En los organismos eucariotas, la replicación del ADN presenta numerosas coincidencias respecto a la replicación en los procariontas. No obstante, existen diferencias destacables:

- El proceso previo al inicio de la replicación requiere el desempaquetamiento de estructuras espaciales más complejas que en el caso de las procariontas.
- Las células eucariotas contienen mucho más ADN que las procariontas. Por este motivo, existen numerosos puntos de ini-

cio de la replicación a lo largo de cada cromosoma, lo cual permite acelerar el proceso. Por ello, se forman numerosas horquillas de replicación.

El ADN de las células eucariotas no está cerrado sobre sí mismo, como el de las células procariontas, sino que es lineal. Tal y como hemos indicado en el apartado anterior, al eliminar los ARN cebadores de los extremos de las cadenas quedaría una cadena incompleta. La enzima telomerasa alarga los extremos de los cromosomas para evitar la pérdida de material genético durante la replicación.



2. A partir del proceso de replicación del ADN en procariontas y de las características propias de la replicación en eucariotas:
- **Describe** detalladamente los diversos procesos que se dan durante la replicación en las eucariotas. **Signe** este esquema.
  - Enzimas que intervienen

- Inicio de la replicación
- Diferencias entre cadena conductora y cadena retardada
- Acción de la enzima telomerasa
- **Acompaña** la descripción con dibujos esquemáticos.

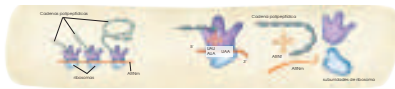
**Terminación de la síntesis**

Cuando el sitio A del ribosoma se sitúa frente a un codón de terminación (UAA, UGA, UAG), no se encuentra ningún ARNt específico para este codón.

En este momento se produce la unión de proteínas específicas que favorecen la disociación del complejo de iniciación:

- La proteína recién sintetizada se separa del último ARNt.
- El ARNm se desprende del ribosoma.
- Las dos subunidades del ribosoma se separan.

Aunque la incorporación de aminoácidos se inicia siempre con metionina, no todas las proteínas comienzan con este aminoácido, ya que, tras su síntesis, experimentan un proceso de maduración en el que se suelen perder algunos aminoácidos del extremo N terminal.



Es muy frecuente que un mismo ARNm pueda ser traducido a la vez por distintos ribosomas, situados en diferentes posiciones a lo largo de la cadena. A estas estructuras las llamamos polirribosomas o polisomas.

En los polisomas se sintetizan varias copias de la misma cadena polipeptídica a partir de una misma molécula de ARNm y diversos ribosomas.

3. En parejas **elaboren** un resumen sobre la forma en que se llevan a cabo la transcripción y la traducción con el siguiente esquema:

- Definición del proceso
- Fases que se distinguen
- Moléculas que intervienen
- Interacciones entre las distintas moléculas
- Características específicas de las células procaríotas y de las células eucariotas respecto a estos procesos

4. Elaboren un cuestionario con diez preguntas claves para que sus compañeros y compañeras comprueben sus conocimientos sobre el tema.

—**Observa** en las siguientes secuencias:

5'-UGA-3' 5'-TATA-3' 5'-AUG-3' 5'-TTGACA-3'

— **Indica** si corresponden a ADN o a ARN, y **explica** qué tipo de señal representan durante el flujo de información del ADN.

—**Solución:**

- 5'-UGA-3': ARN: Señal de terminación de la traducción.
- 5'-TATA-3': ADN: Secuencia promotora -10.
- 5'-AUG-3': ARN: Señal de inicio de la traducción, metionina.
- 5'-TTGACA-3': ADN: Secuencia promotora -35.

**Orientación didáctica**

- Realizar una breve descripción acerca de su importancia, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

**Actividades complementarias**

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

**Solucionario**

1. Respuesta abierta.
2. Respuesta abierta

## Orientación didáctica

- Realizar una ejemplificación gráfica del ARN, apoyarse en las figuras del libro su importancia, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

2. ARNm: CUUCGAAAUUGCGGUAU  
 Leucina-Arginina-Lisina-Leucina-Arginina-Tirosina
- a. CUUCGUAAAUUGCGGUAU. Sustituciones  
 b. CUUCGAAAUAUUGCGGUAU. Inserciones  
 c. CUUCGAAAUUGCGGUAU. Deleciones  
 Leucina-Arginina-Asparagina-Cisteína-Glicina

• **Genómicas:** Afectan al número de cromosomas, y pueden ser:  
 — **Aneuploidías:** Alteraciones en el número de cromosomas, normalmente por exceso o defecto de un cromosoma entero. Este tipo de mutaciones acostumbra a originar un conjunto de trastornos, o síndrome, que alteran el funcionamiento del organismo, y que incluso pueden impedir la supervivencia.

En el ser humano, se conocen algunos casos, principalmente trisomías, es decir, presencia de tres cromosomas en lugar de dos para una pareja. También se da un caso de **monosomía** del cromosoma X, lo cual significa que hay un único cromosoma X en la pareja correspondiente a los cromosomas sexuales. Pueden producirse otras aneuploidías, pero sus consecuencias son tan graves que los individuos no llegan a nacer por abortos espontáneos.

Trisomías de las parejas de cromosomas autosómicos	Dotaciones cromosómicas sexuales alteradas	
De la pareja 13 o síndrome de Patau	XX Síndrome de Turner	XXX Síndrome de triple X
De la pareja 18 o síndrome de Edwards	XXY Síndrome de Klinefelter	XYY Síndrome de doble Y
De la pareja 21 o síndrome de Down		

— **Poliploidías:** Alteraciones en las que se encuentra duplicada toda la dotación cromosómica, en múltiplos de  $n$ :  $3n$ ,  $4n$ .

Pueden producirse por diversas causas, por ejemplo, por un error durante la meiosis o por la fecundación de un óvulo por más de un espermatozoide. Este tipo de mutaciones se tolera mejor en especies de plantas que de animales, y suelen originar individuos de dimensiones superiores a las normales.

Si la poliploidía es par ( $4n$ ,  $6n$ ,  $8n$ ...), los individuos suelen ser fértiles y la mutación se transmite a los descendientes.

Si la poliploidía es impar ( $3n$ ,  $5n$ ...), los individuos suelen ser estériles, por dificultades en

el apareamiento de los cromosomas durante la meiosis. Algunas técnicas de cultivo de vegetales favorecen las poliploidías impares, ya que, como son estériles, los frutos de estas plantas tienen semillas muy pequeñas o incluso ausentes, hecho que aumenta el valor comercial de estos productos.

**Y TAMBIÉN:** El 70% de las plantas gramíneas son poliploides. El trigo actual es uno de los mejores ejemplos de poliploidía. Tiene 21 parejas de cromosomas que proceden de tres especies ancestrales, cada una de las cuales tenía una dotación de siete parejas de cromosomas.

5. Observa el esquema de la transcripción de la página 24 y **transforma** este fragmento de ADN procarionta en ARNm.

1 2  
 [G A A G C F T T T T A A C G C G C A T T A]

- Con el código genético de la página 28, **para** el ARNm a proteína.
- Supón que se producen las siguientes mutaciones:  
 a. 2 se sustituye por A.  
 b. Se añade una base T en el punto indicado con una flecha.  
 c. Desaparece la base 2.
- **Transforma** los fragmentos de ADN que resultan de las diversas mutaciones en ARNm y este último en proteína. **Describe** los efectos de cada mutación.

Actividades

## Experimento

### Tema:

Extracción de ADN de las células

### Investigamos:

El ADN está constituido por desoxirribonucleótidos formados por desoxirribosa, una base nitrogenada y ácido fosfórico.

Se suele encontrar en forma de doble cadena muy repliegada sobre sí misma. A continuación, podremos confirmar algunas de estas características.

### Objetivo:

- Conocer y aplicar algunas técnicas sencillas para la extracción del ADN de las células.
- Confirmar la estructura fibrilar y plegada del ADN.

### Materiales:

- 10 g de hígado de pollo
- una solución de NaCl 2M
- SDS al 20%, o bien, un detergente de lavavajillas
- un mortero y arena lavada
- un embudo
- una pipeta
- una varilla de vidrio
- alcohol etílico de 96°
- naranja de acridina
- dos vasos de precipitación de 250 cc
- un trozo de tela o de gasa gruesa para filtrar
- microscopio, portaobjetos y cubreobjetos

### Proceso:

- **Trituren** 10 g de hígado de pollo en 50 cc de agua, con un mortero con arena lavada, para romper las células y liberar los núcleos.

- **Filtren** varias veces con un embudo recubierto por una tela, para separar los trozos de tejido.

- **Añadan** 50 cc de solución de NaCl 2 M para romper los núcleos de manera que la cromatina quede libre.

- **Añadan** 1 cc de SDS al 20%, o de detergente. Así se rompen los complejos formados por el ADN y las proteínas, y se separan las fibras del ADN.

- **Añadan**, con una pipeta, 50 cc de alcohol de 96°, procurando que el alcohol se deslice por las paredes del vaso y forme una capa superficial sobre la solución. En la interfase, el ADN precipita.

- **Introduzcan** la varilla de vidrio y **remuevan** lentamente, siempre en el mismo sentido. Durante este proceso, unas fibras blancas visibles a simple vista, que corresponden al ADN, se adhieren a la varilla.

- **Coloquen** una parte de las fibras sobre un portaobjetos y **tápenlo** con un cubreobjetos y **obsérvenlo** directamente al microscopio.

- **Coloquen** el resto de fibras en un portaobjetos y **tápenlo** con naranja de acridina durante unos minutos. **Vuelvan** a observar.

### Cuestiones:

- **Describan** la relación entre los procesos que se utilizan para la separación del ADN y los efectos que producen en la estructura del tejido, de las células y del ADN.

- **Dibujen** lo que se observa al microscopio y **describalo**.

- ¿Permite esta práctica confirmar las características del ADN descritas en el libro?

43

## Orientación didáctica

- Conocer en la teoría y en lo experimental acerca del ADN, la práctica consolidará la teoría, orientar en ese aspecto.
- Se recomienda que los estudiantes vayan tomando nota de todo lo que el recorrido conlleva y que el docente, realice comentarios relacionados con la clase, para que se sientan identificados con la salida.

## Actividades complementarias

### Proponer una práctica similar

- Experimentar con otros alimentos y determinar la cantidad de agua de estos. Revisar en el internet que alimentos tienen una alta cantidad de agua y exponerlo a la clase.

## Solucionario

1. Respuesta abierta

### Orientación didáctica

- Es importante que se mencione que al revisar el resumen en clase o por su cuenta, verifiquen que todo lo mencionado conozcan, de no darse el caso, acudir donde el docente para explicación de las dudas.
- En esta carilla se observan todos los conceptos vistos a lo largo de la unidad, en la parte superior se encuentran los temas.

### Actividades complementarias

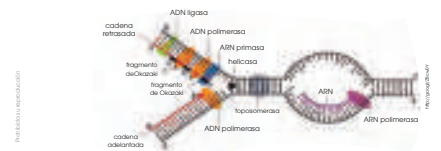
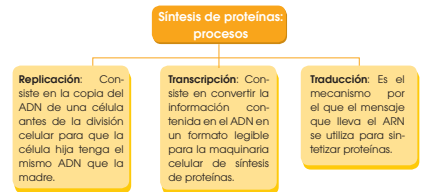
#### Dinámica de resumen

- Se puede proponer que cada persona realice un resumen el cual puede ser escrito o en forma de mapa conceptual o en forma de esquema. Proponer que los estudiantes realicen una votación de cuál fue el mejor resumen.

#### Folio giratorio

- El docente o un estudiante puede leer el resumen mientras todos hacen acotaciones de los temas, para realizar en forma de repaso teórico de lo abordado en clase.

	ADN	ARN
Cadena polinucleotídica	2 (doble hélice)	1 (diversas formas)
Bases nitrogenadas	Purinas: adenina y guanina Pirimidinas: timina y citosina	Purinas: adenina y guanina Pirimidinas: uracilo y citosina
Pentosa	2 desoxirribosa	Ribosa
Tipos	Nuclear y mitocondrial	ARNm, ARNt, ARNr
Función	Transmite y almacena la información genética.	Transcribe y traduce la información de proteínas.
Localización	Núcleo y mitocondrias	Núcleo citoplasma y ribosomas



## ZONA



UD. 1  
La base de la vida

### Noticia

#### En nuestro cuerpo podría haber ADN atrapado de otros seres humanos

Si bien esto suena a ciencia ficción, puede existir ADN de otro ser humano «atrapado» en el interior de nuestro cuerpo. Peter Kramer, de la Universidad de Padua, afirma que una gran cantidad de genes humanos diferentes están incasablemente dentro de nosotros.

Peter Kramer, de la Universidad de Padua, Italia y su colega Paola Bressan, acabaron de publicar un artículo sobre el extraño fenómeno llamado microquimerismo, que es la presencia en el organismo de un reducido número de células originadas de otro individuo y que, por lo tanto, son diferentes genéticamente a las células del individuo huésped. Se conoce poco acerca del tema, pero se estima que recogemos ADN diferente tal vez desde el vientre materno, entre gemelos que intercambian información genética o de un hermano mayor que nos haya dejado ADN en la placenta. Mira la noticia completa en el siguiente link: <https://goo.gl/148qYY>.



### Noticia

#### Melanie Gaydos, una modelo con mutación genética que dice sentirse bella

Melanie Gaydos es una modelo internacional afincada en Nueva York, pero no una de tantas. Con su impresionante aspecto rompió muchas barreras para hacerse un hueco en el mundo de la moda. «Yo nací con una mutación genética llamada alopecia areata, que me afecta al pelo, a los dientes, a la piel y las uñas. Normalmente, ese tamaño de células se divide en tres capas: las células de la capa interior

darán lugar al hígado y a los intestinos, las del medio se transformarán en riñones, músculos, huesos y sangre, y las de la capa exterior del embrión, llamada ectodermo, lo harán en piel, pelo, dientes, glándulas sudoríparas y uñas. Para Melanie, esta capa exterior no se desarrolló como debería.

Conoce a esta modelo en el siguiente link: <http://goo.gl/OJ5umX>.

### Actividad

**Película:** En el siguiente enlace podrás encontrar un documental sobre las mutaciones en el ADN: <https://goo.gl/AECIK>.

### Actividad



Un biólogo muestra la estructura química de los diversos organismos como carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas, incluyendo diversas reacciones químicas (metabolismo, catabolismo, anabolismo).

## Orientación didáctica

- Observar las aplicaciones o temas de interés más actuales de los temas abordados en la unidad.
- Se busca generar interés del estudiante por la biología o por temas afines.
- Cuando una persona tiene algo más visual puede darse cuenta de si le gusta o no.
- Incluso el si yo fuera, puede guiar al estudiante hacia una carrera definida.

## Actividades complementarias

### Trabajo en grupo

- Pueden formarse grupos de estudiantes para que lean la zona wifi y que hagan una investigación más profunda y la presenten a la clase.

### Lección oral

- Los estudiantes pueden exponer a toda la clase de manera oral, acerca de lo que más les llamó la atención de la zona wifi y discutirlo en la clase.

### Trabajo escrito

- El estudiante deberá realizar un resumen de la noticia que quiera de la zona wifi y exponer a la clase.



## Orientación didáctica

- Se presenta una miscelánea de ejercicios relacionados a los temas abordados. Se busca que el alumno englobe todos los conceptos adquiridos y conozca cómo distinguir cada concepto.
- El docente debe realizar una explicación que esta parte del libro es muy importante porque engloba todos los conceptos, pero, sobre todo, como aplicarlos en problemas.

Página 46

## Actividades complementarias

### Trabajo en clase

- Las preguntas pueden realizarse en clase, el docente puede elegir a un estudiante al azar para que pase a realizar en ejercicio en el pizarrón.

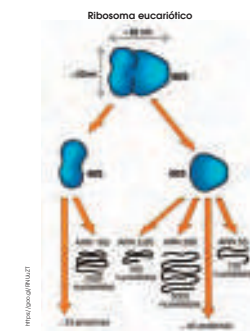
### Ejercicios adicionales

- Formar grupos de estudiantes para que planteen ejercicios adicionales o temas que requieran énfasis, para que los demás estudiantes lo resuelvan y consoliden aún más lo visto en clase.

### Trabajo en grupo

- Las actividades pueden realizarse como trabajo en grupo.

## Para finalizar



El resultado de la traducción es la secuencia de aminoácidos codificada en el ADN. Para, para disponer de la proteína funcional, la cadena polipeptídica debe verse sometida a una serie de cambios, como la eliminación de la metionina del extremo N-terminal, codificados en su conjunto como procesamiento posttranslacional. Estos cambios se dan tanto en las células eucariotas como en las procariontas, variando tan solo el tipo de modificaciones predominantes y el lugar donde ocurre el proceso.

En las eucariotas, una vez que el ARNm ha sido traducido, la cadena polipeptídica obtenida se dirige hacia el retículo endoplasmático y después, al aparato de Golgi. Estos compartimentos de membrana participan activamente en el procesamiento de las pro-

teínas, así como en la señalización de estas para que puedan llegar a su destino final, sea este intra o extracelular. Los principales tipos de modificaciones son:

- **Modificaciones terminal:** Son todas las modificaciones que afectan a los aminoácidos de los extremos de la cadena polipeptídica. Un ejemplo es la eliminación de la metionina del extremo amino terminal.
- **Pérdida de secuencias señal:** Las cadenas presentan pequeñas secuencias en un extremo cuya función es la señalización de la proteína para su correcta distribución celular.
- **Modificación de aminoácidos:** Dependiendo de los aminoácidos de la secuencia, estos pueden ser fosforilados, aminoalados, metilados o hidroxilados.
- **Unión de cadenas laterales glucídicas o glicosilación:** Estas cadenas pueden unirse mediante enlaces O-glucosídicos o N-glucosídicos. La glicosilación es frecuente en proteínas con destino extracelular.
- **Adición de grupos prostéticos:** Un ejemplo de esta modificación es la adición del grupo hemo de la hemoglobina.
- **Formación de puentes disulfuro:** Pueden ser dentro de una misma cadena o entre cadenas distintas. En ambos casos, son imprescindibles para la estabilización de la estructura proteica.
- **Modificación proteolítica:** Muchas proteínas se sintetizan como precursores inactivos que pasan a ser funcionales después de una hidrólisis parcial. La hidrólisis puede darse lejos de la célula donde se ha sintetizado el precursor. Un ejemplo es la tripsina, que se sintetiza en forma de tripsinógeno en las células del páncreas y es secretado en el intestino delgado; en él la enteropeptidasa induce la proteólisis del tripsinógeno, que da lugar a la tripsina. Todo esto nos muestra que el correcto funcionamiento de una proteína no depende

46

## Solucionario

- Conjunto de cambios que la cadena polipeptídica se ve sometida después de la traducción del ADN para obtener una proteína funcional.
- Insulina: Modificación terminal (Proteólisis).  
Colágeno: Modificación de aminoácidos.  
Hemoglobina: Adición de grupos prostéticos.
- Respuesta abierta.
- Las proteínas van en forma de cadenas polipeptídicas o en vesículas que pasan por el Retículo endoplasmático y el Aparato de Golgi en donde participan por un procesamiento de proteínas para que luego puedan llegar a su destino.
- La función de la tripsina es romper los enlaces peptídicos de las proteínas mediante la hidrólisis para formar péptido más pequeños.

únicamente del traspaso de la información contenida en los genes, sino que también depende de la correcta introducción de modificaciones en su composición y su estructura.

- ¿En qué consiste el procesamiento postraduccional?
  - **Busca** información sobre la estructura y la composición de la insulina, del colágeno y de la hemoglobina, y **explica** qué tipo de modificaciones han dado lugar a la proteína funcional.
  - **Dibuja** un esquema de la síntesis completa de una proteína en una célula eucariota que incluya desde la transcripción hasta el proceso de modificación postraduccional. En el esquema deben constar las principales moléculas implicadas, así como los orgánulos y las estructuras celulares que participan en cada proceso. Parte de un esquema sencillo en el que estén indicados el interior nuclear, la membrana nuclear, el citoplasma y los orgánulos.
  - **Explica** la relación que existe entre los procesos de modificación postraduccional y el transporte de vesículas en el retículo endoplasmático y en el aparato de Golgi.
  - **Busca** la información necesaria y **di** cuál es la función de la tripsina. ¿Qué ventaja crees que representa la modificación proteolítica lejos del lugar de síntesis que padecen ciertas proteínas como la tripsina?
1. ¿En qué fase del ciclo celular se lleva a cabo la replicación del ADN? ¿En qué mo-

mento del ciclo llegarán a ser importantes la transcripción y la traducción? **Justifica** las respuestas relacionando cada proceso con las necesidades celulares de cada momento del ciclo.

2. **Define** estas actividades enzimáticas: polimerasa, exonucleasa, endonucleasa.
3. **Rectifica** el error de esta secuencia de un fragmento de cebador: 5'-ACGGGARGA-3'.
4. **Observa** el siguiente fragmento de ADN procaríota:  
3'-CGGTATCCATCGATGCTGGAACIT-5'  
Teniendo en cuenta la posición de los extremos 3' y 5', y consultando el código genético:  
— **Deduce** la secuencia transcrita y la de aminoácidos que se obtendrá a partir del ARNm transcrito.  
— **Especifica** también las modificaciones que experimenta el ARN eucariota después de la transcripción.
5. **Elige y describe** las ideas claves que permitan distinguir claramente la replicación del ADN de la síntesis de proteínas.
6. Elabora una línea de tiempo desde 1869 hasta la actualidad, indicando los principales hitos relacionados con la genética molecular.

	Procaríotas	Eucariotas
Inicio		
Elongación		
Terminación		

#### AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

##### • Trabajo personal

¿Qué tema me ha resultado más fácil o más difícil de comprender?

¿He cumplido mis objetivos?

¿Qué aprendí en esta unidad?

##### • Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros y compañeras?

¿He respetado las opiniones de los demás?

• **Escribe** la opinión de tu familia.

• **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escribelas**.

47

## Solucionario

1. Interfase celular. Cuando se proceda a realizar la citocinesis.
2. Polimerasa: Agrega nucleótidos complementarios en base a la cadena molde.

Exonucleasa: Separa nucleótidos uno a uno a partir del extremo terminal (exo) de una cadena polinucleotídica al realizar la hidrólisis de los enlaces fosfodiéster.

Endonucleasa: Rompe enlaces fosfodiéster en el medio (endo) o interior de la cadena polinucleotídica.

3. 5'-ACGGGGGAUGA-3'
4. 3'-GCCAUAGGUAGCUACGACCUUGAA-5'

Alanina-Isoleucina-Glicina-Serina-Tirosina-Aspartato-Leucina-Glutamato

5. Respuesta abierta.
6. Respuesta abierta.

## El ciclo celular

### Experimento

**Objetivo:** Observar el ciclo celular en células de raíz de cebolla.

**Material:** Células de raíz de cebolla, microscopio, lámina, cubreobjetro, gotero, agua, alcohol, yodo, acetato de benceno.

**Procedimiento:**

1. Preparar el material de partida: cortar la raíz de la cebolla en trozos de 2-3 mm de longitud.
2. Colocar los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
3. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
4. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
5. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
6. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
7. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
8. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
9. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
10. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.

**Observaciones:** Se observan células en diferentes fases del ciclo celular: interfase, profase, metafase, anafase y telofase.

### ZONA

**Objetivo:** Observar el ciclo celular en células de raíz de cebolla.

**Material:** Células de raíz de cebolla, microscopio, lámina, cubreobjetro, gotero, agua, alcohol, yodo, acetato de benceno.

**Procedimiento:**

1. Preparar el material de partida: cortar la raíz de la cebolla en trozos de 2-3 mm de longitud.
2. Colocar los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
3. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
4. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
5. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
6. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
7. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
8. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
9. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.
10. Sumergir los trozos en un vaso con agua durante 24 horas para que se hidraten.

**Observaciones:** Se observan células en diferentes fases del ciclo celular: interfase, profase, metafase, anafase y telofase.

### 2 Resumen

El ciclo celular es el proceso mediante el cual una célula se divide para producir dos células hijas. Este proceso está regulado por una serie de factores que aseguran la correcta replicación del material genético y la correcta distribución de los orgánulos celulares.

El ciclo celular se divide en dos fases principales: la interfase y la división celular. Durante la interfase, la célula crece y replica su ADN. Durante la división celular, el ADN se reparte equitativamente entre las dos células hijas.

El ciclo celular es un proceso continuo que permite el crecimiento y la renovación de los tejidos.

### Para finalizar

Lee este texto sobre la división celular y responde a las preguntas que se plantean a continuación.

**La interfase**

La interfase es el período más largo del ciclo celular. Durante esta fase, la célula crece y replica su ADN. El ADN se replica en forma de cromosomas hermanos.

El ciclo celular es un proceso continuo que permite el crecimiento y la renovación de los tejidos.

**1. Responde a las preguntas:**

¿Qué es el ciclo celular? ¿Por qué es importante?

¿Qué ocurre durante la interfase? ¿Qué ocurre durante la división celular?

¿Qué es la interfase? ¿Qué es la división celular?

¿Qué es la interfase? ¿Qué es la división celular?

¿Qué es la interfase? ¿Qué es la división celular?

**2. Indica a qué fase del ciclo celular pertenecen las células que se muestran en las imágenes:**

**Interfase**

**Profase**

**Metafase**

**Anafase**

**Telofase**

**Citocinesis**

**3. Completa el texto:**

El ciclo celular es el proceso mediante el cual una célula se divide para producir dos células hijas. Este proceso está regulado por una serie de factores que aseguran la correcta replicación del material genético y la correcta distribución de los orgánulos celulares.

El ciclo celular se divide en dos fases principales: la interfase y la división celular. Durante la interfase, la célula crece y replica su ADN. Durante la división celular, el ADN se reparte equitativamente entre las dos células hijas.

El ciclo celular es un proceso continuo que permite el crecimiento y la renovación de los tejidos.

**4. Responde a las preguntas:**

¿Qué es el ciclo celular? ¿Por qué es importante?

¿Qué ocurre durante la interfase? ¿Qué ocurre durante la división celular?

¿Qué es la interfase? ¿Qué es la división celular?

¿Qué es la interfase? ¿Qué es la división celular?

¿Qué es la interfase? ¿Qué es la división celular?

Prohibida su reproducción

# APERTURA 2

## 2 El ciclo celular

**CONTENIDOS:**

1. Fases del ciclo celular	3. Control del ciclo celular
1.1. Profase	3.1. El envejecimiento y la muerte celular
1.2. Metafase	4. Función de reproducción
1.3. Anafase	4.1. Reproducción asexual
1.4. Telofase	4.2. Reproducción sexual
1.5. Interfase celular	4.3. Fecundación
2. La meiosis	

**Noticia**

**Seguirse en cualquier momento se reproduce en apurosos con el tiempo**

Una semana de agua de vapor controló su reproducción en un estudio en 2014 y se descubrió que se aceleró la reproducción del control de la Organización de Nutrición del Comité Científico, independiente del Departamento de Conservación de Mar del Sur, ya que en cualquier momento se reproducen mucho más de lo que se cree que. Un estudio que habla de la siguiente manera las células con las células pueden ser más.

<http://go.gubnet>

**Películas**

**La reproducción en vivo**

Un estudio de la Universidad de Arizona ha sido sobre la posibilidad de tener hijos en riesgo de enfermedades. El estudio de la Universidad de Arizona ha sido sobre la posibilidad de tener hijos en riesgo de enfermedades. El estudio de la Universidad de Arizona ha sido sobre la posibilidad de tener hijos en riesgo de enfermedades.

<http://go.gubnet>

**Web:**

**Una vida sin sexo protege las células de convertirse en cáncer**

Un estudio de España ha descrito por primera vez un tipo de mecanismo que define la meiosis cuando la integridad de las cromosomas está comprometida. La investigación de la Universidad de Valencia de control de la meiosis que podría dar lugar a una transformación maligna. La investigación se ha publicado en PLoS Genetics.

<http://go.gubnet>

**EN CONTEXTO:**

Lee la noticia o vídeo y responde

- \* ¿Cuál es el objetivo principal?
- \* ¿Qué se quiere demostrar?
- \* ¿Qué conclusiones se obtienen?
- \* ¿Qué importancia tiene este estudio?

Bloques curriculares	Contenidos
<p>Bloque 1: Evolución de los seres vivos</p> <p>Bloque 5: Biología en acción</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fases del ciclo celular               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Profase</li> <li>1.2. Metafase</li> <li>1.3. Anafase</li> <li>1.4. Telofase</li> <li>1.5. Interfase celular</li> </ol> </li> <li>2. La meiosis</li> <li>3. Control del ciclo celular               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. El envejecimiento y la muerte celular</li> </ol> </li> <li>4. Función de reproducción               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Reproducción asexual</li> <li>4.2. Reproducción sexual</li> <li>4.3. Fecundación</li> </ol> </li> </ol>

### Objetivos generales del área que se evalúan

- OG.CN.5. Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
- OG.CN.6. Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.
- OG.CN.7. Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

### Objetivos Integradores de subnivel

- O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.
- O.CN.B.5.7. Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país
- O.CN.B.5.8. Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica, crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias; y escuchar de manera respetuosa las perspectivas de otras personas.
- O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.
- O.CN.B.5.10. Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente, de manera objetiva y crítica.

### Criterio de evaluación

- CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.
- CE.CN.B.5.6. Argumenta desde la sustentación científica los tipos de organización y función de las estructuras de las células eucariotas (animal y vegetal), los procesos de anabolismo y catabolismo desde el análisis de la fotosíntesis y respiración celular, los efectos que produce la proliferación celular alterada y la influencia de la ingeniería genética en la alimentación y salud de los seres humanos.

## Indicadores para la evaluación del criterio

- I.CN.B.5.6.1. Explica desde la experimentación los tipos de organización de las células eucariotas (animales y vegetales), la estructura y función de sus organelos, tipos de membrana y transporte celular. (I.2., I.4.)
- I.CN.B.5.6.3. Cuestiona desde la fundamentación científica, social y ética los efectos del proceso de proliferación celular alterada, y la influencia de la ingeniería genética en el área de alimentación y salud de los seres humanos. (I.2., S.3.)

## Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

- Se evalúa el nivel de argumentación que tienen los estudiantes con relación a los tipos de organización y función de las estructuras de las células eucariotas. Se sugiere buscar información científica en fuentes de información analógicas y/o digitales. La realización de experimentos puede fortalecer significativamente los conocimientos, además de ayudar a que los estudiantes establezcan nuevos conocimientos; el diseño y análisis de modelados y maquetas ayuda a que el aprendizaje sea significativo. Se evidencia el trabajo mediante la aplicación de rúbricas a las diferentes acciones y/o la ejecución de pruebas objetivas.

## Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

- I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.
- I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.
- S.3. Armonizamos lo físico e intelectual; usamos nuestra inteligencia emocional para ser positivos, flexibles, cordiales y autocríticos.

Básicos imprescindibles

Básicos deseables

Ejes temáticos	Destrezas con criterio de desempeño
Bloque 1: Evolución de los seres vivos	CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis, y demostrar la trasmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.
	CN.B.5.2.2. Describir los tipos de organización en las células animales y vegetales, comparar experimentalmente sus diferencias, y establecer semejanzas y diferencias entre organelos.
	CN.B.5.2.3. Usar modelos y describir la estructura y función de los organelos de las células eucariotas y diferenciar sus funciones en procesos anabólicos y catabólicos.
Bloque 5: Biología en acción	CN.B.5.2.4. Explicar la estructura, composición y función de la membrana celular para relacionarlas con los tipos de transporte celular por medio de la experimentación, y observar el intercambio de sustancias entre la célula y el medio que la rodea.
	CN.B.5.2.5. Analizar la acción enzimática en los procesos metabólicos a nivel celular y evidenciar experimentalmente la influencia de diversos factores en la velocidad de las reacciones.



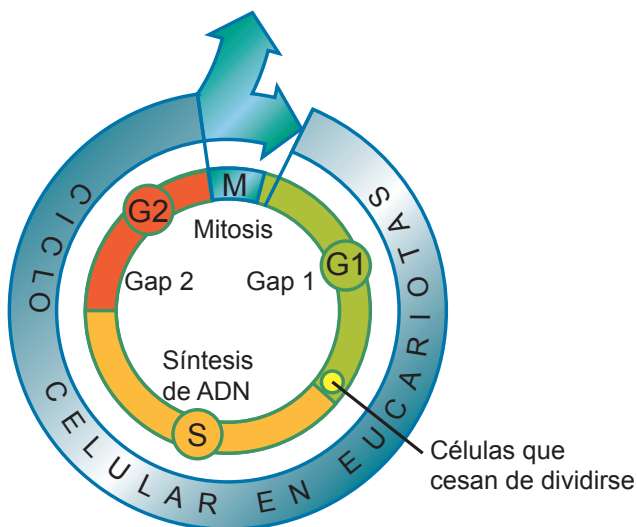
# AMPLIACIÓN DE CONTENIDOS

## Fases del ciclo celular

### Procariotas

Las procariotas son seres vivos mucho más sencillos que los eucariotas. No poseen organelos rodeados por membranas y, además, su ciclo celular es más corto. Consiste en únicamente dos fases. La primera fase consiste en el crecimiento de la célula y la duplicación del ADN, una vez alcanzado el tamaño máximo pasa a la siguiente fase que es la división celular. Recordando que en los procariotas la reproducción es asexual y se da por fusión binaria que es la escisión de una sola célula en dos.

### Eucariotas



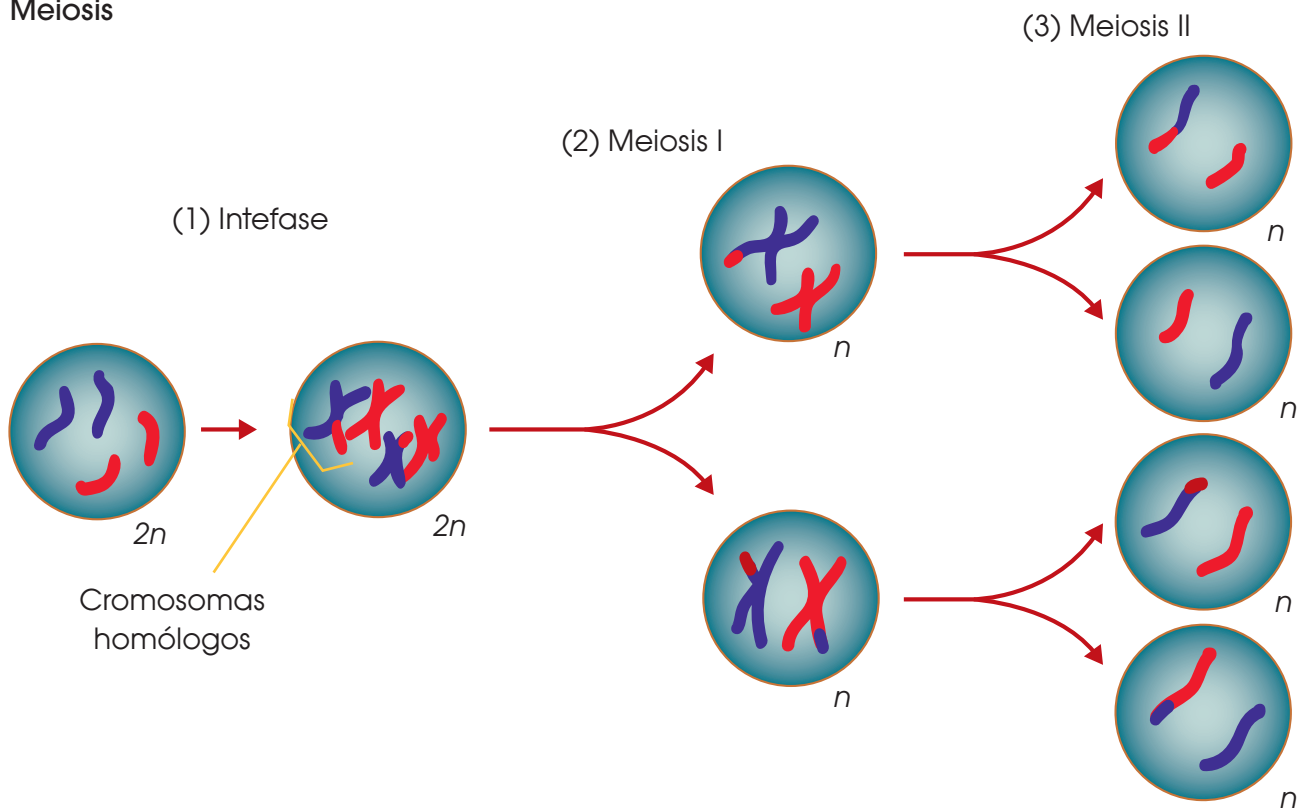
Las células eucariotas al tener una estructura más compleja y con un mayor número de organelos también posee un ciclo celular más elaborado. El ciclo se divide principalmente en dos: interfase y reproducción.

Durante la interfase está la primera etapa denominada G1 que consiste en el crecimiento y diferenciación de la célula. Es decir, la célula crece y va tomando una estructura específica en concordancia con

la función que va a realizar dentro del organismo. Luego de este proceso la célula puede entrar a la etapa G0 dónde realiza normalmente sus funciones metabólicas, pero no continúa con la división. En el caso que no entre a G0 se procede a la fase S dónde se replica el ADN sintetizando nuevos cromosomas para repartir el material genético entre la célula madre y la célula hija. Posteriormente en la etapa G2 continúa el crecimiento celular y la duplicación de organelos como preparación para la división celular.

La siguiente fase es la reproducción. En el caso de que sean células sexuales el proceso de división se da por meiosis y en las células somáticas se da la mitosis. La mitosis da como resultados dos células hijas idénticas con el mismo material genético. Tiene 4 fases que son profase, metafase, anafase y citocinesis. La meiosis produce 4 células hijas pero con la mitad del material genético de tal manera que sea complementado por la información del otro gameto. A diferencia de la mitosis, la meiosis tiene profase I y profase II y así con cada una de las fases, completando un total de diez etapas. Las células con el material genético completo resultado de la mitosis se llaman diploides, mientras que las células procedentes de la meiosis con la mitad del material se llaman haploides.

## Meiosis



La meiosis se da en células que van a conformar gametos, ya sea el óvulo o el espermatozoide. Esto permite complementar el material genético de ambos progenitores.

Luego de la interfase inicia la meiosis con la profase I. Durante esta etapa la envoltura nuclear desaparece continuamente y los microtubulos se dirigen hacia los polos de la célula. Dentro del núcleo el material genético duplicado conforma cromosomas a partir de la cromatina y cruza los extremos de dos cromosomas homólogos formando lo que se llama tétradas. El sitio de cruce entre cromosomas se denomina quiasma. Esto permite mezclar el material genético generando una mayor variabilidad del mismo y produciendo mayor diversidad en la especie. La Metafase I consiste en anclar los cinetocoros a los microtubulos y separar los pares de los cromosomas homólogos halándolos hacia los polos celulares durante la Anafase I. Posteriormente en la Telofase I se retiran los

microtubulos y se procede a la citocinesis que es la división de la célula en dos. Entre la primera fase de la meiosis y la segunda técnicamente no existe interfase alguna.

En meiosis II se inicia con Profase II, en caso de que hubiera interfase desaparece la envoltura nuclear y se forman nuevamente los microtubulos. En Metafase II los cromosomas que hayan completado la recombinación en Meiosis I son sujetados por los microtubulos por medio del cinetocoro. En Anafase II los cromosomas homólogos son separados y halados hacia los polos de la célula. En telofase II los cromosomas han sido separados y su desplazamiento ha concluido, los microtubulos se retiran y comienza la formación de la membrana nuclear. Finalmente, la citocinesis de la meiosis II produce cuatro células haploides con un miembro de cada par de cromosomas homólogos. De este modo las células contienen únicamente la mitad del material genético.

1. ¿Qué es el ciclo celular?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuáles dos fases fundamentales se distinguen a lo largo del ciclo celular?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué es la división celular?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Cómo son las células hijas en comparación a la célula madre?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Defina *mitosis*.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. ¿Cuáles son los requisitos para que se realice la mitosis?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. ¿Cuáles son las cuatro etapas de la mitosis?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Escriba las fibras mitóticas presentes en la profase y qué es cada una.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. ¿Qué sucede en la metafase?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. ¿Qué sucede en la anafase?

Blank writing area for question 10, consisting of five horizontal lines within a dashed orange border.

11. ¿Qué resulta al final de la telofase?

Blank writing area for question 11, consisting of two horizontal lines within a dashed orange border.

12. ¿Qué es la citocinesis?

Blank writing area for question 12, consisting of five horizontal lines within a dashed orange border.

13. ¿De dónde a donde crece el fragmoplasto?

Blank writing area for question 13, consisting of two horizontal lines within a dashed orange border.

14. ¿Cuáles son las etapas de la Interfase celular?

Blank writing area for question 14, consisting of two horizontal lines within a dashed orange border.

15. ¿Qué sucede en la Etapa G1?

Blank writing area for question 15, consisting of four horizontal lines within a dashed orange border.

16. ¿Qué sucede en la Etapa S?

Blank writing area for question 16, consisting of seven horizontal lines within a dashed orange border.

17. ¿Qué se forma al final de la Etapa S?

Blank writing area for question 17, consisting of four horizontal lines within a dashed orange border.

18. ¿Qué sucede al acabar la etapa G2?

Blank writing area for question 18, consisting of eight horizontal lines within a dashed orange border.

1. ¿Qué es el ciclo celular?

El ciclo celular es el conjunto de etapas por las que pasan todas las células durante las cuales la célula crece aumentando su tamaño y su número de orgánulos y, por último, se divide para originar dos células más pequeñas.

2. ¿Cuáles dos fases fundamentales se distinguen a lo largo del ciclo celular?

La división celular y la Interfase celular.

3. ¿Qué es la división celular?

La división celular es el proceso por el que, a partir de una célula, que podemos llamar madre, se obtienen dos células hijas.

4. ¿Cómo son las células hijas en comparación a la célula madre?

Cada célula hija contiene una copia exacta de los cromosomas de la célula madre y, aproximadamente, la mitad de su material citoplasmático.

5. Defina *mitosis*.

La mitosis es la división del núcleo de la célula. Al final de esta etapa, cada célula hija recibe una dotación cromosómica completa.

6. ¿Cuáles son los requisitos para que se realice la mitosis?

La duplicación de los cromosomas, la condensación de los cromosomas y la presencia de estructuras tubulares.

7. ¿Cuáles son las cuatro etapas de la mitosis?

Profase, metafase, anafase y telofase.

8. Escriba las fibras mitóticas presentes en la profase y qué es cada una.

- Fibras cinetocóricas: Microtúbulos del huso unidos a los cinetocoros.
- Fibras polares: Microtúbulos del huso no unidos a los cinetocoros.
- Fibras astrales: Microtúbulos exteriores al huso mitótico.

9. ¿Qué sucede en la metafase?

Los cromosomas se disponen alineados en la zona media de la célula. Es decir, Las cromátidas unidas a las fibras cinetocóricas se desplazan con un movimiento oscilante, hasta que se sitúan en la zona media de la célula y forman la placa ecuatorial.

10. ¿Qué sucede en la anafase?

Durante la anafase tiene lugar el reparto de los cromosomas. Es decir, los cinetocoros se dividen y las dos cromátidas hermanas se separan y se desplazan, cada una hacia un polo de la célula.

11. ¿Qué resulta al final de la telofase?

Al término de la telofase, podemos distinguir un nucléolo en cada núcleo.

12. ¿Qué es la citocinesis?

La citocinesis consiste en la división del citoplasma, también llamada segmentación, y el reparto de orgánulos y el resto de componentes celulares entre las dos células hijas.

13. ¿De dónde a donde crece el fragmoplasto?

Crece desde la zona central hasta los extremos de la célula madre.

14. ¿Cuáles son las etapas de la Interfase celular?

Durante la Interfase, podemos distinguir las siguientes etapas: G1, S y G2.

15. ¿Qué sucede en la Etapa G1?

Aumenta el tamaño de las células, aumenta el número de estructuras celulares y se recupera la forma habitual de las células.

16. ¿Qué sucede en la Etapa S?

Es una etapa clave en el ciclo celular, ya que en ella se produce la síntesis del ADN para la duplicación de los cromosomas. Cada cadena de ADN actúa como molde en la síntesis de una nueva cadena, la cual será complementaria de la anterior.

17. ¿Qué se forma al final de la Etapa S?

Al término de la etapa S, la duplicación de las dobles hélices origina la formación de dos cromátidas que se mantienen unidas por el centrómero.

18. ¿Qué sucede al acabar la etapa G2?

Al concluir la etapa G2, los cromosomas se condensan y son visibles al microscopio óptico, de modo que pueden distinguirse fácilmente las dos cromátidas. En el centrómero ya se observan los cinetocoros que se unirán a los microtúbulos encargados de la distribución del material hereditario.



# CICLO DEL APRENDIZAJE

## ¿Cómo dinamizo el aula?

### Criterios de evaluación

CE.CN.B.5.3. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.

CE.CN.B.5.6. Argumenta desde la sustentación científica los tipos de organización y función de las estructuras de las células eucariotas (animal y vegetal), los procesos de anabolismo y catabolismo desde el análisis de la fotosíntesis y respiración celular, los efectos que produce la proliferación celular alterada y la influencia de la ingeniería genética en la alimentación y salud de los seres humanos.

### Destreza con criterio de desempeño

- CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis, y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.
- CN.B.5.2.2. Describir los tipos de organización en las células animales y vegetales, comparar experimentalmente sus diferencias, y establecer semejanzas y diferencias entre organelos.
- CN.B.5.2.3. Usar modelos y describir la estructura y función de los organelos de las células eucariotas y diferenciar sus funciones en procesos anabólicos y catabólicos.
- CN.B.5.2.4. Explicar la estructura, composición y función de la membrana celular para relacionarlas con los tipos de transporte celular por medio de la experimentación, y observar el intercambio de sustancias entre la célula y el medio que la rodea.
- CN.B.5.2.5. Analizar la acción enzimática en los procesos metabólicos a nivel celular y evidenciar experimentalmente la influencia de diversos factores en la velocidad de las reacciones.

## Ciclo de aprendizaje erca

### Experiencia:

El docente, activa su trabajo en el aula observando las imágenes de los textos, en los alumnos:

- Aplicar técnica de lluvia de ideas para el desarrollo de los contenidos y comprensión de los contenidos.
- Aplicar técnicas individuales o grupales para captar la atención para que entiendan por experiencias propias o de otros estudiantes.

### Reflexión:

El docente menciona diversos ejemplos, fotos, videos del texto haciendo que el estudiante se interese:

- Mejorar destrezas de comprensión, conceptualización y análisis.
- A través de preguntas o de datos interesantes se puede realizar una reflexión interna de los estudiantes.

### Conceptualización:

Mediante los recursos del libro: imágenes, videos, actividades el docente hace al estudiante:

- Ampliar su conocimiento visual y literario con imágenes y términos nuevos.
- Comprender las imágenes y comprender el concepto.

### Aplicación:

Para comprobar la comprensión de los estudiantes se va a usar las:

- Actividades de Experimentación: Reto
- Actividades de Evaluación de contenidos propuestos en la unidad mediante aplicación de: Resumen, Para finalizar, Alto en el camino.

# BANCO DE PREGUNTAS

1. ¿Qué es la meiosis?

Empty dotted box for answer 1.

2. ¿Cuáles son las dos partes de la meiosis? Describe cada una.

Empty dotted box for answer 2.

3. ¿Cuáles son las cinco etapas de la Profase I? (en orden)

Empty dotted box for answer 3.

4. ¿Qué son las quiasmas?

Empty dotted box for answer 4.

5. ¿Qué sucede al final de la Telofase II?

Empty dotted box for answer 5.

6. Defina *in vivo* e *in vitro*.

Empty dotted box for answer 6.

7. ¿Qué son las células somáticas?

Empty dotted box for answer 7.

8. Defina *envejecimiento*.

Empty dotted box for answer 8.

9. Defina *muerte*

Empty dotted box for answer 9.

10. Escriba una hipótesis planteada para explicar el envejecimiento y la muerte celular.

Empty dotted box for answer 10.

11. ¿Qué es la muerte por necrosis?

12. ¿Qué es la muerte por apoptosis?

13. ¿En qué consiste la función de reproducción?

14. ¿Qué es la reproducción asexual?

15. ¿En qué se divide la reproducción asexual vegetativa?

16. ¿Qué es la gametogénesis?

17. Defina *fecundación* y *desarrollo embrionario*.

18. ¿Qué es la fecundación?

19. ¿Qué tipos de fecundación hay en los animales?

20. ¿En qué tipos se clasifican los animales según dónde tiene lugar el desarrollo del embrión?

21. ¿Qué es la partenogénesis?

# BANCO DE PREGUNTAS

1. ¿Qué es la meiosis?

La meiosis es un tipo de división celular que da como resultado la producción de células reproductoras o gametos.

2. ¿Cuáles son las dos partes de la meiosis? Describa cada una.

- La meiosis I es la primera parte, en la que, a partir de una célula progenitora diploide, se obtienen dos células con la mitad de cromosomas.
- La meiosis II es la segunda parte, en la que se obtienen cuatro células haploides.

3. ¿Cuáles son las cinco etapas de la Profase I? (en orden)

La Profase I consta de cinco etapas que, por orden, son: leptoteno, cigoteno, paquiteno, diploteno y diacinesis.

4. ¿Qué son las quiasmas?

Son las zonas donde se ha producido el entrecruzamiento y en dónde las cromátidas se mantienen unidas.

5. ¿Qué sucede al final de la Telofase II?

Al final del proceso, se obtienen cuatro células que contienen la mitad de los cromosomas de los que iniciamos. Cada uno de cada pareja; estas células darán lugar a las células sexuales o gametos, que son haploides.

6. Defina *in vivo* e *in vitro*.

- *In vivo* significa que ocurre o tiene lugar en el interior de un organismo. En el ámbito científico, se refiere a una experimentación efectuada en el tejido vivo de un organismo también vivo
- *In vitro* hace referencia a aquellas técnicas y/o experimentaciones realizadas en un ambiente controlado fuera del organismo vivo.

7. ¿Qué son las células somáticas?

Las células somáticas son aquellas que forman el conjunto de tejidos y órganos de un ser vivo. Proceden de células originadas durante el desarrollo embrionario y sufren un proceso de proliferación y diferenciación celular.

8. Defina *envejecimiento*.

El envejecimiento es el proceso de degeneración, tanto morfológica como funcional, que experimentan las células antes de su muerte.

9. Defina *muerte*

La muerte se caracteriza por la detención de todos los procesos vitales y por la dispersión de la materia que constituye las células.

10. Escriba una hipótesis planteada para explicar el envejecimiento y la muerte celular.

El ADN contiene la información que regula el envejecimiento y la muerte celular. Esto es posible porque el ADN controla la acción de enzimas que degradan los componentes celulares y provocan la destrucción de las células.

11. ¿Qué es la muerte por necrosis?

La muerte por necrosis se produce cuando las células sufren una lesión que sobrepasa su capacidad de reparación de los daños sufridos. Se produce necrosis debido a heridas, por infecciones o por agresiones de agentes químicos..

12. ¿Qué es la muerte por apoptosis?

La muerte por apoptosis, también conocida como muerte celular programada o suicidio celular, es un proceso controlado por la célula misma: en un momento determinado activa una serie de enzimas que se encargan de su propia destrucción.

13. ¿En qué consiste la función de reproducción?

La función de reproducción consiste en la formación de nuevos organismos semejantes a sus progenitores.

14. ¿Qué es la reproducción asexual?

Se basa en el desarrollo de un nuevo individuo a partir de una o varias células del progenitor; el descendiente es un individuo completo idéntico al progenitor. Existen dos tipos de reproducción asexual.

15. ¿En qué se divide la reproducción asexual vegetativa?

Se divide en gemación, escisión, fragmentación y regeneración.

16. ¿Qué es la gametogénesis?

Es el proceso de formación de las células reproductoras o gametos, que se caracterizan por contener la mitad de cromosomas que una célula somática.

17. Defina *fecundación* y *desarrollo embrionario*.

- **Fecundación:** Es la unión de gametos para formar una célula nuevamente diploide (2n) que recibe el nombre de célula huevo o cigoto.
- **Desarrollo embrionario:** Son las mitosis sucesivas del cigoto hasta transformarse en un individuo semejante a los progenitores.

18. ¿Qué es la fecundación?

Es la fusión del gameto femenino con el gameto masculino y da lugar a la célula huevo o cigoto, el cual es diploide debido a la fusión de los dos núcleos haploides.

19. ¿Qué tipos de fecundación hay en los animales?

Fecundación externa y fecundación interna.

20. ¿En qué tipos se clasifican los animales según dónde tiene lugar el desarrollo del embrión?

Ovíparos, vivíparos y ovovivíparos.

21. ¿Qué es la partenogénesis?

El desarrollo de un individuo adulto a partir de una célula sexual no fecundada.



# RECURSOS PROPIOS DEL ÁREA

## Mapas mentales

La cantidad de nuevos conceptos algunas veces puede ser complicada el aprendizaje, sin embargo, dada la trascendencia de los temas, muchas veces es bueno observar todo de un modo general para así comprender cada uno de los temas.

El objetivo de los mapas mentales es resumir los temas de un modo general a partir de varias ideas que son propias. El objetivo de un mapa mental es optimización en el tiempo de estudio. La consolidación de conocimientos y el ahorro de horas de estudio son consecuencias de un buen mapa mental.



Para realizar un mapa mental, se debe colocar la idea general en el medio de la hoja, y se debe ir colocando los subtemas alrededor de la idea central, y así sucesivamente con los subtemas y demás. La recomendación es realizar la idea, los temas, subtemas y demás de diferentes colores con el fin de poder distinguir a una idea o tema general de una específica.



## Mapas conceptuales

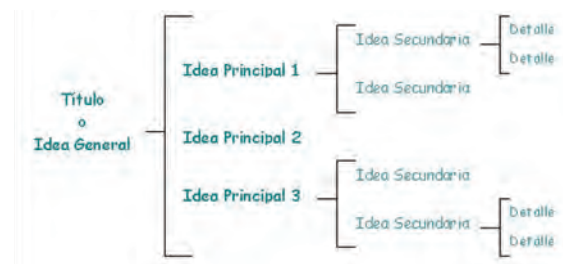
Una manera concreta que se puede utilizar para temas que no son muy largos, se llaman los mapas conceptuales. En ellos, se puede colocar como se desglosan ideas a partir de una idea general. Esto ayuda al entendimiento general de los conceptos nuevos y a la memorización de nuevos temas.

Incluso, se pueden colocar conceptos, ideas, fotos con diferentes colores para facilitar la memorización de los conceptos.

En el caso de química un ejemplo de mapa conceptual de la materia es:



O a su vez, se podrían realizar esquemas:



## Subrayar o resaltar

La química requiere de la comprensión de la teoría para que, a partir de aquella, se pueda comprender los ejercicios. El subrayado puede ayudar a la comprensión de temas posteriores de la química. Al tener el libro subrayado, va a ser más fácil estudiar para un examen acumulativo como, por ejemplo, la prueba de unidad o la prueba de bloque.

Es una técnica que se utiliza para la comprensión y estudio profundo de los temas abordados a lo largo de la unidad. Para realizarla, se debe realizar inicialmente una lectura comprensiva y, se debe ir subrayando lo más importante.



<http://goo.gl/4t9yYK>

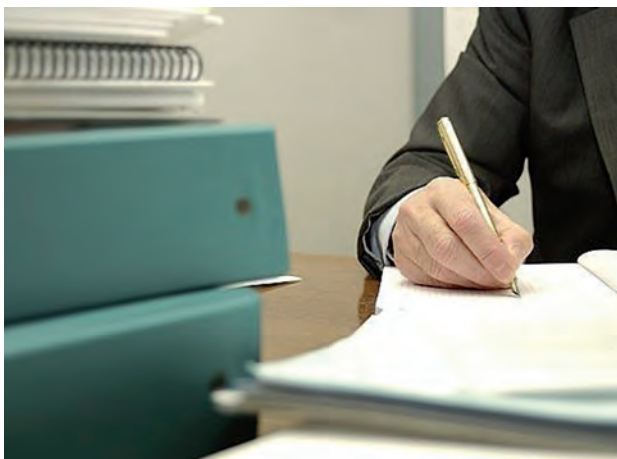
Al destacar las partes más significativas del texto, la familiarización con los conceptos y el estudio va a ser un proceso más eficiente y sencillo de realizar.

Se recomienda utilizar diferentes colores para el subrayado de los temas de la unidad. Por ejemplo, se podría subrayar los conceptos de color azul, las explicaciones de color amarillo, los ejercicios resueltos trascendentales de color verde, entre otros. La ventaja de utilizar diferentes colores es que ayuda al estudio, el cerebro entiende más rápidamente cuando tenemos varios colores.

## Realizar tu propio resumen

En química, la parte teórica es una parte fundamental, los conceptos o los antecedentes son parte fundamental para la comprensión y ejecución de ejercicios. Además, sirve de sustento para futuros temas más complejos, la química es un tanto acumulativa, mientras mejor base se tenga, es mejor para el desarrollo comprensivo.

Es una técnica que trata de resumir lo más destacable de cada tema de la unidad, con tus propias palabras. Para realizar un resumen apropiado, éste, debe tener menor extensión que las páginas sin resumir inicialmente. Además, debe contener lo más destacable del contenido, sin dejar a un lado datos claves.



<http://goo.gl/hwqYVV>

Se debe ir resumiendo a mano con esfero o lápiz en hojas, o a computadora. Depende de cada persona el hecho de hacer su resumen a su estilo. Lo recomendable es hacerlo de la manera que gustes, con colores, a lápiz o con diferentes colores, el objetivo es realizar un trabajo en el que estés satisfecho de tu resumen, y, sobre todo, que recuerdes a partir de tus propios rasgos lo más importante de la información.

1. ¿Qué es el ciclo celular?

---

---

---

---

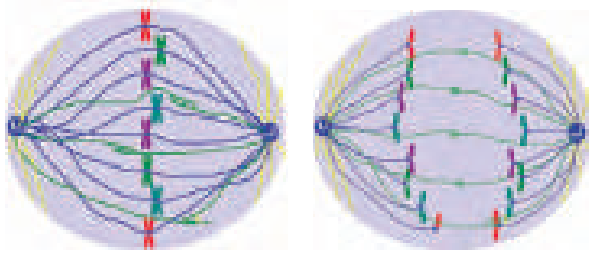
---

---

2. ¿Cómo se denomina al proceso de división del núcleo de la célula?

---

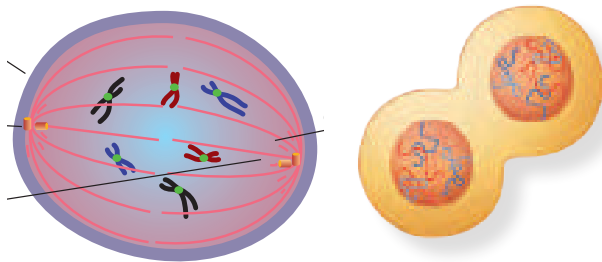
3. Identifica a qué etapa de la mitosis hace referencia cada imagen.




---



---




---



---

4. ¿En qué consiste la citocinesis?

---

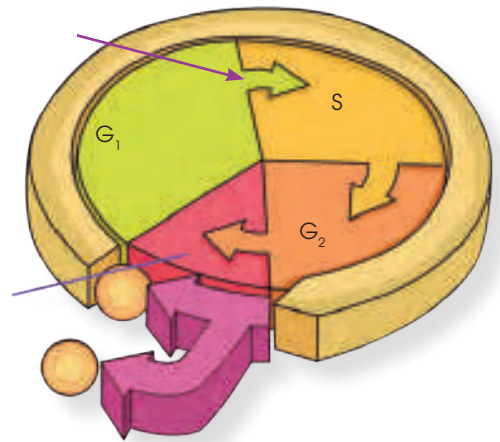
---

5. ¿Cuál es el período más largo del ciclo celular?

---

---

6. Mencione las etapas de la interfase que se encuentran en la gráfica.



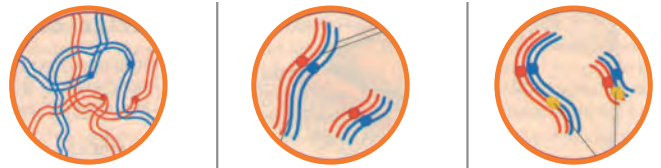
7. ¿Cuáles son los cambios morfológicos y funcionales que pueden observarse en la célula?

---

---

---

8. Nombre las cinco etapas de la profase I según corresponda.




---

---

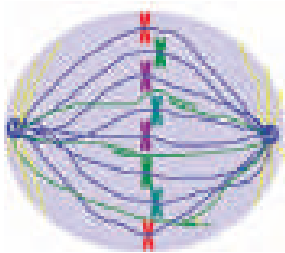
1. ¿Qué es el ciclo celular?

Es el conjunto de etapas por las que pasan todas las células durante las cuales la célula crece aumentando su tamaño y su número de orgánulos y, por último, se divide para originar dos células más pequeñas.

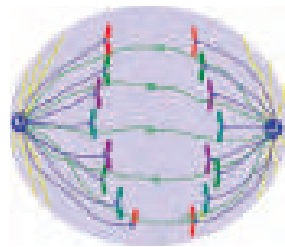
2. ¿Cómo se denomina al proceso de división del núcleo de la célula?

Mitosis

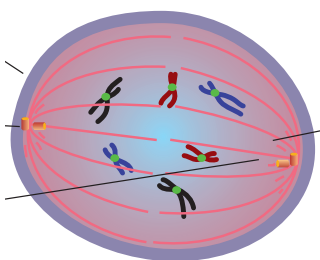
3. Identifica a qué etapa de la mitosis hace referencia cada imagen.



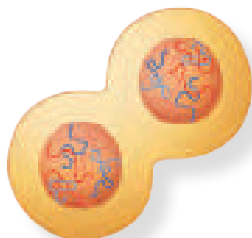
Metafase



Anafase



Profase



Telofase

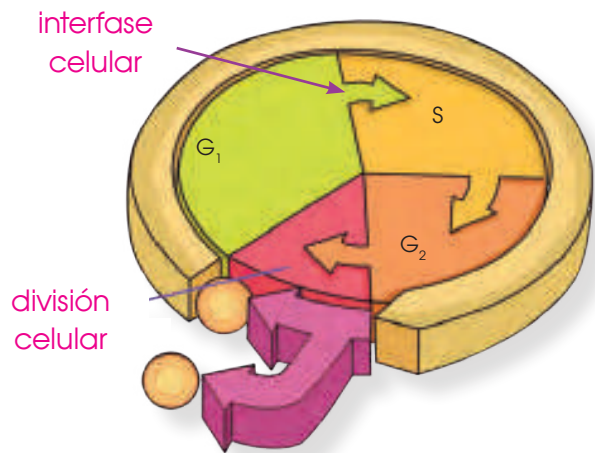
4. ¿En qué consiste la citocinesis?

En la división del citoplasma.

5. ¿Cuál es el período más largo del ciclo celular?

La interfase.

6. Mencione las etapas de la interfase que se encuentran en la gráfica.



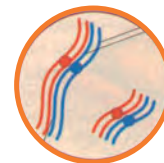
7. ¿Cuáles son los cambios morfológicos y funcionales que pueden observarse en la célula?

- Aumento del tamaño de la célula.
- Aumento del número de estructuras celulares.
- Se recupera la forma habitual de las células.

8. Nombre las cinco etapas de la profase I según corresponda.



Leptoteno



Cigoteno



Paquiteno



Diploteno



Diacinesis



## Orientación didáctica

- Describir los colores de la imagen y la relación que guarda con el título de la unidad. Que tengamos en la foto.
- Mediante la imagen causar interés en los alumnos, seguramente ya lo habrán visto u oído antes. Sería bueno empezar con una dinámica o una serie de experiencias que se presenta en la fotografía.
- Una vez captada la atención del estudiante, introducir los temas de la unidad. Es bueno mencionar todos los temas para que el estudiante sepa el orden de lo que van a ver.

## Actividades complementarias

### Hacer adivinanzas

- Basándonos en las características de la imagen proponer preguntas en forma de adivinanzas para relacionar este tema.

### Socialización

- Dialogar en clase acerca de las anécdotas que hayan vivido o hayan visto o escuchado de este tema.

## Solucionario

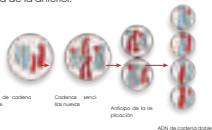
- Respuesta abierta.

Página 48



**Etapas**

Es una etapa clave en el ciclo celular, ya que en ella se produce la síntesis del ADN para la duplicación de los cromosomas. Cada cadena de ADN actúa como molde en la síntesis de una nueva cadena, la cual será complementaria de la anterior.



Al término de la etapa S, la duplicación de las dobles hélices origina la formación de dos cromátidas que se mantienen unidas por el centrómero.

**Etapas G<sub>2</sub>**

Es la etapa que transcurre entre el final de la síntesis del ADN y el comienzo de la mitosis. Como etapa precursora de la mitosis, durante la G<sub>2</sub> tiene lugar una serie de acontecimientos preparatorios de este proceso:

- Se empiezan a condensar los cromosomas.
- Se duplica el par de centriolos y se disponen cerca del núcleo.
- Se inician las modificaciones del citoesqueleto necesarias para facilitar su intervención en la mitosis.

Al concluir la etapa G<sub>2</sub>, los cromosomas se condensan y son visibles al microscopio óptico, de modo que pueden distinguirse fácilmente las dos cromátidas. En el centrómero ya se observan los cinetocoros que se unirán a los microtúbulos encargados de la distribución del material hereditario.

**La delincuencia de las células cancerosas**

La **proliferación** es un término muy amplio que abarca más de doscientos tipos de enfermedades (tumores malignos).

El cáncer se caracteriza por una división y un crecimiento descontrolado de las células. Estas células pueden invadir el órgano donde se originan o viajar por el torrente sanguíneo y el líquido linfático hasta otros órganos y crecer en ellos. Cuando los mecanismos de control de la división celular se alteran en una célula, esta y sus descendientes tienen una división descontrolada, que con el tiempo dará lugar a un tumor. Si las células que constituyen el tumor no poseen la capacidad de invadir y destruir otros órganos, hablamos de tumores benignos. Pero cuando estas células, además de crecer en control, adquieren la facultad de invadir tejidos y órganos de su alrededor (infiltración), y de trasladarse y proliferar en otras partes del organismo (metástasis), denominamos tumor maligno, que es el que llamamos cáncer propiamente.

**Duración del ciclo celular**

La duración de los periodos G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub> y de la mitosis (M) depende del tipo de célula de que se trate. Así, en células del epitelio humano, la duración de un ciclo completo es de ocho horas, mientras que en otros tipos de células puede ser de varios días o incluso meses. También depende de las condiciones fisiológicas y de determinados factores, en particular, la temperatura. Un caso típico de duración de un ciclo celular es el de los cultivos de células *in vitro* del tipo HeLa, en los cuales, un ciclo celular dura veinte horas y cada fase tiene la duración siguiente: G<sub>1</sub>=ocho horas, S=seis horas, G<sub>2</sub>=cinco horas, M=una hora.

**Orientación didáctica**

- Realizar una breve descripción acerca de la mitosis, apoyarse en la explicación del libro, realizar un esquema o dibujos en el pizarrón, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

**Actividades complementarias**

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

**Solucionario**

1. Cromatina: Filamento que constituye los cromosomas en el ciclo celular. Visible en la profase y metafase de la división celular.

Ciclo celular: Conjunto de etapas de una célula que culmina con el origen de dos células más pequeñas. Mitosis: División del núcleo de la célula.

Citocinesis: División del citoplasma de una célula que, tras la división nuclear, da lugar a dos células hijas.

Interfase celular: Etapa previa a la mitosis en la cual la célula se prepara para dividirse. Consta de tres etapas: G<sub>1</sub>, S y G<sub>2</sub>.

2. Respuesta abierta
3. Respuesta abierta
4. Respuesta abierta

1. Define estos conceptos:
  - cromatina
  - ciclo celular
  - mitosis
  - citocinesis
  - interfase celular
2. Resume los hechos principales que tienen lugar durante las etapas de la mitosis (profase, metafase, anafase y telofase).
3. Elabora una hipótesis para explicar qué pasó si se altera el ciclo celular en cada uno de los siguientes casos:

- Se frena el desarrollo de la etapa G<sub>1</sub> por falta de nutrientes.
- Una sustancia inhibitoria impide la síntesis del ADN.

4. Dibuja la estructura de un cromosoma en metafase e indica las diferencias entre este y un cromosoma en telofase.





## Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción acerca del método científico y su importancia, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. Respuesta abierta
2. Metafase II y Anafase II

A continuación, los cromosomas entran en una breve interfase en la que, por lo general, la cromatina no se desempaqueta totalmente. Después, se inicia la **meiosis II**.

### Profase II

—Cada par de cromátidas está unido por el centrómero y se desplaza hacia el ecuador de la célula.

### Metafase II

—Las cromátidas se unen por el centrómero a las fibras del huso y se disponen en la placa ecuatorial.

### Anafase II

—Se rompe el centrómero y cada cromátida se separa de su cromátida hermana, y es arrastrada hacia uno de los polos de la célula.

### Telofase II

—Al final del proceso, en este ejemplo, se obtienen cuatro células que contienen tres

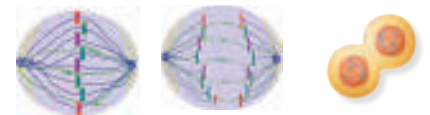
cromosomas, uno de cada pareja; estas células darán lugar a las células sexuales o gametos, que son haploides.

La meiosis puede presentar algunas variaciones. En algunos especies, entre la telofase I y la profase II se produce una división del citoplasma, y la meiosis continúa en cada una de las células hijas. En otros casos, la célula no se divide y el proceso sigue en los núcleos obtenidos en la telofase I.

A veces, la meiosis se desarrolla en un largo período. En la especie humana, las células precursoras de los óvulos (oocitos) definen el proceso de meiosis en la profase durante la vida fetal y continúan en la pubertad.

### Y TAMBIÉN

El **cinetocoro** es una estructura proteica que forma parte de la zona centromérica de los cromosomas. Su función es facilitar la unión del huso acromático al centrómero del cromosoma permitiendo así la migración del material genético hacia cada uno de los polos celulares.



5. Realiza un informe sobre las diferencias entre la meiosis y la mitosis. **Fíjate** en estos aspectos de cada proceso:
  - a) ¿Cuántas veces se divide el núcleo?
  - b) ¿Cómo son las células que se obtienen, comparadas con la célula madre?
  - c) ¿Qué diferencias se observan entre las células hijas al compararas entre sí?

—Completa el trabajo con otros detalles que observes.

6. Indica a qué fase de la meiosis corresponden estas imágenes.



**Solución:**  
Metafase II y Anafase II.

## Experimento

**Tema:** Mitosis en células de raíz de cebolla

**Investigamos:**

Las células del tejido meristemático del extremo apical de la raíz de la cebolla se dividen constantemente; esto facilita la observación de células en diferentes fases del proceso de reproducción celular conocido como mitosis.

**Objetivo:**

- Realizar preparaciones para observar células eucariotas mediante el microscopio óptico.
- Reconocer el proceso de la mitosis y distinguir sus diferentes fases.

**Materiales:**

- un microscopio
- un papel de filtro
- un portaobjetos
- un cubreobjetos
- una lanceta
- una aguja enmangada
- pinzas de madera
- pellitos
- hijas
- un mechero
- un vaso de precipitados
- vidrio de reloj
- orceína A
- orceína B
- bulbos de cebolla

**Proceso:**

- Antes de realizar la práctica, **llena** un vaso de precipitados con agua y **coloca** un bulbo de cebolla sujeto con dos o tres pellitos.

El bulbo debe atarse de manera que la parte inferior esté en contacto con el agua. Transcurridos tres o cuatro días, aparecerán numerosas raíces de unos 3 o 4 cm de longitud.

- Corta** con las tijeras de 2 a 3 mm del extremo de las raíces, ya que en esta zona se encuentran las células en división.
- Vierte** en un vidrio de reloj 2-3 ml de orceína A y **deposita** en él los trozos de las raíces.
- Sujeta** el vidrio de reloj con las pinzas y **calientalo** suavemente con el mechero (es importante que se evite la ebullición; si es necesario, el vidrio del reloj) hasta que se desprendan vapores tenues.
- Coloca** con la aguja enmangada uno de los extremos de las raíces en un portaobjetos, **añade** una gota de orceína B y **deja** actuar un minuto.
- Con la lanceta, **corta** los extremos. **Coloca** encima el cubreobjetos y, con la ayuda de un papel de filtro, **realiza** una suave presión en la zona del cubreobjetos para que las raíces queden extendidas. Esta técnica es conocida como squash. Se ha de evitar que el cubreobjetos resbale; impidiendo el exceso de colorante con el papel de filtro.
- Quita** el papel de filtro y **observa** al microscopio.

**Cuestiones:**

- Dibuja** las características morfológicas de las células vegetales.
- Indica** el porcentaje de células que se encuentran en mitosis.
- Dibuja** las diferentes fases de la mitosis que puedas identificar con el microscopio.
  - ¿Qué color presentan los cromosomas que observas?

71

## Orientación didáctica

- Comprender la relación de la mitosis en vegetales a través de un experimento práctico, orientar al estudiante en la importancia de las prácticas de laboratorio para consolidar conocimientos.
- Se recomienda que los estudiantes vayan tomando nota de todo lo que el recorrido conlleva y que el docente, realice comentarios relacionados con la clase, para que se sientan identificados con la salida.

## Actividades complementarias

### Proponer una práctica similar.

- Experimentar con otros alimentos y determinar la cantidad de agua de estos. Revisar en el internet que alimentos tienen una alta cantidad de agua y exponerlo a la clase.

## Solucionario

- Respuesta abierta.

### Orientación didáctica

- Comprender la relación de la mitosis en vegetales a través de un experimento practico, orientar al estudiante en la importancia de las practica de laboratorio para consolidar conocimientos.
- Se recomienda que los estudiantes vayan tomando nota de todo lo que el recorrido conlleva y que el docente, realice comentarios relacionados con la clase, para que se sientan identificados con la salida.

### Actividades complementarias

#### Proponer una práctica similar

- Experimentar con otros alimentos y determinar la cantidad de agua de estos. Revisar en el internet que alimentos tienen una alta cantidad de agua y exponerlo a la clase.

2

La célula, a lo largo de su tiempo de vida, pasa por distintas etapas dentro de lo que conocemos como el ciclo celular. Las dos fases fundamentales son la interfase y la división celular.

La interfase es el período más largo y consta de tres etapas: G<sub>1</sub>, S y G<sub>2</sub>. Durante la etapa G<sub>1</sub>, de la interfase, la célula aumenta su tamaño y también aumenta su cantidad de orgánulos y estructuras celulares. Esto ocurre hasta que la relación superficie-volumen de la célula no puede mantenerse por lo que la célula debe entrar en división. Durante la etapa S, el ADN se duplica y en la etapa G<sub>2</sub>, la célula comienza a prepararse para la división.

Después de esto, la célula puede entrar en división. Si se divide por mitosis, la célula pasará por cuatro etapas de división del núcleo y luego por citocinesis, o división del citoplasma. La primera fase se denomina profase y en ella se condensan los cromosomas y desaparece la membrana nuclear. Los centriolos se empiezan a separar hacia los polos.

La segunda fase de la mitosis es la metafase, en la que los centriolos, ya migrados en los polos de la célula, han creado el huso mitótico, al cual se anclan los cromosomas alineados en el centro y forman la placa ecuatorial.

Después, en la tercera fase o anafase, las cromátidas hermanas de los cromosomas se separan debido a la contracción de las hebras. Por último, en telofase, los cromosomas se descondensan y se vuelven a formar los envoltorios nucleares que envuelven a las cadenas de ADN.

Tras la división del material genético, tiene lugar la división del resto de la célula por el proceso denominado citocinesis. En células animales, ocurre una invaginación en la membrana plasmática que origina la citocinesis por estrangulación mientras que en las células vegetales se forman tabiques que separan las dos células.

Este otro tipo de división celular llamado meiosis en el que, en lugar de originarse dos células idénticas a la madre, se originan cuatro células diferentes y con la mitad de la información. Estas células son gametos y son necesarias para la reproducción sexual.

La meiosis ocurre como dos divisiones seguidas. La segunda división de la meiosis es muy similar a la mitosis. En la primera, sin embargo, existe un proceso de emparejamiento de cromosomas homólogos y recombinación, que permite que cada célula tenga distinta información genética al final de la división.

La reproducción sexual ocurre por la unión de dos gametos en un fenómeno conocido como fecundación; en el que se forma un cigoto. Este cigoto tiene un juego de información completa como resultado de la unión de la media información del gameto masculino y el femenino. El cigoto comenzará a dividirse por mitosis dando lugar a un embrión que terminará convirtiéndose en un organismo adulto.

**Resumen**

1. Ciclo celular
2. Meiosis
3. Mitosis
4. Fecundación

ZONA

UD. 2

El caso de las

**Una triple barrera protege las células de convertirse en cancerosas**

Un equipo de expertos ha descrito por primera vez un triple mecanismo que detiene la mitosis cuando la integridad de los cromosomas está amenazada. La activación de cualquiera de las tres vías de control detiene el proceso que podría dar lugar a una transformación maligna. La investigación se ha publicado en Plos Genetics. Investigadores de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) han identificado por primera vez el triple mecanismo que detiene la separación de los cromosomas en respuesta a situaciones que comprometen la integridad de la información genética. La pérdida de esta capacidad de respuesta es característica de las células cancerosas. **—Lee** la noticia completa en el siguiente link: <http://goo.gl/n1d42V>.



**Serpiente en cautividad se reproduce sin aparearse con un macho**

Una serpiente de agua de vientre amarillo se reprodujo por sí misma en 2014 y de nuevo este verano, indican los responsables del Centro de Conservación de Naturaleza del cabot Girardou, dependiente del Departamento de Conservación de Misuri. La serpiente vive en cautividad y sin un compañero macho desde hace casi ocho años. Un becario que cuida de la serpiente encontró las cápsulas con las crías recién puestas en julio.

Estos nacimientos son poco comunes, señaló el herpetólogo del Departamento de Conservación Jeff Biggles, pero pueden producirse en algunas especies a través de un proceso llamado partenogénesis. Ocurre en algunos insectos, peces, anfibios, pájaros y reptiles, incluidas algunas serpientes, pero no en mamíferos. **—Lee** este artículo en su totalidad en el siguiente enlace: <https://goo.gl/P4647Z>.

**Un cigogenetista** analizó los cambios en las células somáticas, que constituyen los diferentes órganos y partes de nuestro cuerpo, que llevan al envejecimiento y su muerte celular para prevenir enfermedades.



73

## Orientación didáctica

- Es importante que se mencione que al revisar el resumen en clase o por su cuenta, verifiquen que todo lo mencionado conozcan, de no darse el caso, acudir donde el docente para explicación de las dudas.
- En esta carilla se observan todos los conceptos vistos a lo largo de la unidad, en la parte superior se encuentran los temas.

## Actividades complementarias

### Dinámica de resumen

- Se puede proponer que cada persona realice un resumen el cual puede ser escrito o en forma de mapa conceptual o en forma de esquema. Proponer que los estudiantes realicen una votación de cuál fue el mejor resumen.

### Folio giratorio

- El docente o un estudiante puede leer el resumen mientras todos hacen acotaciones de los temas, para realizar en forma de repaso teórico de lo abordado en clase.

## Solucionario

- Respuesta abierta.

Prohibida su reproducción

73

### Orientación didáctica

- Observar las aplicaciones o temas de interés más actuales de los temas abordados en la unidad.
- Se busca generar interés del estudiante por la biología o por temas afines.
- Cuando una persona tiene algo más visual puede darse cuenta de si le gusta o no.
- Incluso el si yo fuera, puede guiar al estudiante hacia una carrera definida.

### Actividades complementarias

#### Trabajo en grupo

- Pueden formarse grupos de estudiantes para que lean la zona wifi y que hagan una investigación más profunda y la presenten a la clase.

#### Lección oral

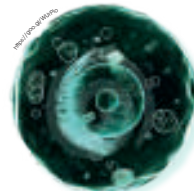
- Los estudiantes pueden exponer a toda la clase de manera oral, acerca de lo que más les llamó la atención de la zona wifi y discutirlo en la clase.

#### Trabajo escrito

- El estudiante deberá realizar un resumen de la noticia que quiera de la zona wifi y exponer a la clase.

### Para finalizar

1. Lee este texto sobre la división celular y responde las actividades que se plantean a continuación.



#### La mitosis

Cuando alguien se corta, la herida sana; cuando se siembra una semilla, crece una planta; un organismo unicelular que vive en un charco puede producir tantos descendientes que el agua cambia de color en pocos días. ¿Qué tienen en común estos sucesos? En todos ellos las células se reproducen: las células forman nuevas células. Todos los seres vivos estamos formados por células que provienen, a su vez, de otras células. Estas nuevas células se producen mediante un proceso llamado **división celular**. Cuando una célula se divide, lo hace también el núcleo y el resto de ella; es decir, el citoplasma. La célula que se divide se llama **célula madre**, y las células que se forman a partir de ella se llaman **células hijas**. Este tipo de división celular constituye la **mitosis**. La mitosis provee células nuevas para el crecimiento, para curar heridas y para reemplazar partes dañadas del cuerpo; todas estas células reciben el nombre de **células somáticas**. En cambio, las células reproductoras o los gametos (el óvulo y el espermatozoide en el ser humano) se forman por otro tipo de división

celular llamada **meiosis**. Todas las células que poseen un núcleo definido por una membrana (células eucariotas) tienen en su interior los cromosomas, que contienen la información necesaria para el control de las actividades celulares. Durante la división celular, las nuevas células reciben el mismo material hereditario propio de la célula originaria.

Muchos tipos de organismos están formados por células que contienen un determinado número de pares de cromosomas. Estos pares de cromosomas iguales se llaman **homólogos**, y de la célula que los contiene, decimos que es **diploide** y representamos con el símbolo  $2n$ . Los humanos contamos con 23 pares de cromosomas homólogos, por lo tanto,  $2n = 46$ . Algunos otros ejemplos son: gato, 38, vaca, 60, perro, 78, mosca de la fruta, 8, mosca, 12, chimpancé, 48, cebolla, 16, pez rojo, 94 y arroz, 34.

Las células no crecen indefinidamente. Cuando una célula llega a cierto tamaño, se divide por mitosis. Este proceso se describe en términos de posición y movimiento de los cromosomas, y puede observarse con la ayuda de un microscopio. Para facilitar su estudio, los científicos dividen la mitosis en fases, aunque, de hecho, la mitosis constituye una serie de eventos consecutivos.

Hugo Gómez Carón  
(Extrado de: bentobis.blogspot.com 2007/11/mitosis.html)

—Realiza un resumen de cada una de ellas. —Indica cuál es el valor de  $n$  y  $2n$  en los organismos que se mencionan en el texto.

—A partir de una célula inicial, ¿cuántas células se forman después de diez mitosis sucesivas?

—¿En qué fase de la división celular se encuentra la célula diploide de la mosca de la fruta que se describe a continuación?

«...tiene ocho cromosomas, con dos cromátidas cada uno, colocados en el ecuador del huso acromático...»

## Orientación didáctica

- Se presenta una miscelánea de ejercicios relacionados a los temas abordados. Se busca que el alumno englobe todos los conceptos adquiridos y conozca cómo distinguir cada concepto.
- El docente debe realizar una explicación que esta parte del libro es muy importante porque engloba todos los conceptos, pero, sobre todo, como aplicarlos en problemas.

## Actividades complementarias

### Trabajo en clase

- Las preguntas pueden realizarse en clase, el docente puede elegir a un estudiante al azar para que pase a realizar en ejercicio en el pizarrón.

### Ejercicios adicionales

- Formar grupos de estudiantes para que planteen ejercicios adicionales o temas que requieran énfasis, para que los demás estudiantes lo resuelvan y consoliden aún más lo visto en clase.

### Trabajo en grupo

- Las actividades pueden realizarse como trabajo en grupo.

## Solucionario

### 1. Respuesta abierta.

Humanos:  $n=23$  y  $2n=46$ . Gato:  $n=19$  y  $2n=38$ . Vaca:  $n=60$  y  $2n=120$ . Perro:  $n=39$  y  $2n=78$ . Mosca de la fruta:  $n=4$  y  $2n=8$ . Mosca:  $n=6$  y  $2n=12$ . Chimpancé:  $n=24$  y  $2n=48$ . Cebolla:  $n=8$  y  $2n=16$ . Pez rojo:  $n=47$  y  $2n=94$ . Arroz:  $n=17$  y  $2n=34$ .

1024 células.

Metafase I

a. División celular (mitosis o meiosis)

b. La G1 es la más larga, luego la sigue la G2 y al final la S.

2. 38 cromosomas y 76 cromátidas. 76 cromosomas y 76 cromátidas. 38 cromosomas y 38 cromosomas. 38 cromosomas y 76 cromátidas. 19 cromosomas y 19 cromátidas.

3. Respuesta abierta.

4. Respuesta abierta.

5. Respuesta abierta

6. Respuesta abierta.

7. Si.

8. Respuesta abierta

9. Revisar clasificación de Denver

10. Las células vegetales no poseen centriolos y por lo tanto las

## Página 75

—En un tejido vegetal de cebolla hay un 70% de células en fase G<sub>1</sub>, un 5% en fase S y un 9% en fase G<sub>2</sub>.

a. ¿En qué situación se encontrarán las células restantes?

b. ¿Qué puede deducirse sobre la duración de las diferentes etapas de la interfase?

2. Indica el número de cromosomas y de cromátidas que habrá en las siguientes células de gato:

- Célula nerviosa al término de la profase
- Célula hepática en anafase
- Célula intestinal en período G<sub>1</sub>
- Célula del epitelio bucal en período G<sub>2</sub>
- Gameto masculino (espermatozoide)

c. ¿Son genéticamente iguales todas las células de un mismo individuo? Razona la respuesta.

3. Determinado organismo posee dos billones ( $2 \times 10^7$ ) de células somáticas, de las cuales el 60% se encuentra en mitosis, el 30% en fase G<sub>1</sub>, el 4% en fase S y el 6% en fase G<sub>2</sub>. Sabiendo que las células en fases S y G<sub>2</sub> tienen 60 pg de ADN (recuerda que  $1 \text{ pg} = 1 \text{ picogramo} = 10^{-12} \text{ g}$ ), **calcula** la cantidad de ADN nuclear existente en este organismo.

4. **Confecciona** un gráfico de barras en el que se refleje el número de cromosomas por célula según las especies que se mencionan en el texto. ¿Crees que el número de cromosomas está directamente relacionado con la complejidad de un organismo? **Razona** tu respuesta.

5. **Explica** las diferencias entre estos conceptos: mitosis y citocinesis, cromosoma metafásico y cromosoma telofásico, cromatina y cromosoma.

ma, núcleo y nucleosoma.

6. **Dibuja** una célula con dos pares de cromosomas en anafase mitótica y **responde**: ¿Cuántas cromátidas se observan?, y ¿cuántos centriómeros?

7. En un organismo diploide, se puede dar el caso de células somáticas con un número impar de cromosomas?

8. **Razona** en qué fase del ciclo celular se encuentra el cromosoma en esta microfotografía.



—**Describe** su morfología. ¿Cuál crees que es la función de los cromosomas en la célula?

9. **Clasifica** los veintidós cromosomas humanos, más el par X e Y, según la posición del centrómero.

10. Las células animales y vegetales son eucariotas, comparten muchas similitudes, pero también algunas diferencias. ¿Qué diferencias existen en la división celular de ambos tipos celulares?

11. **Explica** cuáles son las posibles causas que provocan la apoptosis de una célula.

12. La muerte de una célula puede ser por apoptosis o por necrosis. ¿Qué diferencia existe entre los dos procesos? ¿Tiene la apoptosis algún aspecto positivo para el organismo?

### AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

#### • Trabajo personal

¿Qué tema me ha resultado más fácil y cuál más difícil de comprender?

¿He comprendido más temas?

¿Qué aprendí en esta unidad?

#### • Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros y compañeras?

¿He respetado las opiniones de los demás?

• **Escribe** la opinión de tu familia.

• **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escríbelas**.

75

fibras de huso mitótico la forman los propios microtúbulos del citoesqueleto de la célula vegetal. En las células animales el huso mitótico lo forman los centriolos.

11. Respuesta abierta

12. La muerte por apoptosis es controlada por la célula misma en un momento determinado de forma natural. La muerte por necrosis se produce cuando las células sufren alguna lesión o sobrepasan su capacidad de reparación. Si, controla el límite de cantidad de células. Humanos:  $n=23$  y  $2n=46$ .



## Genética

### Experimento

**Objetivo:** Estudiar la herencia de la flor de color azul en la planta de *Desmodium*.

**Material:** Semillas de *Desmodium* (puros y híbridos), agua, tierra, macetas.

**Procedimiento:** 1. Seleccionar semillas puras de flor azul y de flor blanca. 2. Realizar cruces controlados. 3. Observar la descendencia en las generaciones F1 y F2.

**Resultados:** Se observó la segregación de caracteres en la descendencia, confirmando la herencia mendeliana.

### ZONA

**Este virus genéticamente modificado vive como los demás en el océano.**

Un equipo de investigadores de la Universidad de Bristol ha desarrollado un virus genéticamente modificado que vive como los demás en el océano.

**Objetivo:** Estudiar la capacidad de un virus genéticamente modificado para sobrevivir en un entorno natural.

**Resultados:** El virus modificado sobrevivió y se replicó en el océano, demostrando su capacidad de adaptación.

### 30 Resúmen

**Objetivo:** Resumir los conceptos clave de la genética mendeliana.

**Contenido:** Leyes de Mendel, herencia de caracteres, gametos, cruces genéticos.

**Resumen:** Gregor Mendel descubrió las leyes de la herencia al estudiar las plantas de guisante. Sus experimentos demostraron que los caracteres se heredan de forma independiente y que cada individuo contribuye con un gameto a la descendencia.

### Para finalizar

**Objetivo:** Aplicar los conocimientos de genética a situaciones prácticas.

**Ejercicio 1:** Cruzar plantas de guisante con flores azules y blancas. ¿Cuál será el color de la descendencia?

**Ejercicio 2:** Cruzar plantas de guisante con flores azules y blancas. ¿Cuál será el color de la descendencia en la segunda generación?

**Ejercicio 3:** Cruzar plantas de guisante con flores azules y blancas. ¿Cuál será el color de la descendencia en la tercera generación?

### 4.8. La investigación de la herencia

El cultivo y la reproducción en el laboratorio de muchos tipos de seres vivos, y también de los virus, ha permitido investigar y conocer la herencia de un gran número de caracteres. Los mecanismos de control y regulación del ADN son universales y, por ello, las conclusiones de los estudios realizados contribuyen a comprender los mecanismos biológicos de la herencia en todos los seres vivos.

**Objetivo:** Investigar la herencia de caracteres en organismos modelo.

**Resultados:** Se observó la herencia de caracteres en organismos modelo, confirmando las leyes de Mendel.

### Y TAMBIÉN

**Objetivo:** Conocer la historia de la genética y sus aplicaciones.

**Contenido:** Historia de la genética, aplicaciones en medicina y agricultura.

**Resumen:** La genética ha permitido comprender mejor la herencia y ha encontrado aplicaciones en medicina y agricultura.

### Proyecto

#### INVESTIGANDO NUESTRO GENOMA

**Objetivo:** Investigar el genoma humano y sus implicaciones.

**Contenido:** Proyecto del Genoma Humano, aplicaciones en medicina y biología.

**Resumen:** El Proyecto del Genoma Humano ha permitido comprender mejor la herencia y ha encontrado aplicaciones en medicina y biología.

### Un alto en el camino

**Objetivo:** Repasar los conceptos clave de la genética.

**Contenido:** Leyes de Mendel, herencia de caracteres, gametos, cruces genéticos.

**Resumen:** Repaso de los conceptos clave de la genética mendeliana.

### Proyecto

#### DESARROLLAMOS

**Objetivo:** Desarrollar habilidades de investigación y análisis.

**Contenido:** Análisis de datos genéticos, interpretación de resultados.

**Resumen:** Desarrollo de habilidades de investigación y análisis de datos genéticos.

### Proyecto

#### REFLEXIONAMOS

**Objetivo:** Reflexionar sobre los conceptos de genética.

**Contenido:** Reflexión sobre la herencia y sus implicaciones.

**Resumen:** Reflexión sobre los conceptos de genética y sus implicaciones.

### Proyecto

#### REFLEXIONAMOS

**Objetivo:** Reflexionar sobre los conceptos de genética.

**Contenido:** Reflexión sobre la herencia y sus implicaciones.

**Resumen:** Reflexión sobre los conceptos de genética y sus implicaciones.

### Proyecto

#### REFLEXIONAMOS

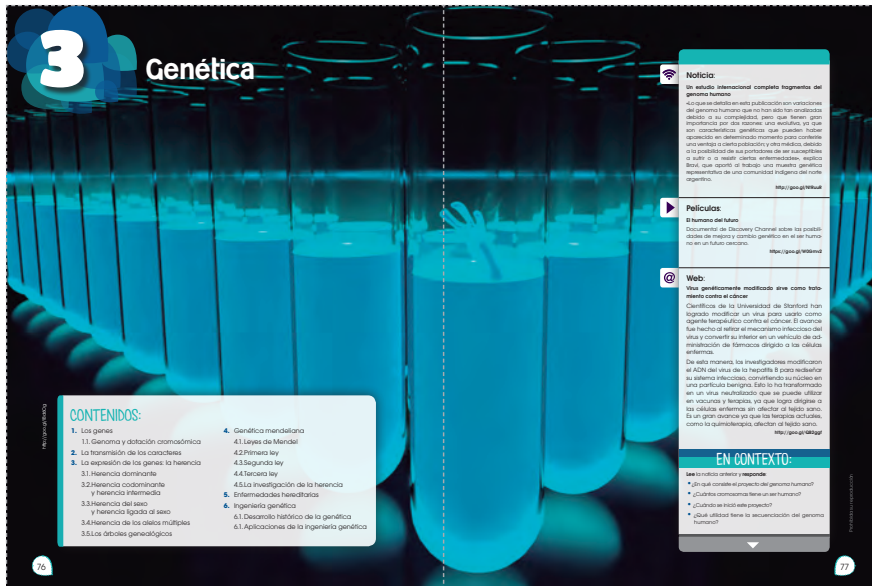
**Objetivo:** Reflexionar sobre los conceptos de genética.

**Contenido:** Reflexión sobre la herencia y sus implicaciones.

**Resumen:** Reflexión sobre los conceptos de genética y sus implicaciones.

Prohibida su reproducción

# APERTURA 3



## 3 Genética

**CONTENIDOS:**

- Los genes
  - Genoma y dotación cromosómica
  - La transmisión de los caracteres
  - La expresión de los genes: la herencia
    - Herencia dominante y herencia intermedia
    - Herencia del sexo y herencia ligada al sexo
    - Herencia de los alelos múltiples
    - Los árboles genealógicos
- Genética mendeliana
  - Leyes de Mendel
  - Primera ley
  - Segunda ley
  - Tercera ley
  - La investigación de la herencia
- Enfermedades hereditarias
- Ingeniería genética
  - Desarrollo histórico de la genética
  - Aplicaciones de la ingeniería genética

**Noticia:**  
Un estudio internacional completa fragmento del genoma humano

**Peñicolas:**  
El humano del futuro

**Web:**  
Una genéticamente modificada vive como todo mundo como el ciber

**EN CONTEXTO:**  
Lee lo indicamos y responde

Bloques curriculares	Contenidos
Bloque 1: Evolución de los seres vivos	<ol style="list-style-type: none"> <li>Los genes                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Genoma y dotación cromosómica</li> </ol> </li> <li>La transmisión de los caracteres</li> <li>La expresión de los genes: la herencia                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Herencia dominante</li> <li>Herencia codominante y herencia intermedia</li> <li>Herencia del sexo y herencia ligada al sexo</li> <li>Herencia de los alelos múltiples</li> <li>Los árboles genealógicos</li> </ol> </li> </ol>
Bloque 5: Biología en acción	<ol style="list-style-type: none"> <li>Genética mendeliana                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Leyes de Mendel</li> <li>Primera ley</li> <li>Segunda ley</li> <li>Tercera ley</li> <li>La investigación de la herencia</li> </ol> </li> <li>Enfermedades hereditarias</li> <li>Ingeniería genética                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo histórico de la genética</li> <li>Aplicaciones de la ingeniería genética</li> </ol> </li> </ol>

**Objetivos generales del área que se evalúan**

- OG.CN.1. Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.
- OG.CN.2. Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos, físicos y químicos, que se producen en la materia.
- OG.CN.5. Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
- OG.CN.6. Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.
- OG.CN.7. Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.
- OG.CN.9. Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estos ejercen en la vida personal y social.

**Objetivos Integradores de subnivel**

- O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.
- O.CN.B.5.7. Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país
- O.CN.B.5.8. Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica, crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias; y escuchar de manera respetuosa las perspectivas de otras personas.
- O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.

### Criterio de evaluación

- CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.

### Indicadores para la evaluación del criterio

- I.CN.B.5.4.1. Explica la trascendencia de la transmisión de la información genética, desde la sustentación científica y la ejecución de experimentos; la teoría cromosómica de la herencia desde la comprensión de los principios no mendelianos de cruzamiento, y las leyes de Mendel. (I.2., S.4.)
- I.CN.B.5.4.3. Examina el desarrollo histórico de la genética, desde la descripción de las leyes de Mendel, el Proyecto Genoma Humano y la genética de poblaciones, para justificar su aporte en la salud humana. (I.2., S.1.)

Ejes temáticos	Destrezas con criterio de desempeño
Bloque 1: Evolución de los seres vivos	CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.
	CN.B.5.1.15. Experimentar e interpretar las leyes y principios no mendelianos de cruzamientos en insectos y vegetales.
Bloque 5: Biología en acción	CN.B.5.1.16. Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.
	CN.B.5.5.5. Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el Proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.
	CN.B.5.5.6. Indagar sobre la genética de poblaciones, analizar e inferir los resultados de binomios genéticos.

### Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

- Este criterio pretende evaluar en los estudiantes el potencial de argumentación sobre la importancia de la transmisión de la información genética. Para que se cumpla este proceso se puede partir de la revisión de varias fuentes de información científica digital o analógica, la ejecución de experimentos en un laboratorio como fuera de él, el diseño de patrones de cruzamiento para la obtención de resultados prácticos y el establecimiento de conclusiones. Se puede evaluar a los estudiantes mediante la presentación de informes, pruebas objetivas y la aplicación de rúbricas para evaluar diferentes actividades.

### Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

- S.1. Asumimos responsabilidad social y tenemos capacidad de interactuar con grupos heterogéneos, procediendo con comprensión, empatía y tolerancia.
- S.2. Construimos nuestra identidad nacional en busca de un mundo pacífico y valoramos nuestra multiculturalidad y multiétnicidad, respetando las identidades de otras personas y pueblos.
- S.4. Nos adaptamos a las exigencias de un trabajo en equipo en el que comprendemos la realidad circundante y respetamos las ideas y aportes de las demás personas.

# AMPLIACIÓN DE CONTENIDOS

## Genética Mendeliana

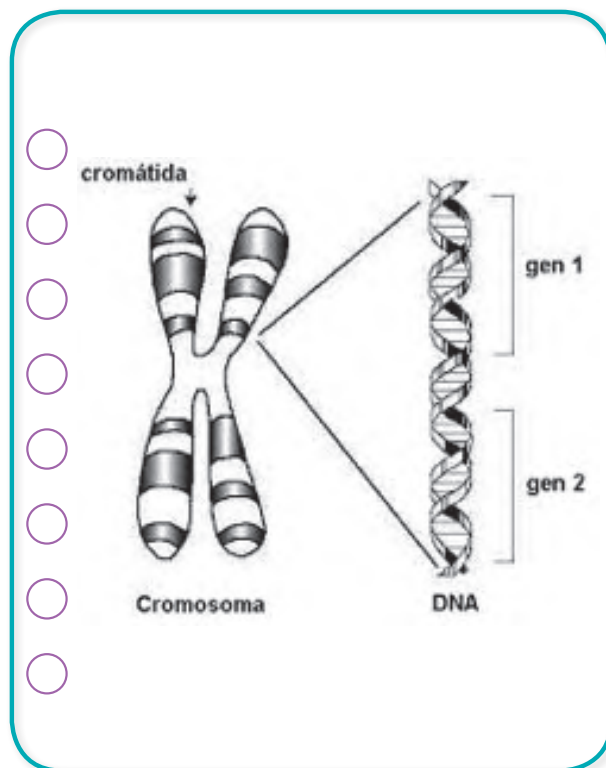
Gregor Mendel fue un monje del Monasterio de Santo Tomás de Brunn luego de realizar sus estudios en botánica y matemática en la Universidad de Viena. Para los estudios genéticos que hizo Mendel seleccionó los guisantes también conocidos como arvejas, por las características físicas fácilmente identificables. Cruzaba plantas con diferentes características durante varias generaciones para medir y analizar la descendencia resultante y las proporciones de cada característica.

Los rasgos individuales dependen de la conformación genética de los progenitores. Un solo individuo tiene un cromosoma conformado por dos partes. En cada una de esas partes existe una variante de un mismo gen

denominada alelo. El lugar específico donde se ubican los genes se denominan locus. La configuración genética de cada ser vivo se denomina genotipo, mientras que las características que se expresan físicamente se denominan fenotipos.

A partir de sus experimentos Mendel realizó varias conclusiones:

- Cuando un organismo tiene dos alelos diferentes uno de ellos (el alelo dominante) pueden suprimir la expresión del otro (alelo recesivo).
- Durante la meiosis los cromosomas se separan y el descendiente solamente recibe un alelo de cada par. Por lo tanto, recibe un alelo de la madre y del padre. Esto se denomina como la ley de segregación.
- Los organismos de raza pura tienen ejemplares del mismo alelo del gen y se denominan homocigóticos. Mientras que aquellos que tienen diferentes alelos se denominan heterocigóticos.
- La ley de asociación independiente indica que los rasgos son heredados independientemente unos de otros. Es decir, que el gen de una característica específica no puede condicionar otra.
- La ley de la uniformidad estipula que si se cruzan dos seres homocigotas con respecto a sus características respectivas, entonces los descendientes de la primera generación tendrán el mismo fenotipo.





## Ingeniería genética

La ingeniería genética se describe como la producción intencionada de nuevos genes o alteración de material genético ya existente con el fin de llegar a un objetivo específico. Por ejemplo se pueden combinar genes de dos especies distintas para brindar características de resistencia o mejora a una de las especies. Mediante las herramientas de la biotecnología se logró describir el genoma humano. Con ello se identificaron los genes que codifican las características y establecer relaciones con otros organismos. Otra de las posibilidades que se exploran mediante la ingeniería genética es la modificación del material genético humano para reducir la predisposición a diferentes tipos de enfermedades. No obstante hay una reticencia a aceptar y aplicar esta tecnología libremente. Se considera que modificaciones genéticas pueden crear efectos inesperados y dañinos tanto dentro de los ecosistemas como para la salud y bienestar del ser humano.

Algunas aplicaciones modernas de la ingeniería genética son:

- Mezcla del genoma de bacterias con el gen que regula la producción de insulina. Anteriormente la insulina se obtenía del páncreas de cerdo y la abundancia de este compuesto no era grande. No obstante, al comenzar el uso de bacterias para la producción de esta hormona, su cantidad aumentó y se puede suplir una mayor demanda para las personas que tienen diabetes.
- Los interferones, que actúan como poderosos antivirales y se considera que son anticancerígenos, son reproducidos mediante bacterias mediante la clona-

ción del gen e inserción dentro del ADN bacteriano.

- Las plantas han sido modificadas genéticamente con el fin de aumentar su resistencia a los pesticidas o a las sequías, aumentar su tamaño y productividad, entre otros. Con ello actualmente el maíz y la soya son transgénicos en un gran porcentaje de lo que se produce.
- Los análisis del material genético de seres humanos en estado prenatal permite predecir las posibles enfermedades que éste tendrá y prevenirlas para brindar una mejor calidad de vida.
- Se insertó el gen responsable de la producción de la vitamina A dentro del arroz, creando el arroz dorado que serviría a manera de suplemento alimenticio.



1. ¿Qué es el gen?

[Empty dotted box for answer 1]

2. ¿Qué es el loci?

[Empty dotted box for answer 2]

3. ¿Qué es un alelo?

[Empty dotted box for answer 3]

4. ¿Qué es la variabilidad genética?

[Empty dotted box for answer 4]

5. ¿Qué es genoma?

[Empty dotted box for answer 5]

6. ¿Cómo se dividen los cromosomas en el ser humano?

[Empty dotted box for answer 6]

[Empty dotted box for answer 7]

7. ¿Para qué se usa un cariotipo?

[Empty dotted box for answer 7]

8. ¿Cuál es la función de los gametos?

[Empty dotted box for answer 8]

9. ¿Qué sucede durante la fecundación?

[Empty dotted box for answer 9]

10. ¿Qué es la herencia?

[Empty dotted box for answer 10]



11. ¿Qué es genotipo?

[Empty dotted box for answer]

12. ¿Qué es fenotipo?

[Empty dotted box for answer]

13. ¿Qué es la herencia dominante?

[Empty dotted box for answer]

14. ¿Qué son alelos equipotentes?

[Empty dotted box for answer]

15. ¿Qué es la herencia intermedia?

[Empty dotted box for answer]

16. ¿Qué es la herencia codominante?

[Empty dotted box for answer]

17. ¿Cómo son los cromosomas sexuales de una mujer?

[Empty dotted box for answer]

18. ¿Cómo son los cromosomas sexuales de un hombre?

[Empty dotted box for answer]

19. ¿Qué es la herencia ligada al sexo?

[Empty dotted box for answer]

20. ¿Cuáles son los cuatro tipos de fenotipos para el carácter sanguíneo?

[Empty dotted box for answer]

21. ¿Cuál grupo sanguíneo es donador universal?

[Empty dotted box for answer]

22. ¿Cuál grupo sanguíneo es receptor universal?

1. ¿Qué es el gen?

A lo largo de un cromosoma distinguimos diversos fragmentos de ADN. Cada uno de estos fragmentos, que contiene información para un carácter hereditario se conoce como gen.

2. ¿Qué es el loci?

La zona del cromosoma donde se localiza un gen se llama locus.

3. ¿Qué es un alelo?

Una de las diversas posibilidades que puede presentar un gen para la información de un carácter.

4. ¿Qué es la variabilidad genética?

Las diferencias (tanto de aspecto como de actividad del organismo) de los individuos de una misma especie no son iguales, presentan diferencias que dependen de la información genética de cada uno.

5. ¿Qué es genoma?

El conjunto formado por toda la información genética de una especie.

6. ¿Cómo se dividen los cromosomas en el ser humano?

Las parejas que van de la 1 a la 22 son cromosomas autosómicos, cada uno es homólogo de su compañero de pareja, por-

que ambos poseen genes para los mismos caracteres situados en los mismos loci.

La pareja 23 corresponde a los cromosomas sexuales: en las mujeres, la pareja está formada por dos cromosomas X, que son homólogos; en los hombres, está formada por un cromosoma X y un cromosoma Y, que no son homólogos.

7. ¿Para qué se usa un cariotipo?

Se usa para observar la dotación cromosómica de un individuo.

8. ¿Cuál es la función de los gametos?

Los gametos son las células encargadas de transmitir la información genética a los descendientes. Los gametos son haploides, es decir, tienen la mitad del número de cromosomas, para poder mantener la dotación cromosómica de la especie de generación en generación.

9. ¿Qué sucede durante la fecundación?

Durante la fecundación se unen las dotaciones cromosómicas de los dos gametos, óvulo y espermatozoide. El resultado será el cigoto que ya es diploide, es decir, presenta pares de cromosomas homólogos.

10. ¿Qué es la herencia?

La herencia es la relación que existe entre los diferentes alelos que puede presentar un gen.

11. ¿Qué es genotipo?

La combinación de alelos de un organismo para un determinado carácter. El genotipo puede ser homocigoto o heterocigoto.

12. ¿Qué es fenotipo?

Es la información que se expresa de un determinado carácter.

13. ¿Qué es la herencia dominante?

La herencia dominante se da cuando la información de un alelo, al que llamaremos dominante, domina sobre la información del otro, al que llamaremos recesivo.

14. ¿Qué son alelos equipotentes?

No hay alelos dominantes ni alelos recesivos.

15. ¿Qué es la herencia intermedia?

El fenotipo de los heterocigotos (RB) es una mezcla del fenotipo de los dos homocigotos.

16. ¿Qué es la herencia codominante?

Los heterocigotos manifiestan los fenotipos de los dos homocigotos a la vez.

17. ¿Cómo son los cromosomas sexuales de una mujer?

Las mujeres presentan dos cromosomas iguales y homólogos, porque tienen información para los mismos caracteres. Los anotamos XX.

18. ¿Cómo son los cromosomas sexuales de un hombre?

Los hombres tienen dos cromosomas diferentes que no son homólogos. Uno de ellos es más pequeño y se llama Y. Anotamos XY.

19. ¿Qué es la herencia ligada al sexo?

La herencia de los genes situados en el cromosoma X y que no se encuentran en el cromosoma Y. Estos genes se expresarán de forma diferente en hombres y en mujeres.

20. ¿Cuáles son los cuatro tipos de fenotipos para el carácter sanguíneo?

Las personas pueden presentar cuatro fenotipos para este carácter: grupo A, grupo B, grupo AB y grupo O.

21. ¿Cuál grupo sanguíneo es donador universal?

El grupo sanguíneo O-

22. ¿Cuál grupo sanguíneo es receptor universal?

El grupo sanguíneo AB+.



# CICLO DEL APRENDIZAJE

## ¿Cómo dinamizo el aula?

### Criterios de evaluación

- CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.

### Destreza con criterio de desempeño

- CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.
- CN.B.5.1.15. Experimentar e interpretar las leyes y principios no mendelianos de cruzamientos en insectos y vegetales.
- CN.B.5.1.16. Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.
- CN.B.5.5.5. Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el Proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.
- CN.B.5.5.6. Indagar sobre la genética de poblaciones, analizar e inferir los resultados de binomios genéticos.

## Ciclo de aprendizaje erca

### Experiencia:

El docente, activa su trabajo en el aula observando las imágenes de los textos, en los alumnos:

- Aplicar técnica de lluvia de ideas para el desarrollo de los contenidos y comprensión de los contenidos.
- Aplicar técnicas individuales o grupales para captar la atención para que entiendan por experiencias propias o de otros estudiantes.

### Conceptualización:

Mediante los recursos del libro: imágenes, videos, actividades el docente hace al estudiante:

- Ampliar su conocimiento visual y literario con imágenes y términos nuevos.
- Comprender las imágenes y comprender el concepto.

### Reflexión:

El docente menciona diversos ejemplos, fotos, videos del texto haciendo que el estudiante se interese:

- Mejorar destrezas de comprensión, conceptualización y análisis.
- A través de preguntas o de datos interesantes se puede realizar una reflexión interna de los estudiantes.

### Aplicación:

Para comprobar la comprensión de los estudiantes se va a usar las:

- Actividades de Experimentación: Reto
- Actividades de Evaluación de contenidos propuestos en la unidad mediante aplicación de: Resumen, Para finalizar, Alto en el camino.

# BANCO DE PREGUNTAS

23. Escriba las diferentes relaciones de herencia entre los alelos de los grupos sanguíneos.

Empty dotted box for answer to question 23.

24. ¿Para qué sirven los árboles genealógicos?

Empty dotted box for answer to question 24.

25. Escriba 4 trastornos genéticos y de qué se trata cada uno.

Large empty dotted box for answer to question 25.

Empty dotted box for answer to question 26.

26. ¿Quién es Gregor Mendel?

Empty dotted box for answer to question 26.

27. ¿Qué dice la primera ley de Mendel?

Empty dotted box for answer to question 27.

28. ¿Qué dice la segunda ley de Mendel?

Empty dotted box for answer to question 28.

29. ¿Qué dice la tercera ley de Mendel?

Empty dotted box for answer to question 29.

30. ¿Qué es la ingeniería genética?



31. ¿Cómo se realiza la recombinación genética?

32. ¿Qué permiten realizar las enzimas como instrumentos de ingeniería genética?

33. Escriba el nombre de 3 enzimas utilizadas.

34. ¿Qué es la transducción?

35. ¿Qué es la conjugación?

36. ¿Qué es un plásmido?

37. ¿Qué es genómica?

38. ¿Qué es proteómica?

39. ¿Cuál es el caso más famoso de clonación y cuándo fue realizado?

# BANCO DE PREGUNTAS

23. Escriba las diferentes relaciones de herencia entre los alelos de los grupos sanguíneos.

- El alelo A es dominante frente al alelo 0 y codominante frente al alelo B.
- El alelo B es dominante frente al alelo 0 y codominante frente al alelo A.
- El alelo 0 es recesivo siempre.

24. ¿Para qué sirven los árboles genealógicos?

Sirven para estudiar cómo ha ido pasando de generación en generación la herencia de un carácter. Es decir, servirá para determinar el genotipo de los individuos de la familia.

25. Escriba 4 trastornos genéticos y de qué se trata cada uno.

- Anemia falciforme: Trastorno causado por una configuración tridimensional errónea de la hemoglobina, que deforma los eritrocitos, que se rompen y ocasionan anemia.
- Albinismo: Consiste en la ausencia de melanina, el pigmento que da color a la piel, los ojos y el cabello. Estas partes quedan despigmentadas y se produce una extrema sensibilidad a las radiaciones solares.
- Condrodistrofia: Es un tipo de enanismo que consiste en un acortamiento de la longitud de las extremidades.
- Fenilcetonúria: Deriva de un error en la

reacción de degradación del aminoácido fenilalanina. La acumulación de este en el cerebro causa trastornos muy graves, como el retraso mental.

26. ¿Quién es Gregor Mendel?

Fue un monje agustino que actualmente está considerado el «padre de la genética».

27. ¿Qué dice la primera ley de Mendel?

Si cruzamos dos homocigotos diferentes para un determinado carácter, todos los descendientes serán heterocigotos e iguales entre sí.

28. ¿Qué dice la segunda ley de Mendel?

También llamada ley de la segregación de los alelos. Dice que si cruzamos dos heterocigotos de la F1 entre sí, veremos que en la descendencia (F2) obtenemos todos los genotipos y fenotipos posibles siguiendo unas proporciones concretas.

29. ¿Qué dice la tercera ley de Mendel?

Ley de la independencia de los alelos. Dice que si estudiamos cómo pasan a la descendencia dos caracteres diferentes, veremos que estos se heredan de forma independiente cumpliendo con la primera y la segunda leyes.

30. ¿Qué es la ingeniería genética?

Conocemos como ingeniería genética al conjunto de técnicas basadas en la manipulación del ADN.

31. ¿Cómo se realiza la recombinación genética?

La recombinación génica en el laboratorio se realiza mediante la unión de fragmentos de ADN que originalmente están separados, por-que corresponden a cromosomas distintos de la misma célula, a células diferentes o, incluso, a organismos distintos.

32. ¿Qué permiten realizar las enzimas como instrumentos de ingeniería genética?

Las enzimas permiten llevar a cabo muchas operaciones (cortar, copiar, pegar...), para obtener nuevas combinaciones de genes dentro de un organismo o bien transferir ADN de un organismo a otro.

33. Escriba el nombre de 3 enzimas utilizadas.

Polimerasas, transcriptasas inversas y enzimas de restricción.

34. ¿Qué es la transducción?

La transducción es un mecanismo de transferencia de genes entre bacterias que tiene un virus como vehículo.

35. ¿Qué es la conjugación?

La conjugación es un proceso de intercambio de material genético entre bacterias, que tiene lugar mediante plásmidos.

36. ¿Qué es un plásmido?

Un plásmido es un fragmento de ADN, cerrado sobre sí mismo y de pequeñas dimensiones, que tiene capacidad para pasar de una célula a otra. Al incorporarse a la célula receptora, los plásmidos pueden recombinarse con el cromosoma bacteriano.

37. ¿Qué es genómica?

Definimos como genómica a la parte de la genética que se encarga del estudio del genoma de una especie.

38. ¿Qué es proteómica?

La proteómica se encarga del estudio del conjunto de proteínas funcionales que se expresan en una especie concreta

39. ¿Cuál es el caso más famoso de clonación y cuándo fue realizado?

El caso más famoso de clonación de individuos fue el de la oveja Dolly. Este proyecto de ingeniería genética se desarrolló en 1996 en el Roslin Institute de Edimburgo, Escocia; donde los investigadores Keith Campbell e Ian Wilmut llevaron a cabo con éxito la transferencia de un núcleo de célula somática de oveja y su implantación en un óvulo no fecundado de otra oveja.

# RECURSOS PROPIOS DEL ÁREA

## Fichas de estudio

El proceso de memorización muchas veces puede ser tedioso, especialmente cuando bastantes y nuevos conceptos aparecen a lo largo de la unidad. El uso de fichas de estudio es un método de aprendizaje especialmente óptimo al instante de memorizar vocabulario, cargas formales, nomenclatura, estructura, entre otros.

Realizar una ficha de estudio es sencillo, solamente se debe colocar la información en un pedazo pequeño de hoja o cartulina. Se debe procurar colocar información resumida, o lo que sea indispensable de cada tema de la unidad. De preferencia

hay que numerarlas o dividir las por unidad y por tema.

Los conceptos químicos se pueden facilitar gracias a fichas de estudio. El hecho de crearlas, decorarlas y colocar información con nuestras propias palabras, hacen del aprendizaje un proceso interactivo. Lo recomendable es tener estas fichas de estudio al alcance a toda hora para que en cualquier momento libre del día las leamos de forma rápido. Pero, de todos modos, al instante de estudiar se recomienda que la ficha sea de otro color o tenga otro tipo de estructura para facilitar el aprendizaje.



## Trabajo colaborativo

El trabajo colaborativo es un técnico grupal, en la que los estudiantes en base a un tema, desglosan ideas con el fin de resolver o plantear una temática. Al estar varias personas pensando en un mismo tema, no solamente fortalece temas sino también, ayuda a estudiantes a trabajar en equipo. El escuchar, hablar, respetar las opiniones de otro facilitarán el trabajo colaborativo.

Un moderador de este trabajo puede ser un estudiante a cargo o el propio docente, con el fin de guiar/enfocar al trabajo colaborativo hacia un objetivo en común. Se pueden analizar temas de interés química, las aplicaciones, la importancia del tema en las unidades o a futuro, entre otras.

## Técnica de lluvia de ideas

Es una técnica en la cual, varios miembros de un grupo o curso aportan ideas sobre un determinado tema. En primer lugar, debemos empezar por plantear todas las posibles ideas acerca de un tema determinado. Por más que una idea no tenga sentido, debe estar en la lista preliminar de las ideas.

Después, se debe leer todas las ideas propuestas y las que tengan similitud o sean pequeñas, pueden unirse con otras. De este modo, se realizará una lista definitiva, aunque de ser necesario, se puede realizar otra lluvia de ideas. La unión de varias ideas pequeñas, hace una idea bien planteada, permitiendo al estudiante tener su criterio acerca de un tema, respetar la opinión ajena, unir varias ideas.





1. Relacione según corresponda.

Genoma	Tienen la mitad del número de cromosomas.
Dotación cromosómica	Células encargadas de transmitir la información genética a los descendientes.
Gametos	Conjunto formado por toda la información genética de una especie.
Haploides	Se constituye por la información genética ubicada en un número fijo de cromosomas

2. Indique si es un cromosoma homólogo o no.



3. ¿Qué es la herencia?

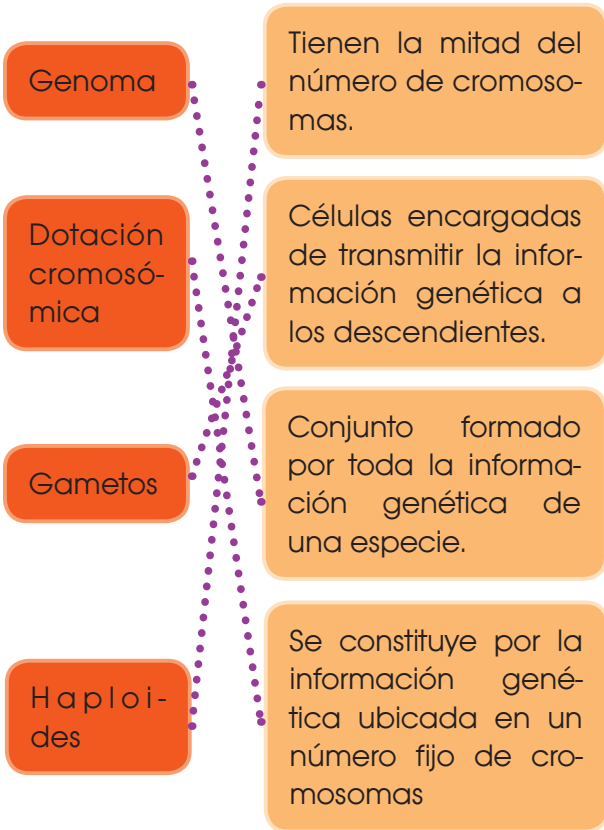
4. Escriba el nombre de la palabra descrita.

Palabra	Definición
	Es la combinación de alelos de un organismo para un determinado carácter.
	Es la información que se expresa de un determinado carácter.
	Se da cuando la información de un alelo domina sobre otro.

5. Indicar si se trata de un fenotipo o un genotipo representado en la imagen.




1. Relacione según corresponda.



2. Indique si es un cromosoma homólogo o no.

cromosomas homólogos



cromosoma no homólogos



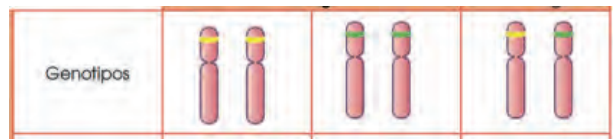
3. ¿Qué es la herencia?

Es la relación que existe entre los diferentes alelos que puede presentar un gen.

4. Escriba el nombre de la palabra descrita.

Palabra	Definición
Genotipo	Es la combinación de alelos de un organismo para un determinado carácter.
Fenotipo	Es la información que se expresa de un determinado carácter.
Herencia dominante	Se da cuando la información de un alelo domina sobre otro.

5. Indicar si se trata de un fenotipo o un genotipo representado en la imagen.



# UNIDAD 3

## Orientación didáctica

- Describir los colores de la imagen y la relación que guarda con el título de la unidad. ¿Qué relación hay con los tubos de ensayo y la genética?
- Mediante la imagen causar interés en los alumnos, seguramente ya lo habrán visto u oído antes. Sería bueno empezar con una dinámica o una serie de experiencias que se presenta en la fotografía.
- Una vez captada la atención del estudiante, introducir los temas de la unidad. Es bueno mencionar todos los temas para que el estudiante sepa el orden de lo que van a ver.

## Actividades complementarias

### Hacer adivinanzas

- Basándonos en las características de la imagen proponer preguntas en forma de adivinanzas para relacionar este tema.

### Socialización

- Dialogar en clase acerca de las anécdotas que hayan vivido o hayan visto o escuchado de este tema.

## Solucionario

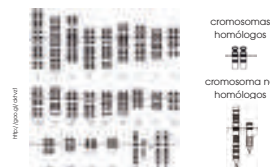
- Respuesta abierta

Página 76



### 1.1. Genoma y dotación cromosómica

Al conjunto formado por toda la información genética de una especie lo llamamos genoma. Esta información se localiza en un número fijo de cromosomas, que constituye la dotación cromosómica. En el ser humano, corresponde a cuarenta y seis cromosomas, agrupados en veintiseis parejas. Las parejas que van de la 1 a la 22 son cromosomas autosómicos, cada uno es homólogo de su compañero de pareja, porque ambos poseen genes para los mismos caracteres situados en los mismos loci. La pareja 23 corresponde a los cromosomas sexuales; en las mujeres, la pareja está formada por dos cromosomas X, que son homólogos; en los hombres, está formada por un cromosoma X y un cromosoma Y, que no son homólogos. Para observar la dotación cromosómica de un individuo, elaboramos un cariotipo:



—Tomamos células en metafase, añadimos colchicina para detener el proceso de mitosis y teñimos los cromosomas.  
—Se fotografian al microscopio óptico y ampliamos la fotografía.  
—A partir de la fotografía digital, recortamos los cromosomas y agrupamos por parejas pegándolos ordenadamente sobre una línea horizontal por el centrómero.

Los cariotipos permiten observar si un individuo presenta el número, la forma y el tamaño característicos de los cromosomas de su especie.

#### Y TAMBIÉN

**Trisomía del cromosoma 21**  
Algunas enfermedades genéticas se asocian a un número anormal de cromosomas. Un ejemplo es la trisomía 21 o síndrome de Down que se caracteriza por la presencia de tres cromosomas (en lugar de dos) de la pareja 21.



Esta anomalía es fruto de un reparto incorrecto de cromosomas durante la meiosis que da lugar a los gametos parentales. Durante esta división celular puede pasar que se genere un gameto con una dotación de 22 cromosomas ( $n = 22$ ) y otro con 24 ( $n + 2$ ). Si el gameto que participa en la fecundación es el  $n + 1$ , dará lugar a un cigoto  $2n + 46 + 1$  con tres copias del cromosoma 21.

1. Indica si estas afirmaciones son verdaderas o falsas. **Transforma** estas últimas en verdaderas.
- Los caracteres hereditarios de un ser vivo están contenidos en los genes.
  - La variabilidad genética es el conjunto de genes de un ser vivo.
  - El genoma es la zona del cromosoma donde se localiza un gen.
  - Dos cromosomas son homólogos si poseen genes para los mismos caracteres.
  - El cariotipo es un estudio de la dotación cromosómica de una especie.
2. Dibuja dos cromosomas homólogos para explicar qué es un gen y qué es un alelo.

ACTIVIDADES

## Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción acerca de los cromosomas y su relación con el gen, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. V.V.F: El locus es la zona del cromosoma donde se localiza un gen. V. V.
2. Respuesta abierta

### Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción acerca de los genotipos, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

### Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

### Solucionario

1. Genotipos: LL, ll. Fenotipos: Largas  
Genotipos: Aa, aa.

#### 3. LA EXPRESIÓN DE LOS GENES: LA HERENCIA

La herencia es la relación que existe entre los diferentes alelos que puede presentar un gen. Llamamos genotipo a la combinación de alelos de un organismo para un determinado carácter. Ya hemos visto que el genotipo puede ser homocigoto o heterocigoto. El fenotipo es la información que se expresa de un determinado carácter. Si recordamos el ejemplo del carácter «color de la semilla» de la planta de arveja, los individuos que tienen el genotipo AA presentarán las semillas de color amarillo; es decir, su fenotipo para este carácter será «amarillo». De igual forma, el fenotipo de los individuos aa será «verde». El fenotipo de los individuos Aa dependerá

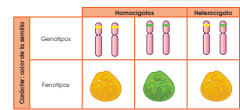
del tipo de herencia que presente el carácter. A continuación, estudiaremos los diferentes tipos de herencia y conoceremos qué son y para qué sirven los ámbitos genealógicos.

#### 3.1. Herencia dominante

La herencia dominante se da cuando la información de un alelo, al que llamamos dominante, domina sobre la información del otro, al que llamamos recesivo. En la anotación, escribiremos en mayúscula el alelo dominante y en minúscula el recesivo. En este tipo de herencia, el fenotipo del heterocigoto (Aa) se corresponde con la información del alelo dominante. Tomaremos como ejemplo el carácter «color de la semilla» de la planta de arveja de jardín. Podemos observar que el fenotipo del heterocigoto es «semilla amarilla», al igual que el fenotipo del homocigoto dominante (AA):



**Y TAMBIÉN:** El fenotipo y ambiente El fenotipo de muchos caracteres no depende exclusivamente del genotipo, sino que también está influido por el ambiente en el que el individuo desarrolla su actividad vital: fenotipo = genotipo + ambiente. Un ejemplo muy claro es la coloración de la piel, ya que esta dependerá de la información genética heredada (genotipo), pero también de las horas de exposición solar (ambiente).



3. Completa los espacios en blanco de la tabla teniendo en cuenta que todos los caracteres que aparecen presentan herencia dominante.

Carácter	Alelos	Genotipos	Fenotipos
Tamaño de las alas de una mosca	Largas: L Cortas: l	— —	Largas Cortas
Pigmentación de la piel en humanos	Pigmentada: A Blanca: a	AA —	Pigmentada Blanca

Actividades

### 3.3. Herencia del sexo y herencia ligada al sexo

La mayoría de los organismos con reproducción sexual presenta dos sexos separados: el masculino y el femenino. Los factores que determinan el sexo de un individuo varían según la especie.

#### Herencia del sexo

El sexo de una persona depende de la pareja de cromosomas n.º 23 de su cariotipo. Son los llamados cromosomas sexuales (los demás cromosomas se llaman autosomas) y son diferentes en hombres y en mujeres.

- Las mujeres presentan dos cromosomas iguales y homólogos, porque tienen información para los mismos caracteres, los cromosomas XX.

- Los hombres tienen dos cromosomas diferentes que no son homólogos. Uno de ellos es más pequeño y se llama Y. Anotamos XY.

#### Herencia ligada al sexo

Llamamos así a la herencia de los genes situados en el cromosoma X y que no se encuentran en el cromosoma Y. Estos genes se expresarán de forma diferente en hombres y en mujeres.

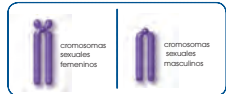
Vamos a tomar como ejemplo el daltonismo o ceguera para los colores. El gen que determina este carácter se encuentra en el cromosoma X y presenta dos alelos:

- X<sup>H</sup>, que determina «no afectado de daltonismo». Es dominante.
- X<sup>h</sup>, que determina «afectado de daltonismo» y es recesivo.

#### Y TAMBIÉN

##### Test de Ishihara

El daltonismo es una anomalía en la percepción del color. Hay diferentes tipos de daltonismo. El más común consiste en la imposibilidad de distinguir el color rojo del verde, ya que ambos colores se ven del mismo tono. El test de Ishihara consiste en una serie de láminas de colores que contienen figuras y números, y que permiten detectar el daltonismo.



		Herencia del daltonismo en la mujer		Herencia del daltonismo en el hombre	
		X <sup>H</sup> X <sup>H</sup>	X <sup>H</sup> X <sup>h</sup>	X <sup>H</sup> Y	X <sup>h</sup> Y
Daltonismo	Genotipos				
	Fenotipos				

Siempre que un hombre presente el alelo X<sup>h</sup> será daltonico, mientras que una mujer lo será solo si tiene los dos alelos X<sup>h</sup>.

4. ¿En qué cromosoma es probable que se encuentre un gen que determina un carácter que solo se expresa en personas de sexo masculino y nunca en las de sexo femenino? ¿Por qué?
5. La hemofilia es una alteración que presenta el mismo tipo de herencia que el daltonismo. Especificando el tipo de anidación que utilizamos para los dos alelos posibles, **anota** todos los genotipos y fenotipos posibles en hombres y mujeres.

#### Actividades

## Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción acerca de los cromosomas en mujeres y hombres, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

- En el cromosoma y que pertenece al par de cromosomas n.º23.
- H: no afectado por la hemofilia. Dominante  
h: afectado por la hemofilia. Recesivo  
  
Genotipos posibles: Hombres: X<sup>H</sup>Y, x<sup>h</sup>Y. Mujeres: X<sup>H</sup>X<sup>H</sup>, X<sup>H</sup>x<sup>h</sup>, x<sup>h</sup>x<sup>h</sup>

### Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción y su importancia, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

### Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

### Solucionario

1. Donante universal: 0  
Receptor universal: AB  
Respuesta abierta.
2. No.

Según lo anterior, podemos confeccionar una tabla de donantes y receptores posibles en función del grupo ABO:

Donantes	Receptores			
	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo 0
Grupo A	SI	Aglutina	SI	Aglutina
Grupo B	Aglutina	SI	SI	Aglutina
Grupo AB	Aglutina	Aglutina	SI	Aglutina
Grupo 0	SI	SI	SI	SI

Podemos saber a qué grupo sanguíneo pertenece una persona haciendo reaccionar dos muestras de su sangre, una con anticuerpos anti-A y la otra con anticuerpos anti-B. Si, por ejemplo, la muestra de sangre con anti-A aglutina y la muestra con anti-B no aglutina, significa que la persona es del grupo B.

#### Herencia del grupo sanguíneo ABO

El gen que determina el grupo sanguíneo ABO puede presentar tres alelos diferentes: A, B y 0. Entre ellos se establecen diferentes relaciones de herencia, de forma que:

- El alelo A es dominante frente al alelo 0 y codominante frente al alelo B.
- El alelo B es dominante frente al alelo 0 y codominante frente al alelo A.
- El alelo 0 es recesivo siempre.

Por tanto, el grupo sanguíneo de una persona dependerá de los alelos que estén presentes en su genotipo.

Fenotipo	Genotipo (Alelos presentes)	Fenotipo de la superficie de las dos glóbulos rojos	Anticuerpos de plasma sanguíneo	Recepción más anticuerpos	Anticuerpo A	Anticuerpo B
0	ii	—		Anticuerpo A Anticuerpo B	No	No
A	IAIA - IAi	A		Anticuerpo B	SI	No
B	IBiB - IBi	B		Anticuerpo A	No	SI
AB	IAIB	A,B		—	SI	SI

6. ¿Las personas de qué grupo sanguíneo se consideran donantes universales, es decir, pueden donar sangre a todo el mundo? ¿De qué grupo serán las personas receptoras universales? **Dibuja** los glóbulos rojos de cada uno de ellos.

7. ¿Podría ser que un niño de grupo AB tuviera un progenitor A de grupo sanguíneo? Razona tu respuesta.



Thomas Hunt Morgan (Lexington, 1866-Pasadena, 1945). Es considerado el «padre de la genética moderna». Basándose en sus estudios sobre la tarta de la *Drosophila melanogaster*, realizada en la Universidad de Columbia, demostró que los genes se localizan en los cromosomas y son los responsables de los caracteres hereditarios. Por su contribución a la ciencia recibió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1933.

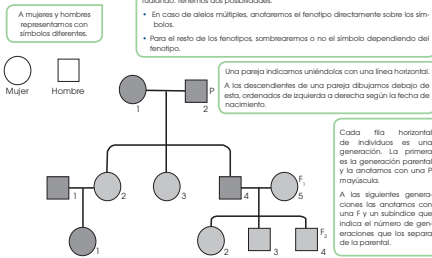
Actividades  
Prohibida su reproducción



### 3.5. Los árboles genealógicos

Para poder determinar el tipo de herencia de un carácter, debemos estudiar cómo ha ido pasando de generación en generación. El método más utilizado para tal fin es la elaboración de árboles genealógicos.

En el siguiente esquema, vamos a aprender cómo elabora árboles genealógicos en el caso del ser humano.



Para identificar a los distintos individuos, utilizamos la numeración arábiga. Iniciamos la numeración en cada generación. Dentro de cada generación, numeramos todos los individuos que tengan relación con la familia, sean descendientes de la generación parental o no.

El estudio de los árboles genealógicos nos servirá para determinar el genotipo de los individuos de la familia. Para ello, debemos tener en cuenta cómo se transmiten los caracteres de progenitores a descendientes.

**Actividades**

8. El gen que determina el carácter «pigmentación de la piel» presenta dos alelos: un alelo *q*, que determina «albinismo», y el alelo *Q* dominante, que determina «normalidad». Del siguiente árbol genealógico:

— Deduce los genotipos que faltan.

— Si el individuo F23 tiene un hijo con una mujer de genotipo *Qq*, ¿qué genotipo y qué fenotipo presentarán sus descendientes?

### Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción acerca de los genotipos y fenotipos, su importancia, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

### Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

### Solucionario

1. P1: *Qq*, F12: *Qq*, F13: *Qq*, F14: *Qq* o *QQ*, F23: *qq*.

Genotipo descendientes: *Qq*. Fenotipo: normalidad.

## Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción y su importancia, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. No.
2. A0 y B0.
3. Albinismo: a. Recesivo. No albinismo: A. Dominante  
Padre: aa. Madre: Aa. Hijo:aa

A continuación, mostramos las características de otros caracteres hereditarios humanos, relacionados con diversos trastornos.

Trastorno	Descripción	Alelos y tipo de herencia
Anemia falciforme	Trastorno causado por una configuración tridimensional errónea de la hemoglobina, que deforma los eritrocitos, que se rompen y ocasionan anemia.	Alelo normal: HbA Alelo falciforme: HbS Son alelos codominantes.
Albinismo	Consiste en la ausencia de melanina, el pigmento que da color a la piel, los ojos y el cabello. Estas partes quedan despigmentadas y se produce una extrema sensibilidad a las radiaciones solares.	Alelo normal: A Alelo albino: a Normal domina sobre albino.
Condrotrofia	Es un tipo de enanismo que consiste en un acortamiento de la longitud de las extremidades.	Alelo normal: c Alelo condrotrofia: C Condrotrofia domina sobre normal.
Fenilcetonuria	Deriva de un error en la reacción de degradación del aminoácido fenilalanina. La acumulación de este en el cerebro causa trastornos muy graves, como el retraso mental.	Alelo normal: F Alelo fenilcetonuria: f Normal domina sobre fenilcetonuria.

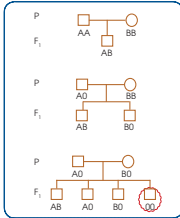
9. Un hombre de grupo sanguíneo O se somete a una prueba de paternidad de un niño de grupo sanguíneo AB. ¿Es posible que ese hombre sea el padre del niño? **Justifica** tu respuesta.
10. ¿Cuál debería ser el genotipo de los padres de dos hermanos cuyos grupos sanguíneos son AB y O respectivamente?
11. **Escribe** los genotipos de un hombre albino y una mujer no albina que tienen un hijo albino.

Con las informaciones anteriores, podemos resolver cuestiones sobre la herencia de estos caracteres. **Fixaje** en el ejemplo siguiente:

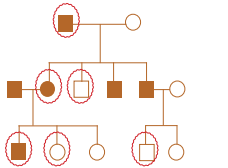
—¿Cuál es el genotipo de un hombre de grupo sanguíneo A y el de una mujer de grupo B que tienen un hijo del grupo O?

La representación de diversas posibilidades en los árboles genealógicos de la derecha puede ser de ayuda para resolver este caso.

Repasando las posibilidades representadas, los genotipos son AD y B0. Si no fuera así, no podrían reunirse en el hijo dos alelos 0.



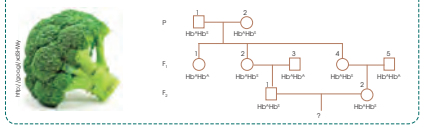
12. Observa este árbol genealógico, que representa la transmisión de la condrotirofina en una familia. **Deduce** los genotipos de los individuos señalados.



13. Después de realizar análisis durante tres generaciones de una familia, observamos la presencia de dos alelos diferentes respecto de la anemia falciforme:

- Hemoglobina normal (HbA)
- Hemoglobina falciforme (HbS)

—El árbol genealógico siguiente representa el parentesco entre los individuos. ¿Cuál es la probabilidad de que el matrimonio de F<sub>1</sub> tenga un hijo homocigótico para el alelo falciforme?



### Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción y su importancia, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

### Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

### Solucionario

- P1: Cc, P2: cc, F11: Cc, F12: Cc, F13: cc, F14: Cc, F15: Cc, F16: cc, F21: CC o Cc, F22: cc, F23: cc, F24: cc, F25: cc.
- Probabilidad 1 de 4.

### Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas. Define los conceptos de los alelos.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

### Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase

### Solucionario

3. a. Alelo dominante: alta. Alelo recesivo: enana  
 b. Herencia dominante  
 c. AA y aa.

#### 4. GENÉTICA MENDELIANA

##### 4.1. Leyes de Mendel

Gregor Mendel (Heizendorf, 1822-Brno, 1884) fue un monje agustino que actualmente está considerado el «padre de la genética». En la época en la que vivió Mendel, numerosos investigadores, llamados hibridadores, se dedicaban a cruzar diferentes organismos y estudiar cómo eran los descendientes. Mendel fue uno de ellos, pero el éxito de sus observaciones reside en la simplicidad del diseño experimental que utilizó:

- Al contrario que sus coetáneos, solo estudiaba la herencia de uno o dos ca-



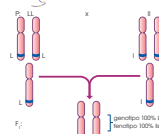
racteres como máximo. Además, los caracteres estudiados eran fáciles de observar y el organismo utilizado (gusano de jardín) era fácil de mantener y de controlar su fecundación, además de presentar un tiempo de generación relativamente corto.

- Para iniciar su estudio, partió de lo que él llamaba razas puras (se corresponde con lo que hoy llamamos homocigotos) para el carácter que estudiaba.

Cuando Mendel desarrolló su investigación, aún no se conocían ni los cromosomas, ni la meiosis. Dedujo sus leyes a partir del estudio estadístico de los resultados que obtuvo.

##### 4.2. Primera ley: ley de la uniformidad de la primera generación

Si cruzamos dos homocigotos diferentes para un determinado carácter, todos los descendientes serán heterocigotos e iguales entre sí.



Mendel estudió el carácter «aspecto de la semilla». Observó que había arvejas de semillas lisas y de semillas rugosas. Entonces cruzó plantas homocigotas de semillas lisas con plantas homocigotas de semillas rugosas.

- El alelo L (lisa) es dominante frente al alelo l (rugoso).
- Todos los gametos del primer individuo tendrán el alelo L.
- Todos los gametos del segundo individuo tendrán el alelo l.

Por tanto, después de la fecundación, todos los descendientes serán heterocigotos y de aspecto liso para el carácter «aspecto de la semilla».

14. Para el gen que determina el carácter «altura de la planta» de la tomateira, existen dos alelos: un alelo que determina «alta» y otro alelo que determina «enana». Cruzamos dos tomateiras, una de fenotipo «alta» y otra de fenotipo «enana», y obtenemos veintiocho descendientes, todas ellas de fenotipo «alta».
- ¿Cuál de los dos alelos será el dominante y cuál el recesivo?
  - ¿Qué tipo de herencia presenta el carácter «altura del tallo»?
  - ¿Cuál será el genotipo de los progenitores?
- Realiza un esquema del cruce en el que aparezcan las anclaciones para cada tipo de alelo, el genotipo y el fenotipo de los progenitores, los gametos producidos y el genotipo y el fenotipo de los descendientes con sus proporciones.

4.3. Segunda ley: ley de la segregación de los alelos

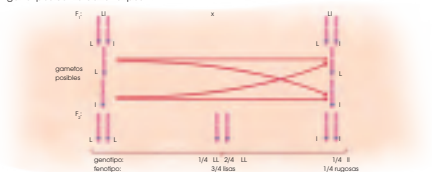
Si cruzamos dos heterocigotos de la F<sub>1</sub> entre sí, veremos que en la descendencia (F<sub>2</sub>) obtendremos todos los genotipos y fenotipos posibles siguiendo unas proporciones concretas.

Para deducir su segunda ley, Mendel cruzó las plantas de la primera generación filial (F<sub>1</sub>) entre sí. Todas las plantas de la F<sub>1</sub> son heterocigotas para el carácter «aspecto de la semilla» y su fenotipo es «semilla lisa».

Como son heterocigotas:

- Todos los individuos de la F<sub>1</sub> generan dos tipos de gametos: gametos con el alelo L y gametos con el alelo l.
- Como todos los gametos tienen las mismas posibilidades de participar en la fecundación, tendremos en cuenta todas las posibles combinaciones.

Como resultado, la segunda generación filial (F<sub>2</sub>) presentará unas proporciones fijas tanto de genotipos como de fenotipos:



		Combinaciones posibles	
♀	♂	L	l
L	L	LL	Ll
L	l	Ll	ll
l	L	Ll	ll
l	l	ll	ll

15. Teniendo en cuenta que el color de la flor en el *Dianthus barbatus* presenta herencia intermedia. Realiza un cruce entre flores blancas y rojas indicando las proporciones genotípicas y fenotípicas de la F<sub>1</sub> y F<sub>2</sub>.

16. Se han cruzado dos plantas de arveja de jardín heterocigotas para el carácter «aspecto de la semilla». Del cruce se ha obtenido un total de 184 plantas hijas. Responde las siguientes cuestiones:  
 a. ¿Cuántas de ellas es probable que presenten el genotipo Ll?  
 b. ¿Cuántas de ellas es probable que tengan las semillas rugosas?

Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas. Define los genotipos y los fenotipos.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

Solucionario

- BB: Blanco RR: Rojo BR: Rosado  
 F1: genotipo 100% BR. Fenotipo 100% rosada.  
 F2: genotipo 25% BB, 25% RR y 50% BR. Fenotipo 25% blanca, 25% roja y 50% rosada.
- a. 92 plantas  
 b. 46 plantas

### Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

### Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

### Solucionario

- a. PpAa y ppaa
  - b. PPAA y ppaa. (también PPAA y PPAA)

#### 4.4. Tercera ley: ley de la independencia de los alelos

Si estudiamos cómo pasan a la descendencia dos caracteres diferentes, veremos que estos se heredan de forma independiente cumpliendo con la primera y la segunda leyes.

Mendel tuvo en cuenta dos caracteres:

- «Aspecto de la semilla», con los alelos L (lisa) y l (rugosa).
- «Color de la semilla», con los alelos A (amarillo) y a (verde).

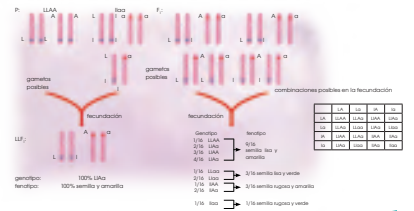
Después de cruzar a los homocigotos para los dos caracteres, vemos que, de acuerdo con la primera ley, toda la F<sub>1</sub> es heterocigota e igual entre sí.

Si cruzamos los individuos de la F<sub>2</sub>, se formarán diferentes combinaciones de alelos en

los gametos. Obtendremos una F<sub>2</sub> donde se podrán observar todos los genotipos y los fenotipos posibles para los dos caracteres y en proporciones fijas.

Esta ley no se cumple cuando:

- Los caracteres estudiados están determinados por genes situados en el mismo cromosoma.
- Los caracteres estudiados están determinados por genes situados en los cromosomas sexuales.



17. El gen que controla el carácter «aspecto del tallo» en la tomateira presenta dos alelos: uno dominante, que determina «aspecto peludo» (P), y otro recesivo, que determina «aspecto sin pelos» (p). Para el gen del carácter «altura de la planta», presenta el alelo dominante «alta» (A) y el recesivo «enana» (a). Se cruza una tomateira alta y peluda con una tomateira enana y sin pelos. En la descendencia observamos: plantas altas y peludas, plantas altas y sin pelos, plantas enanas y peludas, y plantas enanas y sin pelos, todas en la misma proporción. **Responde:**  
 a. ¿Cuál es el genotipo de las plantas que se utilizaron en el cruceamiento?  
 b. ¿Cómo debería ser el genotipo de las plantas iniciales para obtener todas las tomateiras descendientes altas y peludas?

ACTIVIDAD



Los investigadores del equipo de Morgan estudiaron diversas poblaciones de moscas y encontraron un gran número de caracteres hereditarios.  
**Observa** un ejemplo concreto de investigación con *Drosophila*.

Cruzamos una hembra con el cuerpo de color claro, el fenotipo normal, con un macho de cuerpo oscuro. Cruzamos a los individuos de la F1 entre sí.



Observamos que todos los descendientes tienen el cuerpo de color claro.

En la F1 observamos que, de cada cuatro individuos, tres son de color claro y uno tiene el cuerpo oscuro.

Otro carácter hereditario muy característico en *Drosophila* es el color de los ojos. El fenotipo normal corresponde al color rojo brillante, pero existen muchos otros, por ejemplo, el de ojos blancos. **Observa** los resultados de las experiencias de Morgan sobre el alelo ojos blancos.



Al genoma de *Drosophila* lo conocemos detalladamente, porque se han conseguido identificar todos los genes y su situación en los cromosomas.

18. **Representa** los cruzamientos anteriores respecto al color del cuerpo. Indica cuál es el carácter dominante y recesivo.

19. **Establece** una hipótesis sobre la herencia del color de los ojos en *Drosophila*. **Representala** en un esquema en forma de árbol. **Expón** tu hipótesis oralmente a los compañeros y compañeras.

Actividades

## Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción y su importancia, es importante orientar acerca de la relevancia con las ciencias exactas.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. Color claro: dominante. Color oscuro: recesivo
2. Respuesta abierta.


## Orientación didáctica

- Comprende cómo realizar un experimento relacionado con la genética, la mosca en la fruta, es una práctica visual que permite conocer las aplicaciones de genética.
- Se recomienda que los estudiantes vayan tomando nota de todo lo que el recorrido conlleva y que el docente, realice comentarios relacionados con la clase, para que se sientan identificados con la salida.


## Actividades complementarias

### Proponer una práctica similar

- Experimentar con otros alimentos y determinar la cantidad de agua de estos. Revisar en el internet que alimentos tienen una alta cantidad de agua y exponerlo a la clase.



**Experimento**



**Temática:** La mosca de fruta

**Investigamos:**

La mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) es uno de los organismos más utilizados en el laboratorio de genética y uno de los primeros de los que se obtuvo la secuenciación genética.

**Objetivo:**

- Observar el proceso de cruzamiento clásico con *Drosophila* para comprobar el tipo de herencia de un determinado carácter.

**Materiales:**

- Botes de vidrio de boca ancha, con tapones de espuma que permitan el intercambio de gases y medio nutritivo en el fondo para alimentar las moscas y las larvas
- una tira de papel en zigzag para evitar que las moscas adultas se peguen al alimento
- una estufa de cultivo
- una lupa binocular
- un pincel fino
- éter y algodón en rama
- tres hembras vírgenes (con el abdomen de color blanquecino) homocigóticas de *Drosophila* con las alas normales y tres machos homocigóticos con las alas vestigiales

**Proceso:**

El carácter longitud de las alas de *Drosophila* presenta dos alelos, uno salvaje, de alas normales, y otro mutante llamado vestigial (vg), que se caracteriza por una longitud de las alas bastante más corta.

1. Depositen en un bote de vidrio de boca ancha tres hembras vírgenes de alas normales (V), homocigóticas para el carácter longitud de las alas, y tres machos de alas vestigiales (vg), también homocigóticos. Tápense el bote de eria o la estufa de cultivo, producida a 25 °C.
2. Después de cuatro o cinco días, retiran los progenitores, que ya se habrán cruzado y habrán

realizado la puesta. Mientras tanto, los huevos ya habrán eclosionado y se encontrarán en fase de larva, alimentándose de los nutrientes del fondo.

3. Poco a poco, las larvas comenzarán a transformarse en pupas, de las que al cabo de cinco días más tarde saldrán los adultos de la F1. A continuación, duermos estos adultos, sustituyendo el tapón de espuma por uno de algodón en rama impregnado con éter, para contarlos y observarlos con la ayuda de la lupa binocular y el pincel. En la tabla siguiente observamos los fenotipos obtenidos.

**Cuestiones:**

4. A continuación, **resuelvan** estas actividades.
  - a. ¿Por qué crees que se ha generalizado el modelo de *Drosophila* en los estudios de cruzamiento?
  - b. A partir de la lista del material necesario, **determinen** cuáles son los requerimientos vitales de la *Drosophila*.
  - c. ¿Por qué crees que es imprescindible seleccionar hembras que sean vírgenes?
  - d. ¿Cuál es la duración del ciclo vital de *Drosophila*? **Hagan** un esquema sencillo de este ciclo y **digan** por qué crees que se reflejan los progenitores del bote de eria una vez que han transcurrido los primeros cinco días.
  - e. ¿El gen que determina la longitud de las alas se encuentra en un autosoma o en un cromosoma sexual? **Razonen** la respuesta y **digan** qué proporciones se podrían esperar en cada caso.
  - f. A partir de los resultados obtenidos, **indiquen** cuál de los dos alelos es el dominante y cuál el recesivo. **Hagan** un esquema de los dos cruzamientos con las proporciones obtenidas en cada caso. **Relacionen** los resultados con la primera y la segunda ley de Mendel.
  - g. **Señalen** qué proporción podría esperarse de gametos con uno u otro alelo en cada uno de los dos cruzamientos realizados.
  - h. **Propongan** un posible método para la obtención y la selección de las hembras homocigóticas salvajes de la lista de material.

3

Resumen

1. Reproducción sexual y asexual
2. Fecundación
3. Ingeniería genética

Durante la reproducción, la información genética contenida en los cromosomas pasa de una generación a la siguiente. Esto puede ocurrir de dos formas distintas: mediante reproducción sexual o asexual. Si los individuos tienen reproducción asexual, cada descendiente es genéticamente idéntico a su progenitor. Si los individuos tienen reproducción sexual, durante la meiosis se separan los cromosomas homólogos; por ello, todos los gametos son diferentes y los descendientes no son idénticos entre ellos ni respecto a sus progenitores.

En la fecundación, dos alelos se unen y, si ambos tienen la misma información, se presenta un individuo homocigoto; mientras que, si tienen información diferente, es heterocigoto. En el caso en que un alelo se expresa por encima de otro, decimos que es dominante, mientras que el que no se expresa es recesivo.

Por otro lado, si ambos se expresan, esto se debe a codominancia o a dominancia intermedia.

Un ejemplo de codominancia se encuentra en los grupos sanguíneos del ser humano donde el grupo A y el grupo B son codominantes, pero ambos son dominantes frente al grupo O que es recesivo.

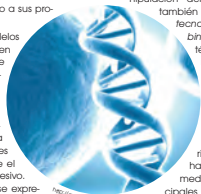
Otra forma es la herencia ligada al sexo que se define por los cromosomas X y Y. Debido a que las mujeres presentan los cromosomas XX y los hombres los cromosomas XY, puede existir diferente frecuencia de fenotipos y genotipos en hombres y mujeres para los caracteres cuya información se presente en estos cromosomas.

Mendel fue el primero en expresar las ideas de dominancia y recesividad al calcular frecuencias fenotípicas y genotípicas en generaciones de distintos cruces que realizó entre plantas de *Pisum sativum*. Gracias a esto fue capaz de enumerar tres leyes que no cumplen siempre, solo en los denominados caracteres mendelianos; pero que sentaron las bases de la genética. Estas leyes se resumen en la uniformidad de la primera generación filial, la segregación de los alelos que permite que reaparezca un carácter oculto y la independencia de los alelos cuando se observan dos caracteres a la vez.

Conocemos como **ingeniería genética** al conjunto de técnicas basadas en la manipulación del ADN. En ocasiones, también utilizamos la expresión **tecnología del ADN recombinante**, porque muchas técnicas se basan en la recombinación de fragmentos de ADN.

La ingeniería genética se puede aplicar con finalidades muy diversas, desde sintetizar sustancias necesarias para el ser humano hasta corregir una enfermedad hereditaria. Los principales instrumentos usados en ingeniería genética son enzimas, virus y microorganismos gracias a los cuales podemos cortar, copiar y transformar distintos fragmentos de ADN.

Existen dos líneas principales de investigación en ingeniería genética: la genómica, que se encarga de la estructura del genoma; y la proteómica que se encarga del estudio de las proteínas que se expresan.



## Orientación didáctica

- Es importante que se mencione que al revisar el resumen en clase o por su cuenta, verifiquen que todo lo mencionado conozcan, de no darse el caso, acudir donde el docente para explicación de las dudas.
- En esta carilla se observan todos los conceptos vistos a lo largo de la unidad, en la parte superior se encuentran los temas.

## Actividades complementarias

### Dinámica de resumen

- Se puede proponer que cada persona realice un resumen el cual puede ser escrito o en forma de mapa conceptual o en forma de esquema. Proponer que los estudiantes realicen una votación de cuál fue el mejor resumen.

### Folio giratorio

- El docente o un estudiante puede leer el resumen mientras todos hacen acotaciones de los temas, para realizar en forma de repaso teórico de lo abordado en clase.

## Solucionario

1. Respuesta abierta

## Orientación didáctica

- Observar las aplicaciones o temas de interés más actuales de los temas abordados en la unidad.
- Se busca generar interés del estudiante por la biología o por temas afines.
- Cuando una persona tiene algo más visual puede darse cuenta de si le gusta o no.
- Incluso el si yo fuera, puede guiar al estudiante hacia una carrera definida.

## Actividades complementarias

### Trabajo en grupo

- Pueden formarse grupos de estudiantes para que lean la zona wifi y que hagan una investigación más profunda y la presenten a la clase.

### Lección oral

- Los estudiantes pueden exponer a toda la clase de manera oral, acerca de lo que más les llamó la atención de la zona wifi y discutirlo en la clase.

### Trabajo escrito

- El estudiante deberá realizar un resumen de la noticia que quiera de la zona wifi y exponer a la clase.



**ZONA**

UD. 3  
Genética

**▼ Noticias**

**Este virus genéticamente modificado sirve como tratamiento contra el cáncer**



Científicos de la Universidad de Stanford han logrado modificar un virus para usarlo como agente terapéutico contra el cáncer. El avance fue hecho al retirar el mecanismo infeccioso del virus y convertirlo en un vehículo de administración de fármacos dirigido a las células enfermas. De esta manera, los investigadores modificaron el ADN del virus de la hepatitis B para rediseñar su sistema infeccioso, convirtiéndolo en una partícula benigna. Esto lo ha transformado en un virus neutralizado que se puede utilizar en vacunas y terapias, ya que logra dirigirse a las células enfermas sin afectar al tejido sano. Es un gran avance, ya que terapias actuales, como la quimioterapia, afectan al tejido sano.

—Encuentra la noticia completa en este enlace: <https://goo.gl/42qjwv>.

**▼ Experimentos**

**Un estudio internacional completa fragmentos del genoma humano**

Un consorcio internacional del que participan decenas de científicos de diversos países acaba de publicar su tercer trabajo, en el que describe nuevas variaciones genéticas que completan o mejoran ciertos fragmentos del genoma humano. Claudio Bravi, investigador independiente del CONICET en el Instituto Multidisciplinario de Biología Celular (IMBICE, CONICET-CICPBA), es el único autor argentino entre los firmantes de este último documento, que acaba de aparecer en la prestigiosa revista Science.

«Lo que se detalla en esta publicación son variaciones del genoma humano que no han sido tan analizadas debido a su complejidad, pero que tienen gran importancia por dos razones: una evolutiva, ya que son características genéticas que pueden haber aparecido en determinado momento para conferirle una ventaja a cierta población; y otra médica, debido a la posibilidad de sus portadores de ser susceptibles a sufrir o a resistir ciertas enfermedades», explica Bravi, que aportó al trabajo una muestra genética representativa de una comunidad indígena del norte argentino.

Mira la noticia completa en este enlace: <http://goo.gl/457t8H>.

**▼ Animaciones**

**Película**

En este documental encontrarás un enlace sobre las aplicaciones de la ingeniería genética y el genoma humano: <https://goo.gl/PYgCR0>.

**▼ Sitios web**



Un genético analiza a los cromosomas que causan mutaciones en la actualidad a los seres vivos que habitan en los alrededores de las diferentes haciendas donde se utiliza fungicidas.

110

**Para finalizar**

1. **Define** los siguientes conceptos: genotipo, fenotipo, alelo dominante, alelo recesivo, alelo equipotente.
2. Si una persona de grupo sanguíneo O tiene un hijo con una persona del grupo sanguíneo AB, ¿qué probabilidad hay de que sea del grupo O? ¿Y de que sea del grupo A? **Haz** un esquema del cruce donde se especifiquen los genotipos y fenotipos probables del hijo.
3. Una mujer daltónica tiene un hijo con un hombre que no es daltónico. ¿Qué probabilidad hay de que el hijo sea daltónico si es niño? ¿Y si es niña? **Haz** un esquema del cruce anotando todos los genotipos y fenotipos.
4. Un hombre del grupo sanguíneo A tiene un hijo del grupo O con una mujer del grupo B. **Razona** los genotipos de los tres.  
 — **Realiza** un esquema del cruce anotando todos los genotipos y fenotipos.
5. De las siguientes afirmaciones, **di** cuáles son falsas y cuáles verdaderas. **Reformula** las falsas para que sean verdaderas:
  - Si dos progenitores son del grupo sanguíneo A, todos sus hijos serán A también.
  - Un determinado gen con herencia ligada al sexo se encuentra en el cromosoma X.
  - Una persona que padezca el síndrome de Down tendrá 45 cromosomas en la mayoría de sus células.
  - Si al cruzar una planta de flores amarillas con una planta de flores rojas obtenemos todas las descendientes con flores a bandas amarillas y rojas, el carácter color de la flor en esta planta presenta herencia codominante.
6. El color de la flor de la guisante de jardín presenta herencia intermedia con el alelo R, que determina flor roja, y el alelo B, que determina flor blanca. El color de la semilla en la misma planta presenta el alelo dominante A, que determina semilla amarilla, y el alelo recesivo a, que determina semilla verde.  
 Cruzamos una planta de arveja de flores rosas y semillas amarillas con una planta de arveja blanca y de semillas verdes. Obtendremos plantas de arveja de flor rosa y semilla amarilla; de flor rosa y semilla verde; de flor blanca y semilla amarilla, y de flor blanca y semilla verde. Todas en idéntica proporción.  
 — **Determina** cuál será el genotipo probable de planta de arveja que hemos cruzado.  
 — **Haz** un esquema de este cruce entre planta de arveja e **indica** los distintos genotipos de cada individuo.
7. En la cobaya se controla la herencia de dos caracteres simultáneamente: pelaje liso o rizado, y color blanco o negro. Los dos genes se encuentran en cromosomas diferentes.
  - a. A partir de los dos homocigotos opuestos, ¿qué resultado esperarás en la F<sub>2</sub>?
  - b. ¿Qué pasaría si los dos genes se encuentran en el mismo cromosoma?
8. **Confecciona** un esquema que justifique las tres leyes de Mendel y **acompañalo** de una explicación clara.
9. ¿Cuál es la diferencia entre codominancia y herencia intermedia? **Indica** un ejemplo de cada caso.
10. En la especie *Drosophila melanogaster*, el carácter tamaño de las alas presenta un alelo normal (V) y otro que provoca alas más cortas (v), y que es recesivo respecto del anterior. **Explica** todos los resultados que pueden producirse del cruzamiento entre:
  - Una mosca con alas normales y otra con alas cortas.
  - Dos moscas con alas cortas.
  - Dos moscas con alas normales.

**Orientación didáctica**

- Se presenta una miscelánea de ejercicios relacionados a los temas abordados. Se busca que el alumno englobe todos los conceptos adquiridos y conozca cómo distinguir cada concepto.
- El docente debe realizar una explicación que esta parte del libro es muy importante porque engloba todos los conceptos, pero, sobre todo, como aplicarlos en problemas

**Actividades complementarias**

**Trabajo en clase**

- Las preguntas pueden realizarse en clase, el docente puede elegir a un estudiante al azar para que pase a realizar en ejercicio en el pizarrón.

**Ejercicios adicionales**

- Formar grupos de estudiantes para que planteen ejercicios adicionales o temas que requieran énfasis, para que los demás estudiantes lo resuelvan y consoliden aún más lo visto en clase.

**Trabajo en grupo**

- Las actividades pueden realizarse como trabajo en grupo.

**Solucionario**

9. Herencia codominante los heterocigotos representan los fenotipos de los dos homocigotos a la vez. Ejemplo: Grupo sanguíneo MN. Herencia intermedia el fenotipo de los dos heterocigotos representa una mezcla del fenotipo de los dos homocigotos. Ejemplo: Color de la planta DonDIEGO.
10. a. Genotipo Vv: 100% (alas normales), Genotipo Vv :50% (alas normales) y vv: 50% (alas cortas).
- b. Genotipo vv: 100% (alas cortas)
- c. Genotipo Vv: 100% (alas normales), Genotipo VV o Vv: 75% (alas normales) y vv: 25% (alas cortas).

1. Genotipo: La clase de la que se es miembro según el contenido genético de un organismo. Fenotipo: La clase de la que se es miembro según las cualidades físicas observables de un organismo. Alelo dominante: La información del alelo domina sobre la información del otro. Alelo recesivo: La información del alelo cede ante la información de un alelo dominante. Alelo equipotente: No domina ni cede ante ningún alelo.
2. No hay probabilidad de que sea del grupo O. El 50% de probabilidad que sea del grupo A. Respuesta libre.
3. Si es niño 100%. Si es niña 0%. Respuesta libre.
4. Padre: A0 Madre: B0 Niño: 00. Respuesta abierta.
5. F. Si dos progenitores son del grupo sanguíneo A, no garantiza que sus hijos serán A.  
 F. Un determinado gen con herencia ligada al sexo se encuentra en el par de cromosomas nº23.  
 F. Una persona que padezca el síndrome de Down tendrá 47 cromosomas en la mayoría de sus células.  
 V.
6. Genotipo progenitores: RBAa y BBaa. Respuesta abierta.
7. 56.25% Lisa blanca, 18.75% lisa negra, 18.75% rugosa blanca, 6.25% rugosa negra.
8. Respuesta abierta.

## Solucionario

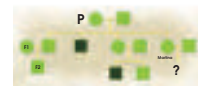
11. PPCC: Pelo oscuro y corto. PPCc: pelo oscuro y corto. PPcc: pelo oscuro y largo. PpCC: pelo oscuro y corto. PpCc: pelo oscuro y corto. Ppcc: pelo oscuro y largo. ppCC: pelo albino y corto. ppCc: pelo albino y corto. ppcc: pelo albino y largo.
12. Es un gen recesivo. Alelo dominante XA: sano, alelo recesivo Xa: enfermo. Tipo de herencia ligada al sexo. P1: XA Xa sano. P2: XA y sano. F11: XA XA sano. F12: XAY sano. F13: Xay enfermo. F14: XA Xa sano. F15: XA y sano. F16: XA XA sano. F17: XAY sano. F21: XA y sano. F22: Xay enfermo. F23: XA y sano.
13. Respuesta abierta.
14. Respuesta abierta. Dominante: alelo de vaina grande y alelo de vaina curvada. Recesivo: alelo de vaina pequeña y alelo de vaina recta. Tercera ley de Mendel.
15. Alelo hemofílico: a. Recesivo. Alelo no hemofílico: A. Dominante.  
P1: Aa. P2: Aa. F11: aa. F12: Aa. F13: Aa. F21: aa.
16. V. V. F: Denominamos cariotipo a la representación de la dotación cromosómica de un individuo. V. F. El número de cromátidas que podemos observar en una célula humana en anafase I es de 184.
17. V.

Ten en cuenta los posibles genotipos que corresponden a cada fenotipo.

11. El color de pelo oscuro (P) en los perros es dominante sobre el albino (p), y el pelo corto (C) domina sobre el largo (c). Si la herencia de estos caracteres cumple la tercera ley de Mendel, **escribe** todos los genotipos y fenotipos que pueden darse.

Fil	Vaina curvada	Vaina recta
Vaina grande	3696	1256
Vaina pequeña	1241	415

12. Siguiendo la genealogía de una enfermedad imaginaria, se observa la herencia de este carácter en este árbol genealógico.



- **Deduce** las características de este gen, cada alelo, el tipo de herencia y los genotipos y fenotipos de los individuos del árbol.

13. Cuando se cruza una planta de hojas amplias con una S de hojas estrechas, todas las descendientes presentan las hojas estrechas. Pero cuando se cruzan estas plantas entre sí, se obtienen treinta y dos plantas de hojas estrechas y once de hojas amplias.

- **Elabora** un informe explicando cuál es tu hipótesis respecto de la herencia de este carácter y los genotipos de los individuos que han intervenido en los cruzamientos.

14. Se ha cruzado una planta de la arveja homocigótica de vainas grandes y curvadas con otra de vainas pequeñas y rectas. En la generación F1 todas las plantas de la arveja tienen las vainas grandes y curvadas.

A continuación, se cruzan entre sí dos individuos de la F1 y se obtienen estos resultados.

— **Justifica** los resultados de la F1 y la F1.

— **Indica** qué alelos son dominantes y cuáles son recesivos.

— ¿Con qué ley de Mendel se relaciona?

15. Un chico hemofílico es hijo de padres no hemofílicos. Su sobrino, hijo de su hermana que no es hemofílica, también es hemofílico. Teniendo en cuenta estos datos, **elabora** el árbol genealógico de esta familia e **indica** los genotipos de los diferentes individuos.

16. **Indica** si estas afirmaciones son falsas o verdaderas. Después, **transforma** las falsas en verdaderas.

- A las zonas del cromosoma donde se encuentran los genes las denominamos loci.
- Al alelo lo definimos como cada una de las variedades mutadas que puede presentar un gen.

- Denominamos genoma a la representación de la dotación cromosómica de un individuo.
- Podemos observar la trisomía 21 en el cariotipo de una persona afectada.

- El número de cromátidas que podemos observar en una célula humana en anafase I es de 92.
- Las histonas son las proteínas que forman los centómeros.

### AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

• Trabajo personal

¿Qué temas me han parecido más fáciles y cuáles más difíciles de comprender?

¿Me cumplió este trabajo?

¿Qué aprendí en esta unidad?

• Trabajo en equipo

¿Me comunico con mis compañeros y compañeras?

¿Me respetan las opiniones de los demás?

• **Escribe** la opinión de tu familia.

• **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escribelas**.



INVESTIGANDO NUESTRO GENOMA

OBSERVAMOS



1. **Observa** atentamente estas imágenes y **responde** las siguientes preguntas:  
 a. ¿Qué relación crees que tiene la imagen con la genética humana?  
 b. ¿Existen dos personas exactamente iguales? ¿Qué diferencias suele haber entre las personas? **Haz** una lista de características que son distintas entre los compañeros y compañeras de clase (el color de los ojos...).

PLANIFICAMOS

El presente proyecto se plantea siguiendo las propuestas que tienes a continuación:

- La variabilidad humana:** ¿Qué rasgos determinan que los seres humanos seamos diferentes unos de otros? ¿Qué caracteres son más fáciles de medir y comparar? ¿Conocen cómo se heredan de padres a hijos?
- Trabajo de campo:** ¿Qué caracteres seleccionarán para llevar a cabo el estudio? ¿Cómo van a recoger los datos? ¿Qué personas y familiares analizarán? ¿Cómo plantearán la resolución de un caso de investigación sobre la herencia?
- Elaboración de fichas y tablas:** ¿Qué información incluirán en las fichas personales? ¿Cómo pondrán en común los datos recogidos por todo el estudiantado? ¿Cómo representarán la información?
- Exposición oral:** ¿Cómo se van a repartir la información que se ha de exponer? ¿Qué contenidos deberán tener las exposiciones? ¿Qué duración tendrá cada exposición? ¿Qué soporte utilizarán para acompañar las explicaciones?
- Elaboración de un árbol genealógico:** ¿Qué formato y diseño tendrá el árbol? ¿Hasta qué grado de parentesco será obligatorio investigar? ¿Cómo representaremos a las personas, su fenotipo y su genotipo?
- Debate sobre los grupos humanos:** ¿Cómo establecerán los grupos de debate? ¿Quién hará de moderador? ¿Cuál será el funcionamiento del debate? ¿Cómo se presentarán las pruebas que apoyen las argumentaciones? ¿Cómo estableceremos los puntos en común entre las diferentes posturas?

Orientación didáctica

- Comprende las aplicaciones del genoma, como colocar esos conceptos en una práctica.
- En específico se busca que el estudiante tenga interacción con las mismas de manera experimental.
- Se recomienda ir realizando comentarios complementarios a medida que el estudiante realice cada paso de la práctica, para que comprenda y relacione con lo aprendido en clase.

Actividades complementarias

Proponer una práctica similar

- En base a lo aprendido se puede repetir la práctica o se puede proponer una práctica similar. De igual manera se podría enviar a que se revisa bibliografía o videos.

Solucionario

1. Respuesta abierta.

## Orientación didáctica

- Se presenta una miscelánea de ejercicios relacionados a los temas abordados. Se busca que el alumno englobe todos los conceptos adquiridos y conozca cómo distinguir cada concepto.
- El docente debe realizar una explicación que esta parte del libro es muy importante porque engloba todos los conceptos, pero, sobre todo, como aplicarlos en problemas.

## Actividades complementarias

### Trabajo en clase

- Las preguntas pueden realizarse en clase, el docente puede elegir a un estudiante al azar para que pase a realizar en ejercicio en el pizarrón.

### Ejercicios adicionales

- Formar grupos de estudiantes para que planteen ejercicios adicionales o temas que requieran énfasis, para que los demás estudiantes lo resuelvan y consoliden aún más lo visto en clase.

### Trabajo en grupo

- Las actividades pueden realizarse como trabajo en grupo.

## Solucionario

1. Respuesta gráfica.
2. Interfase:
  - a. Fase G1
  - b. Fase S
  - c. Fase G2
 Mitosis:
  - a. Profase
  - b. Metafase
  - c. Anafase
  - d. Telofase
3. Respuesta abierta.
4. Respuesta abierta.
5. Respuesta abierta
6. H<sub>2</sub>O, NADP<sup>+</sup>, ADP, Pi, NADPH, ATP, 6O<sub>2</sub>. Membrana tilacoidal.

7. V.

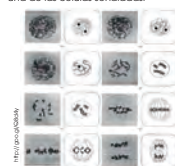
F. En el caso de la fotofosforilación no cíclica participa el fotosistema II.

F. La fase oscura tiene lugar gracias al ATP y NADPH obtenidos de la fase lumínica.

V.

## Un alto en el camino

1. **Observa** estas fotografías e **identifica** en qué fase de la mitosis se encuentra cada una de las células señaladas.



—**Describe** las características principales de cada una de las fases identificadas.

2. **Enumera** de forma ordenada las fases de que consta la interfase y la división celular. —Razona para cada fase la cantidad relativa de ADN que contiene la célula.

3. ¿Qué efectos sobre el ciclo celular provoca el cáncer?  
—¿Por qué crees que una persona con cáncer no puede ser tratada con inhibidores de la replicación inespecíficos?

4. **Explica** en qué etapa del ciclo celular estarían las células que vemos en una preparación microscópica proveniente de un cultivo de células de hulecho que hayan sido tratadas con:

- Un inhibidor de las sustancias que determinan el paso por el punto de arranque.
- Un inhibidor de la producción de celulosa.

—¿Qué cantidad de ADN encontraríamos en cada caso y cómo estaría organizado? ¿Podríamos apreciar centriolos? Razona las respuestas.

5. Razona la necesidad de la existencia de procesos de apoptosis en las células de un organismo pluricelular.

6. **Observa** este esquema que hace referencia a un proceso de flujo de información genética y **responde** las preguntas que encontrarás a continuación.

3' ... A C A U A C A U G C C ... 5'  
5' ... T G T A T G T A C G C G ... 3'

- a. ¿Cuáles son las dos moléculas que participan?
- b. ¿Cómo se llama el proceso? ¿Qué enzima lo cataliza?
- c. ¿En qué tipo de organismo tiene lugar dicho proceso? **Pon** algún ejemplo de este tipo de organismo.

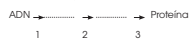
7. ¿Cuál es el objetivo de la replicación del ADN? **Explica** por qué en la replicación del ADN hablamos de una cadena conductora y de una cadena retardada.

- a. ¿Cuál es el papel que lleva a cabo el cebador? ¿Qué tipo de molécula es el cebador? ¿Qué enzima cataliza su síntesis? ¿Y su degradación?
- b. ¿Qué son los fragmentos de Okazaki? ¿Qué enzima se encarga de su síntesis? ¿Y de su unión?

8. Al estudiar la estructura de los cromosomas eucariotas vimos que, a diferencia de los cromosomas procariotas, sus extremos presentaban secuencias altamente repetitivas.

- a. ¿Cuál es la enzima responsable de este alargamiento? ¿Cuál es la función biológica de estas secuencias?
- b. ¿Por qué el cromosoma procariota no presenta estas secuencias repetitivas?

9. Completa el siguiente esquema sobre la síntesis de proteínas en eucariotas y responde las preguntas planteadas.



—¿A qué procesos corresponden los números del esquema? ¿En qué compartimento celular se da cada uno de estos procesos?

—¿En cuál de los tres procesos anteriores participa cada una de las siguientes moléculas:

- ARN
- cola poliA
- ribonucleótido trifosfato
- ARNpol II
- nucleótido de guanina metilato
- ARNr

10. ¿Qué es el código genético? ¿Por qué se dice que el código genético es degenerado? ¿Qué ventaja puede representar que el código genético sea degenerado?

14. Menciona las diferentes secuencias de ADN que podemos distinguir en un operón y haz un esquema ordenándolas como correspondan. Elabora una hipótesis sobre qué sucedería si:

- La primera secuencia de ADN del operón sufriese la delección de unos pocos pares de bases.
- La segunda secuencia de ADN del operón sufriese una inserción de unos pocos pares de bases.

11. Algunos tipos de diabetes se producen por la inexistencia de las células productoras de insulina del páncreas en el individuo afectado. Explica por qué el uso de células madre puede constituir una terapia para este síndrome.

- a. ¿Qué tipo de células madre crees que se tendrían que utilizar en tal caso? Razona la respuesta.

12. Confecciona un esquema de un cromosoma metacéntrico y, con la ayuda de colores o bien utilizando diferentes trazados, marca varias zonas en cada brazo. Representa a su lado dos tipos distintos de mutaciones cromosómicas y explica en qué consisten.

13. La mosca *Drosophila melanogaster* tiene un cariotipo de  $2n = 10$ . Explica qué tipo de mutación ha sufrido un ejemplar que presente:

- once cromosomas • cinco cromosomas
- quince cromosomas • veinte cromosomas

## Solucionario

8. Carboxilación del PEP (fosfoenol piruvato) para la asimilación del CO<sub>2</sub>. Se localiza en las células del mesófilo y en el haz de la vaina vascular.
9. a. Molécula de ARN y una molécula de ADN.  
b. Transcripción. Un solo tipo de ARN polimerasa.  
c. Organismos procariotas. La bacteria.

10. A partir de una molécula de ADN progenitora, se sintetiza una nueva, formándose así dos moléculas de ADN hijas idénticas. Porque la cadena conductora es la que crece hacia la horquilla de replicación y se forma de manera continua y uniforme. En cambio, la cadena retardada crece en sentido opuesto a la horquilla de replicación y se sintetiza en fragmentos cortos.

a. Permite la replicación de los fragmentos de Okasaki. Molécula de ARN. ADN polimerasa. Nucleasa.

b. Segmentos cortos de ADN (100 a 200 nucleótidos en eucariotas y de 1000 a 2000 en procariotas) en la cadena retrasada. ARN cebador. ADN ligasa.

11. a. Telomerasa. Protección de los extremos de los cromosomas de la actividad exonucleolytic, estabilidad estructural de los cromosomas eucariotas y prolongación del tiempo de vida.

b. Porque el cromosoma procariota es circular.

12. ARN, aminoácidos.

1: Transcripción 2: traducción 3: Síntesis de proteínas. Núcleo de las eucariotas o citoplasma de las procariotas y citoplasma (ribosomas y retículo endoplasmático rugoso). ARNt: Traducción. Cola poli A: Transcripción. Ribonucleótido trifosfato: Transcripción. ARNpol II: Transcripción. Nucleótido de guanina metilato: Transcripción. ARNr: Traducción

13. Es el conjunto de reglas usadas para traducir la secuencia de nucleótidos del ARNm a una secuencia de proteína en el proceso de traducción. Porque existen 64 posibles triplete y solo 20 ami-

noácidos diferentes. Hay más probabilidad de formar los aminoácidos esenciales.

14. Respuesta abierta.

15. Respuesta abierta.

16. Respuesta abierta

17. Once cromosomas: Mutación genómica: trisomía. Cinco cromosomas: Mutación genómica: haploidía. Quince cromosomas: Mutación genómica: heptasomía. Veinte cromosomas: Mutación genómica: Polisomía



# APERTURA 4

**4 Histología y fisiología vegetal**

**CONTENIDOS:**

1. La organización pluricelular
2. El medio interno
3. El desarrollo embrionario y la diferenciación celular
- 3.1. Desarrollo embrionario en las angiospermas
4. Tejidos vegetales
- 4.1. Meristemos
- 4.2. Tejidos conductores
- 4.3. Tejidos protectores
- 4.4. Parénquimas
- 4.5. Tejidos de sostén
5. Captación y transformación de los nutrientes en vegetales
6. Excreción en los vegetales
7. La respiración de las vegetales
- 7.1. Regulación del intercambio de gases
8. El transporte de sustancias en los vegetales
- 8.1. Vías de conducción secundarias
- 8.2. Mecanismos de transporte por el xilema
- 8.3. Vías de conducción de moléculas orgánicas
- 8.4. Mecanismos de transporte por el floema
9. Hormonas vegetales
- 9.1. Funciones y actividad de las fitohormonas
10. Movimientos de las plantas
- 10.1. Los tropismos
- 10.2. Las nutaciones
- 10.3. Las nastias

**Noticia:** **Reserva vital de las plantas para absorber carbono.** El poder de energía solar mediante fotosíntesis...  
**Película:** **La inteligencia de las plantas** ¿Cuál es como o qué? Las plantas al crecer, se vuelven conscientes...  
**Web:** **UNAM busca autofluorescencia alternativa con vida vegetal en vivo** México, D.F. De acuerdo con el investigador Víctor Muñoz...  
**EN CONTEXTO:**  
 Lee los textos anteriores y responde:  
 1. ¿En qué consiste la fotosíntesis?  
 2. ¿Por qué es mejor usar luz solar para generar combustible?  
 3. ¿Cuál es la función del agua en vida vegetal? ¿Por qué es importante?

Bloques curriculares	Contenidos	
Bloque 3: Biología animal y vegetal	1. La organización pluricelular	7.1. Regulación del intercambio de gases
	2. El medio interno	8. El transporte de sustancias en los vegetales
	3. El desarrollo embrionario y la diferenciación celular	8.1. Vías de conducción ascendentes
	3.1. Desarrollo embrionario en las angiospermas	8.2. Mecanismos de transporte por el xilema
	4. Tejidos vegetales	8.3. Vías de conducción de moléculas orgánicas
	4.1. Meristemos	8.4. Mecanismos de transporte por el floema
	4.2. Tejidos conductores	9. Hormonas vegetales
Bloque 5: Biología en acción	4.3. Tejidos protectores	9.1. Funciones y actividad de las fitohormonas
	4.4. Parénquimas	10. Movimientos de las plantas
	4.5. Tejidos de sostén	10.1. Los tropismos
	5. Captación y transformación de los nutrientes en vegetales	10.2. Las nutaciones
	6. Excreción en los vegetales	10.3. Las nastias
	7. La respiración de los vegetales	

### Objetivos generales del área que se evalúan

- OG.CN.2. Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos, físicos y químicos, que se producen en la materia.
- OG.CN.4. Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.
- OG.CN.5. Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
- OG.CN.7. Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

### Objetivos Integradores de subnivel

- O.CN.B.5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.
- O.CN.B.5.3. Integrar los conceptos de las ciencias biológicas para comprender la interdependencia de los seres humanos con la biodiversidad, y evaluar de forma crítica y responsable la aplicación de los avances científicos y tecnológicos en un contexto histórico-social, para encontrar soluciones innovadoras a problemas contemporáneos relacionados, respetando nuestras culturas, valores y tradiciones.
- O.CN.B.5.4. Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida.
- O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.

### Criterio de evaluación

- CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.



Básicos imprescindibles

Básicos deseables

### Indicadores para la evaluación del criterio

- I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas (circulatorio, respiratorio, digestivo, excretor, nervioso, reproductivo, endócrino, inmunitario y osteoartomuscular), establece sus elementos constitutivos (células, tejidos, componentes), estructura, función en el ser humano y propone medidas para su cuidado. (I.2., J.3.)
- I.CN.B.5.7.2. Establece semejanzas y diferencias funcionales (adaptación, estímulo y respuesta) y estructurales (evolución de órganos y aparatos) entre los sistemas de diferentes especies, mediante las cuales puede deducir el grado de complejidad de los mismos. (J.3., I.4.)

Ejes temáticos	Destrezas con criterio de desempeño
Bloque 3: Biología animal y vegetal	CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas. CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones.
Bloque 5: Biología en acción	CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.

### Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

- Este criterio evalúa la capacidad de argumentación científica de los estudiantes sobre el nivel de organización (órganos, aparatos y sistemas) de las especies. Entre las estrategias sugeridas para su desarrollo están la ejecución de cápsulas científicas estructuradas y guiadas, la observación directa en diferentes especies, la observación mediante el microscopio, en el caso de células y tejidos, usando sus propios fluidos y muestras de organismos específicos, el uso y aplicación de organizadores gráficos y la realización de experimentos con los cuales el aprendizaje de los estudiantes sea significativo, para que lo puedan reproducir y obtener nuevos conocimientos. Estos trabajos se pueden evidenciar aplicando rúbricas, informes de evaluación o pruebas objetivas.

### Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

- J.3. Procedemos con respeto y responsabilidad con nosotros y con las demás personas, con la naturaleza y con el mundo de las ideas. Cumplimos nuestras obligaciones y exigimos la observación de nuestros derechos.
- I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.



# AMPLIACIÓN DE CONTENIDOS

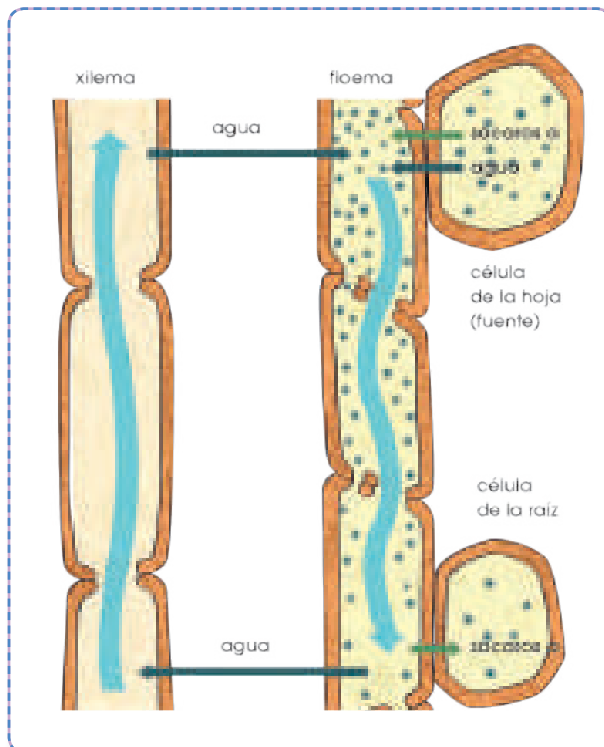
## Captación y transformación de nutrientes en vegetales

Las plantas necesitan diferentes compuestos para su supervivencia y para ello necesitan transportarlos por su organismo para poder transformarlos. Las principales cosas que necesitan las plantas son:

- **Nutrientes** : Los minerales que las plantas obtienen para su posterior procesamiento son principalmente absorbidos por medio de la raíz mediante los plasmodesmos y mediante el transporte activo son introducidos al interior de las células vegetales. El ATP se obtiene a través de las mitocondrias. Para la obtención de trifosfato de adenosín es indispensable oxígeno disponible para las raíces, por lo tanto es vital dejar espacios de aire para que se produzca ATP. En el caso del nitrógeno ingre-

sa a las células mediante difusión como resto del metabolismo de las bacterias simbióticas.

- **Agua**: El agua se transporta por el xilema mediante la cohesión de las moléculas. En las hojas el agua se evapora constantemente y por los espacios vacíos el agua sube debido a la cohesión y se repone fluyendo de la raíz a las hojas. Por lo tanto, es indispensable la evaporación de agua en las plantas para su correcto funcionamiento.
- **Azúcares**: los azúcares se captan en el floema y debido al aumento de la concentración el agua fluye del xilema por ósmosis y fluye hacia las secciones de la planta donde es indispensable el suministro de azúcares como los frutos.



Los nutrientes obtenidos en los vegetales se transforman en los cloroplastos. Se utiliza el agua y el dióxido de carbono en el proceso. Primero se dan las reacciones dependientes de luz donde la clorofila y los pigmentos accesorios recogen la energía lumínica y mediante una cadena transportadora de electrones recargan el ATP y NADPH. Como residuo de este proceso se genera oxígeno diatómico. Estas moléculas son el suministro de energía para las reacciones independientes de luz que también se denominan como ciclo de Calvin-Benson. Este segundo proceso implica la fijación del carbono mediante el bifosfato de ribulosa y múltiples enzimas que sintetizan una molécula de glucosa con el uso de ATP y NADPH.

## La respiración en los vegetales

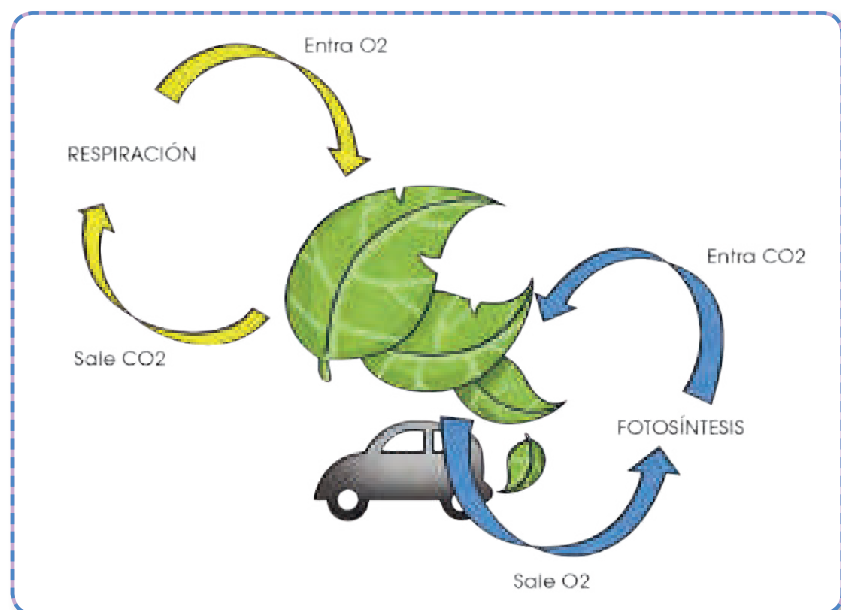
A pesar de que las plantas realicen fotosíntesis y sintetizen su propio alimento liberando oxígeno molecular, también realizan la respiración celular. Los carbohidratos que se sintetizaron a partir de la glucosa generada en la fotosíntesis con el uso de dióxido de carbono y agua se oxidan para la generación de energía. Esta se encuentra en forma de trifosfato de adenosina y además se generan moléculas precursoras de aminoácidos y otros compuestos. El proceso de respiración se da en las mitocondrias.

La energía liberada es indispensable para el crecimiento de las células de la planta, para el mantenimiento de su metabolismo y para la obtención de nutrientes y agua por medio de las raíces ya que requiere de transporte activo.

Debido a que necesitan un medio para la excreción del dióxido de carbono resultante tienen pequeños poros denominados estomas. Se localizan en la parte inferior de la hoja para no recibir luz solar directa. Estos se abren y se cierran dependiendo de las necesidades de la planta, ya sea eliminar u obtener gases. Comúnmente las plantas se ven expuestas a temperaturas relativamente altas, esto causa la evaporación del agua. No obstante, las plantas requieren de líquido para mantener la presión de turgencia y cumplir con su metabolismo, caso contrario comenzará a morir.

Las lenticelas son otro medio de intercambio gaseoso para tejidos vegetales muertos y la atmósfera. Es indispensable la presencia de estos tejidos debido a que no siempre las plantas tienen hojas y no todas sus superficies contienen estomas como medio de entrada y salida de gases hacia el interior de las células.

El proceso de respiración vegetal es mucho más común en plantas durante la noche. Sin embargo, también se realiza durante el día. Como ya se conoce, en la fotosíntesis existe una etapa dependiente de luz para regenerar los transportadores de electrones y que se proceda con el Ciclo de Calvin – Benson. En la noche no existe la energía lumínica para reponer el ATP y NADPH, por lo cual las plantas realizan la respiración celular para obtener la energía necesaria para poder sobrevivir.



1. ¿Cuáles características presentan los seres pluricelulares?

[Dotted box for answer 1]

2. ¿Por qué se caracteriza una organización pluricelular estricta?

[Dotted box for answer 2]

3. ¿Qué se encuentra dentro del medio interno?

[Dotted box for answer 3]

4. Escriba los componentes del medio interno y qué es cada uno.

[Dotted box for answer 4]

5. ¿Qué es la linfa?

[Dotted box for answer 5]

6. ¿Qué permite el sistema circulatorio y sanguíneo?

[Dotted box for answer 6]

7. ¿Qué es homeostasis?

[Dotted box for answer 7]

8. ¿Qué es el desarrollo embrionario?

[Dotted box for answer 8]

9. ¿Qué se produce mediante el desarrollo embrionario?

[Dotted box for answer 9]

10. ¿Qué son los espermatófitos y en que se clasifican?

[Dotted box for answer 10]

11. Escriba los 3 tipos de tejidos que se diferencian en el desarrollo de un embrión (semilla).

12. ¿Cuáles son los dos grandes modelos estructurales del reino vegetal?

13. ¿Cuáles son los tipos de Meristemas?

14. Escribe los 2 tipos de tejidos del meristemo secundario.

15. ¿Cuáles son los dos tipos de tejidos conductores? Escriba que transporta cada uno.

16. ¿Cuáles son los tipos de tejidos protectores?

17. ¿Qué son las parénquimas?



1. ¿Cuáles características presentan los seres pluricelulares?

Mayor independencia del medio exterior  
Posibilidad de desarrollar funciones más complejas.

2. ¿Por qué se caracteriza una organización pluricelular estricta?

Por la presencia de un medio interno y de distintas células que, a lo largo del proceso evolutivo, adquieren funciones especializadas.

3. ¿Qué se encuentra dentro del medio interno?

En las plantas superiores, el medio interno está formado por la savia bruta y la savia elaborada, que circulan por la planta transportando agua, sales minerales y los productos de la fotosíntesis, respectivamente.

4. Escriba los componentes del medio interno y qué es cada uno.

- El líquido circulante que comunica entre sí a todas las células, como la hemolinfa, la sangre y la linfa.
- El líquido intersticial en el que viven inmersas las células

5. ¿Qué es la linfa?

La linfa es un líquido de composición similar al plasma que contiene sustancias y células especializadas en la defensa del organismo, como los linfocitos.

6. ¿Qué permite el sistema circulatorio y sanguíneo?

- Llevar a las células las sustancias que estas deben utilizar.
- Recoger, de las células, las sustancias que producen, para su excreción o para su transporte a otras células del organismo.
- Establece comunicación entre distintas células

7. ¿Qué es homeostasis?

Es el mantenimiento del equilibrio del medio interno.

8. ¿Qué es el desarrollo embrionario?

El desarrollo embrionario es el proceso por el cual, a partir de una sola célula inicial, se constituye un organismo pluricelular completo.

9. ¿Qué se produce mediante el desarrollo embrionario?

Se producen la multiplicación y la diferenciación celular.

10. ¿Qué son los espermatófitos y en qué se clasifican?

Los espermatófitos son las plantas más numerosas de la Tierra y se clasifican en gimnospermas y angiospermas.

11. Escriba los 3 tipos de tejidos que se diferencian en el desarrollo de un embrión (semilla).

- Meristemos primarios: Son tejidos especializados en el crecimiento de la planta. Posteriormente, se diferenciarán en otros tipos de tejidos.
- Tejidos vasculares: Tienen la misión de conducir la savia.
- Tejidos epidérmicos: Forman la cubierta externa y protectora de la planta.

12. ¿Cuáles son los dos grandes modelos estructurales del reino vegetal?

- Los talófitos, constituidos por un talo, es decir una masa de células indiferenciadas en la que no distinguimos tejidos. Poseen un órgano de fijación, el rizoide; un órgano de sostén, el cauloide y un filoide que tiene una estructura laminar fotosintética, que recuerda a las hojas. Las algas, los musgos y las hepáticas son talófitos.
- Los cormófitos, constituidos por un cormo, es una estructura en la que las células están agrupadas en tejidos y constituyen diferentes órganos, como la raíz, el tallo y las hojas. Los pteridófitos y los espermatófitos son cormófitos. Los espermatófitos, o plantas con semilla, se dividen a su vez en angiospermas y gimnospermas.

13. ¿Cuáles son los tipos de Meristemos?

- Embrionario: Forma el embrión, en la fase de semilla, y puede permanecer en reposo durante mucho tiempo.
- Primario o apical: Está especializado en el crecimiento en longitud de la planta. Se localiza en los extremos de

la raíz (cofia) y el tallo (yemas terminales y axilares).

- Secundario: Produce el crecimiento en grosor de la planta.

14. Escribe los 2 tipos de tejidos del meristemo secundario.

El cambium y el felógeno

15. ¿Cuáles son los dos tipos de tejidos conductores? Escriba que transporta cada uno.

- Xilema o leño: Transporta savia bruta en sentido ascendente (desde la raíz hasta las hojas) y procede de la división y especialización de las células del cámbium, los que proliferan hacia la parte interior de la planta.
- Floema o líber: Transporta la savia elaborada que resulta de la fotosíntesis, tanto en sentido ascendente como descendente, y procede de la especialización de las células del cámbium que se dividen hacia el exterior.

16. ¿Cuáles son los tipos de tejidos protectores?

Epidérmico, cutícula, pelos o tricomas y tejido suberoso o súber.

17. ¿Qué son las parénquimas?

Son tejidos que dan cuerpo a las distintas partes de la planta, a la vez que se especializan en funciones diversas. Sus células son vivas, grandes, con numerosas vacuolas y cloroplastos.

# CICLO DEL APRENDIZAJE

## ¿Cómo dinamizo el aula?

### Criterios de evaluación

- CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.

### Destreza con criterio de desempeño

- CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.
- CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones.
- CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.



## Ciclo de aprendizaje erca

### Experiencia:

El docente, activa su trabajo en el aula observando las imágenes de los textos, en los alumnos:

- Aplicar técnica de lluvia de ideas para el desarrollo de los contenidos y comprensión de los contenidos.
- Aplicar técnicas individuales o grupales para captar la atención para que entiendan por experiencias propias o de otros estudiantes.

### Conceptualización:

Mediante los recursos del libro: imágenes, videos, actividades el docente hace al estudiante:

- Ampliar su conocimiento visual y literario con imágenes y términos nuevos.
- Comprender las imágenes y comprender el concepto.

### Reflexión:

El docente menciona diversos ejemplos, fotos, videos del texto haciendo que el estudiante se interese:

- Mejorar destrezas de comprensión, conceptualización y análisis.
- A través de preguntas o de datos interesantes se puede realizar una reflexión interna de los estudiantes.

### Aplicación:

Para comprobar la comprensión de los estudiantes se va a usar las:

- Actividades de Experimentación: Reto
- Actividades de Evaluación de contenidos propuestos en la unidad mediante aplicación de: Resumen, Para finalizar, Alto en el camino.

# BANCO DE PREGUNTAS

18. ¿Qué son los plasmodemos?

Empty dotted box for answer to question 18.

19. ¿Cuáles son los dos tipos de tejidos de sostén?

Empty dotted box for answer to question 19.

20. ¿En dónde viven las plantas talófitas?

Empty dotted box for answer to question 20.

21. ¿En dónde viven las plantas cormofitas?

Empty dotted box for answer to question 21.

22. Escriba las propiedades físicas del suelo.

Empty dotted box for answer to question 22.

23. ¿Qué es el pH?

Empty dotted box for answer to question 23.

Empty dotted box for answer to question 24.

24. ¿Cuáles son los productos de excreción en los vegetales?

Empty dotted box for answer to question 24.

25. ¿Qué es la transpiración?

Empty dotted box for answer to question 25.

26. Escriba las sustancias no nitrogenadas que se producen y se acumulan en frutos, hojas, tallos o raíces.

Empty dotted box for answer to question 26.

27. ¿Qué es la respiración externa?

Empty dotted box for answer to question 27.

28. ¿Qué regulan las plantas?

Empty dotted box for answer to question 28.

29. ¿De qué se encuentran delimitados los orificios estomáticos?

30. ¿Qué son los vasos leñosos o xilema?

31. ¿Qué es la sabia bruta?

32. ¿Qué son las tráqueas?

33. ¿Qué son las traqueidas?

34. ¿Cómo tienen el xilema las planta fanerógamas?

35. ¿Qué es el duramen?

36. ¿Cuál es la función de los pelos absorbentes?

37. ¿Qué son los vasos liberianos?

38. ¿Qué son las hormonas vegetales?

39. ¿Qué son los tropismos?

# BANCO DE PREGUNTAS

18. ¿Qué son los plasmodesmos?

Entre cada célula y las contiguas existen uniones denominadas plasmodesmos, por donde se establece el transporte de sustancias entre las células.

19. ¿Cuáles son los dos tipos de tejidos de sostén?

Colénquima y esclerénquima.

20. ¿En dónde viven las plantas talófitas?

Las talófitas viven en ambientes acuáticos o húmedos y no tienen tejidos diferenciados. Por tanto, captan los nutrientes a través de toda la superficie de la planta.

21. ¿En dónde viven las plantas cormófitas?

Las cormófitas viven en ambientes terrestres, poseen tejidos y órganos especializados en la captación de los diferentes nutrientes.

22. Escriba las propiedades físicas del suelo.

- La textura es la proporción de arena, limo y arcilla que contiene un suelo.
- La estructura depende del tamaño y la forma de los grumos que configuran las partículas de humus, arcillas, arenas y limos.

23. ¿Qué es el pH?

El pH es el logaritmo negativo de la concentración de iones hidronio  $H_3O^+$  ( $-\text{Log}$

$H_3O^+$ ). En general, los suelos aptos para el crecimiento de las plantas tienen valores de pH entre 5 y 10.

24. ¿Cuáles son los productos de excreción en los vegetales?

Los productos de excreción vegetales son el agua, las sustancias nitrogenadas y las sustancias no nitrogenadas.

25. ¿Qué es la transpiración?

La transpiración es la eliminación de vapor de agua a través de los estomas de las hojas.

26. Escriba las sustancias no nitrogenadas que se producen y se acumulan en frutos, hojas, tallos o raíces.

Pigmentos, terpenos y sales.

27. ¿Qué es la respiración externa?

La respiración externa o ventilación es el intercambio de gases con el medioambiente.

28. ¿Qué regulan las plantas?

Las plantas regulan el intercambio de gases ( $O_2$ ,  $CO_2$  y vapor de  $H_2O$ ) mediante la apertura y el cierre de los estomas

29. ¿De qué se encuentran delimitados los orificios estomáticos?

Los orificios estomáticos se encuentran delimitados por dos células oclusivas o estomáticas que tienen capacidad para regular la apertura.

30. ¿Qué son los vasos leñosos o xilema?

El conjunto de vías conductoras ascendentes recibe el nombre de vasos leñosos o xilema.

31. ¿Qué es la sabia bruta?

Se denomina sabia bruta al líquido circulante en sentido ascendente compuesto por agua y sustancias minerales disueltas.

32. ¿Qué son las tráqueas?

Son vasos rígidos que forman un tubo continuo. Se han formado a partir de células dispuestas una a continuación de otra, que han lignificado sus paredes celulares.

33. ¿Qué son las traqueidas?

Son los vasos conductores más primitivos, propios de las plantas pteridofitas, como los helechos, y también de las plantas fanerógamas más antiguas evolutivamente, como las gimnospermas.

Están formadas por células muertas con las paredes lignificadas, pero independientes entre ellas, ya que se conservan los tabiques de separación que presentan un gran número de orificios.

34. ¿Cómo tienen el xilema las plantas fanerógamas?

Tienen el xilema formado en su mayoría por tráqueas, que se consideran vasos conductores más perfectos y evolucionados que las traqueidas.

35. ¿Qué es el duramen?

La parte de xilema más vieja, con menor o nula función conductora. Participa en el sostén vegetal.

36. ¿Cuál es la función de los pelos absorbentes?

Los pelos absorbentes captan agua por ósmosis y minerales que penetran en los tubos conductores del xilema por transporte activo.

37. ¿Qué son los vasos liberianos?

Los vasos liberianos son conductos finos que discurren por el tallo y la raíz. Están formados por células vivas, con tabiques de separación oblicuos y la pared celular sin lignina.

38. ¿Qué son las hormonas vegetales?

Las hormonas vegetales o fitohormonas son los compuestos orgánicos responsables del crecimiento y desarrollo de las plantas.

39. ¿Qué son los tropismos?

Son movimientos de crecimiento dirigidos por estímulos externos.

# RECURSOS PROPIOS DEL ÁREA

## Técnica de lluvia de ideas

Es una técnica en la cual, varios miembros de un grupo o curso aportan ideas sobre un determinado tema. En primer lugar, debemos empezar por plantear todas las posibles ideas acerca de un tema determinado. Por más que una idea no tenga sentido, debe estar en la lista preliminar de las ideas.

Después, se debe leer todas las ideas propuestas y las que tengan similitud o sean pequeñas, pueden unirse con otras. De este modo, se realizará una lista definitiva, aunque de ser necesario, se puede realizar otra lluvia de ideas. La unión de varias ideas pequeñas, hace una idea bien planteada, permitiendo al estudiante tener su criterio acerca de un tema, respetar la opinión ajena, unir varias ideas.

## Técnica de diálogo simultáneo

Es una técnica que se utiliza entre un grupo de personas, el cual puede ser moderado por el docente o por un miembro del grupo. Es un espacio para socializar, intercambiar ideas y opiniones respecto a un tema, con el fin de reflexionar, relacionar contenido y obtener conclusiones de manera conjunta.

Consiste en el que el moderador introduce el tema, incluso puede proponer reglas como, por ejemplo, cuando el moderador concede la palabra, el miembro del grupo puede hablar. Se recomienda, que se vaya tomando nota de lo más relevante que surjan de las ideas del grupo y que se de lectura cuando se haya finalizado el diálogo simultáneo.





## Método descriptivo

Es un método en el cual, a través de la visualización podemos describir las características propias. Se recomienda empezar de lo general a lo específico.

Por ejemplo, una fotografía de un animal en el libro, el estudiante puede definir las características a través de la observación. Después, conforme se vayan fijando en los detalles y relacionando con lo aprendido, se podrá describir mejor lo que estemos analizando. Incluso, este método se puede intensificar si relacionamos con, en este caso, animales propios. Este método es visual y mientras la imagen sea lo más clara o real, el método será mejor aprovechado.

## Método de síntesis

Es un método en el cual el estudiante puede identificar lo relevante en una lectura o texto determinado. Es una manera de comprender a que el estudiante se quede con la esencia o el mensaje de lo que se encuentre analizando.

Muchas veces al analizar un texto, no captamos la idea principal, en este caso se pretende que el estudiante, lea, reflexione, indague en la lectura para que al final pueda captar las ideas principales. Es un método efectivo en el caso que queramos que los estudiantes aprendan de un método más efectivo. Lo recomendable es crear el hábito de la lectura y no tener miedo a lecturas que aparentan ser largas.





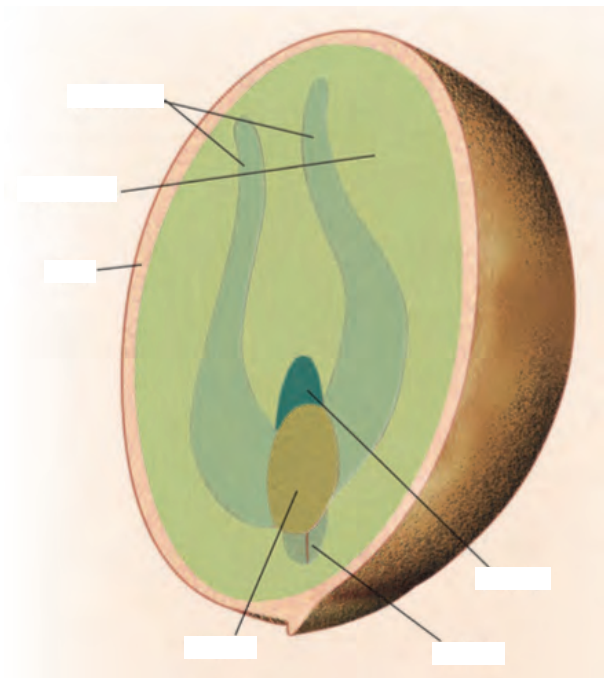
Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1. Mencione dos ventajas que presentan los seres pluricelulares respecto a los unicelulares.

2. Relacione según corresponda.

Medio interno	Comunica entre sí a todas las células.
Líquido circundante	Lugar donde viven inmersas las células.
Líquido intersticial	Conjunto de líquidos y fluidos que rodea las células de un organismo pluricelular.

3. Indique las partes que conforman una semilla.



4. Indique en qué parte se encuentra cada tipo de tejido.

**1**  
**Meristemas**  
 Embrionario  
 Primario  
 Secundario  
 Cámbium  
 Felógeno

**2**  
**Parénquimas**  
 Clorífico  
 de reserva

**3**  
**Tejidos protectores**  
 Epidérmico  
 Suberoso  
 Cutículas  
 y pelos

**4**  
**Tejidos de sostén**  
 Colénquima  
 Esclerenquim

**5**  
**Tejidos conductores**  
 Xilema o leño  
 Floema o liber

5. Relacione según corresponda los siguientes tipos de meristemas.

Embriionario	Se encuentra intercalado entre los tejidos que conducen la savia y los regenera periódicamente.
Apical	Forma el embrión.
Secundario	Produce el crecimiento en grosor de la planta.
Cámbium	Está bajo la epidermis y produce, entre esta y el propio tejido.
Felógeno	Especializado en el crecimiento en longitud de la planta.

6. ¿Qué son las parénquimas?

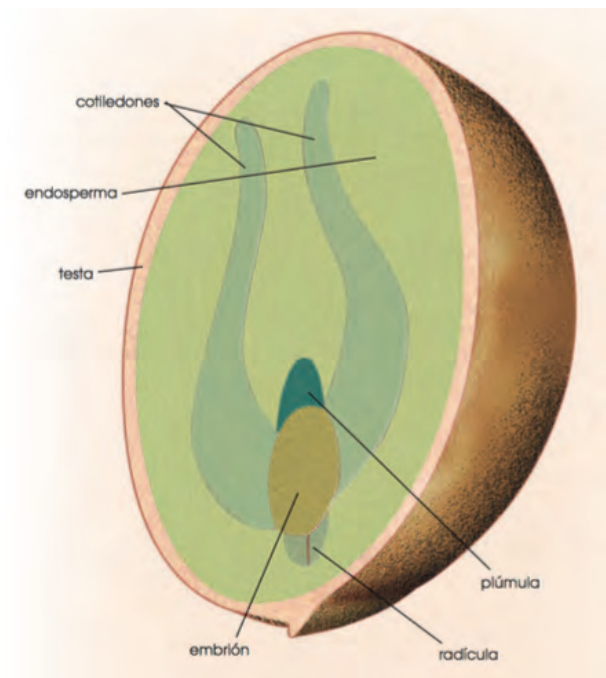
1. Mencione dos ventajas que presentan los seres pluricelulares respecto a los unicelulares.

- Mayor independencia del medio exterior.
- Posibilidad de desarrollar funciones más complejas.

2. Relacione según corresponda.

Medio interno	Comunica entre sí a todas las células.
Líquido circundante	Lugar donde viven inmersas las células.
Líquido intersticial	Conjunto de líquidos y fluidos que rodea las células de un organismo pluricelular.

3. Indique las partes que conforman una semilla.



4. Indique en qué parte se encuentra cada tipo de tejido.

<b>1 Meristemos</b> Embrionario Primario Secundario Cámbium Felógeno	<b>2 Parénquimas</b> Clorífico de reserva	
<b>3 Tejidos protectores</b> Epidérmico Suberoso Cutículas y pelos	<b>4 Tejidos de sostén</b> Colénquima Esclerenquim	
<b>5 Tejidos conductores</b> Xilema o leño Floema o liber		

5. Relacione según corresponda los siguientes tipos de meristemos.

Embriionario	Se encuentra intercalado entre los tejidos que conducen la savia y los regenera periódicamente.
Apical	Forma el embrión.
Secundario	Produce el crecimiento en grosor de la planta.
Cám-bium	Está bajo la epidermis y produce, entre esta y el propio tejido.
Felógeno	Especializado en el crecimiento en longitud de la planta.

6. ¿Qué son las parénquimas?

Son tejidos que dan cuerpo a las distintas partes de la planta.

# UNIDAD 4

## Orientación didáctica

- Describir los colores de la imagen y la relación que guarda con el título de la unidad. Describe lo que tienes en la imagen.
- Mediante la imagen causar interés en los alumnos, seguramente ya lo habrán visto u oído antes. Sería bueno empezar con una dinámica o una serie de experiencias que se presenta en la fotografía.
- Una vez captada la atención del estudiante, introducir los temas de la unidad. Es bueno mencionar todos los temas para que el estudiante sepa el orden de lo que van a ver.

## Actividades complementarias

### Hacer adivinanzas

Basándonos en las características de la imagen proponer preguntas en forma de adivinanzas para relacionar este tema.

### Socialización

Dialogar en clase acerca de las anécdotas que hayan vivido o hayan visto o escuchado de este tema.

### Solucionario

Respuesta abierta.

Página 112



### I. LA ORGANIZACIÓN PLURICELULAR

Las células eucariotas tienen orgánulos que actúan como «compartimentos» dentro de la célula, en estos se desarrollan funciones específicas. Las sustancias que deben participar en cada función se concentran en estos compartimentos, lo que incrementa la eficacia de los distintos procesos.

Para desarrollar funciones más variadas y específicas debería aumentarse la cantidad y el tipo de compartimentos y, con ello el volumen del organismo. La manera más eficaz de conseguirlo, sin que se vea afectada la actividad celular, es mediante la presencia de muchas células que trabajan coordinadamente, a la vez que desarrollan funciones diversas, constituyendo un individuo.



Así se forman los seres pluricelulares, que presentan ciertas ventajas respecto a los unicelulares:

- **Mayor independencia del medio exterior:** Los seres unicelulares se ven muy afectados por cualquier cambio que sucede en su entorno.

En los seres pluricelulares, la presencia de muchas células hace necesaria la existencia de un medio interno, que presenta, como ventaja frente a los anteriores, características más constantes que el medio exterior.

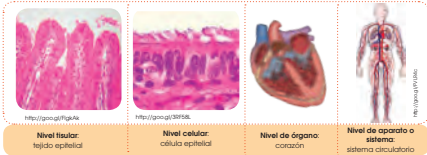
- **Posibilidad de desarrollar funciones más complejas.**

En los seres unicelulares, su célula realiza las funciones vitales propias de esta, y que son las mismas que desarrolla el individuo.

En los seres pluricelulares, cada célula, de manera individual, desarrolla sus funciones vitales; pero, al mismo tiempo, se produce una especialización: de modo que diferentes tipos de células llevan a cabo funciones específicas dentro del individuo.

En un organismo pluricelular complejo, como el ser humano, podemos observar diferentes niveles de organización celular: La organización pluricelular estricta es propia de una gran diversidad de organismos y se caracteriza por la presencia de:

- Un medio interno distinto del exterior.
- Distintos tipos de células que, a lo largo del proceso evolutivo, adquieren funciones especializadas.



## Orientación didáctica

Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.

- ¿A qué nos referimos cuando decimos organización pluricelular?
- ¿A qué nos referimos cuando tratamos la posibilidad de desarrollar funciones?
- ¿Cuál es la diferencia entre nivel celular y nivel de órgano?
- ¿Qué es la organización pluricelular estricta?

## Actividades complementarias

Utilizando plastilina realiza una maqueta de la organización celular.

En grupo realiza un folio giratorio para abordar todos los temas respecto a la organización pluricelular.

Realiza con dos de tus compañeros un cartel en la que se enfatice todos los puntos relevantes del tema.

## Orientación didáctica

Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.

- ¿Cuál es la diferencia entre la savia bruta y la savia elaborada?
- ¿A qué nos referimos cuando nos referimos al líquido circulante?
- ¿Qué es la homeostasis?
- ¿Qué es la sangre y la linfa?

## Actividades complementarias

Utilizando plastilina realiza una maqueta del medio interno.

En grupo realiza un folio giratorio para abordar todos los temas respecto al medio interno.

Realiza con dos de tus compañeros un cartel en la que se enfatice todos los puntos relevantes del tema.

### 2. EL MEDIO INTERNO

Es el conjunto de líquidos y fluidos que rodea las células de un organismo pluricelular. Las células realizan todos los intercambios que necesitan en él.

En las plantas superiores, el medio interno está formado por la savia bruta y la savia elaborada, que circulan por la planta transportando agua, sales minerales y los productos de la fotosíntesis, respectivamente.

En los animales acuáticos, que tienen organización simple, el medio interno es, a menudo, agua del exterior del cuerpo. En los más complejos y de mayor tamaño, como los animales terrestres, el medio interno mantiene una composición distinta de la del medio exterior. Como componentes del medio interno distinguimos:

- **El líquido circulante** que comunica entre sí a todas las células, como la hemolinfa, la sangre y la linfa.
- **El líquido intersticial** en el que viven inmersas las células.

En los invertebrados, el líquido circulante recibe el nombre de hemolinfa y tiene un componente líquido, con pigmentos respiratorios disueltos.

En los vertebrados, el líquido circulante constituye un sistema doble. Hay un sistema circulatorio que transporta sangre y un sistema complementario de conducción de la linfa.

La sangre está compuesta por plasma, un líquido formado por agua y diversas sustancias disueltas (glúcidos, lípidos, péptidos, sodio, potasio, calcio). En él se encuentran inmersas las células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

La linfa es un líquido de composición similar al plasma que contiene sustancias y células especializadas en la defensa del organismo, como los linfocitos.

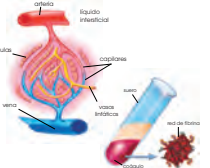
El líquido intersticial, de composición similar al plasma, rodea a las células de la mayoría de los tejidos, con las cuales intercambia sustancias.

Posteriormente, se reabsorbe y vuelve a la sangre y a la linfa.

El sistema circulatorio sanguíneo y el linfático permiten:

- Llevar a las células las sustancias que estas deben utilizar.
- Recoger, de las células, las sustancias que producen, para su excreción o para su transporte a otras células del organismo. Establece comunicación entre distintas células.

En todos los seres pluricelulares, el medio interno se mantiene en unas condiciones físicas y químicas relativamente constantes. El mantenimiento del equilibrio del medio interno recibe el nombre de **homeostasis**.



#### Y TAMBIÉN:

El plasma es la parte líquida de la sangre y contiene tres tipos de sustancias disueltas: proteínas (albuminas, fibrinógeno y globulinas); sales inorgánicas (cloruro, bicarbonato, sodio, potasio, calcio, magnesio, etc.) y otros moléculas transportadas por la sangre; estas pueden proceder de la digestión, como la glucosa o los aminoácidos, o bien del metabolismo celular, como la urea, el ácido úrico o el  $\text{CO}_2$ .

El suero se diferencia del plasma porque no tiene fibrinógeno, una proteína que al transformarse en fibrina es la responsable de la coagulación de la sangre. Así, cuando la sangre se coagula aparece un líquido amorfo (el suero) alrededor del coágulo. Este está constituido por una red de fibrina que atrapa las células sanguíneas y tapona las heridas.

### 3. EL DESARROLLO EMBRIONARIO Y LA DIFERENCIACIÓN CELULAR

Todas las células de un organismo pluricelular derivan, por mitosis, de una sola célula original.

El desarrollo embrionario es el proceso por el cual, a partir de una sola célula inicial, se constituye un organismo pluricelular completo.

Durante este desarrollo se producen la multiplicación y la diferenciación celular, es decir, la aparición de distintos tipos de células que presentan diferencias morfológicas y de funcionamiento y que irán constituyendo los distintos tipos de tejidos, órganos y aparatos o sistemas.

Este proceso es muy diferente según se trate de vegetales o de animales.

#### 3.1. Desarrollo embrionario en las angiospermas

Vamos a presentar un ejemplo de cada uno. Los espermatófitos son las plantas más numerosas de la Tierra y se clasifican en gimnospermas y angiospermas. En las plantas con flor o angiospermas, después de la fecundación, se forma la semilla. La semilla está formada por el embrión, encargado de originar la nueva planta; el endosperma, que es el tejido que nutre el embrión durante el proceso de la germinación; y por unas capas protectoras de todo el conjunto, normalmente endurecidas, llamadas testa.

En el caso de las plantas dicotiledóneas, además de la radícula y la plúmula, en el embrión también pueden distinguirse los cotiledones.

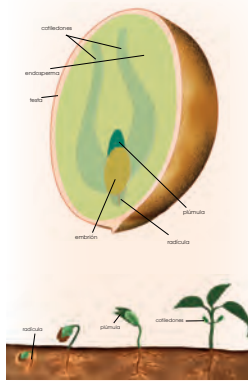
Estos son unas hojas modificadas, denominadas primordiales, que sirven para alimentar a la plántula una vez ha germinado hasta que dispone de verdaderas hojas que puedan realizar la fotosíntesis.

En las primeras fases del desarrollo del embrión se produce la diferenciación en este de tres tipos de tejidos.

**Meristemos primarios:** Son tejidos especializados en el crecimiento de la planta. Posteriormente, se diferenciarán en otros tipos de tejidos.

**Tejidos vasculares:** Tienen la misión de conducir la savia.

**Tejidos epidérmicos:** Forman la cubierta externa y protectora de la planta. Estos tejidos constituyen las partes de un embrión. Durante la germinación, a partir del embrión, se desarrolla la planta adulta.



### Orientación didáctica

Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.

- ¿A qué nos referimos cuando tratamos el tema de desarrollo embrionario?
- ¿Qué es la diferenciación celular?
- ¿Cuál es la diferencia entre las plantas dicotiledóneas y los cotiledones?
- ¿Qué son las hojas primordiales?

### Actividades complementarias

Utilizando plastilina realiza una maqueta de la de las plantas.

En grupo realiza un folio giratorio para abordar todos los temas relacionados con el desarrollo embrionario en las angiospermas.

Realiza con dos de tus compañeros un cartel en la que se enfatice todos los puntos relevantes del tema.



## Orientación didáctica

Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.

- ¿A qué nos referimos cuando decimos tejidos vegetales?
- ¿A qué nos referimos cuando tratamos los talófitos y los cormófitos?
- ¿Cuál es la diferencia los talófitos y los cormófitos?
- ¿Qué son las estructuras del reino vegetal?

## Actividades complementarias

Utilizando plastilina realiza una maqueta de alguna planta.

En grupo realiza un folio giratorio para abordar todos los temas respecto a los talófitos y los cormófitos.

Realiza con dos de tus compañeros un cartel en la que se enfatice todos los puntos relevantes del tema.

### 4. TEJIDOS VEGETALES

En el reino vegetal distinguimos dos grandes modelos estructurales:

- Los **talófitos**, constituidos por un talo, es decir, una masa de células indiferenciadas en la que no distinguimos tejidos. Poseen un órgano de fijación, el rizóide; un órgano de sostén, el caulóide y un filóide que tiene una estructura laminar fotosintética, que recuerda a las hojas. Las algas, los musgos y las hepáticas son talófitos.
- Los **cormófitos**, constituidos por un corno, es una estructura en la que las células están agrupadas en tejidos y constituyen diferentes órganos, como la raíz, el tallo y las hojas. Los pteridófitos y los espermatófitos son cormófitos. Los espermatófitos, o plantas con semilla, se dividen a su vez en angiospermas y gimnospermas.

A continuación, vamos a describir las principales características de los tejidos vegetales de las plantas cormófitas.



**4.4. Parénquimas**

Son tejidos que dan cuerpo a las distintas partes de la planta, a la vez que se especializan en funciones diversas. Sus células son vivas, grandes, con numerosas vacuolas y cloroplastos. La pared celular está bien desarrollada. Entre cada célula y las contiguas existen uniones denominadas plasmodesmos, por donde se establece el transporte de sustancias entre las células. Según la función, a los parénquimas los clasificamos en:

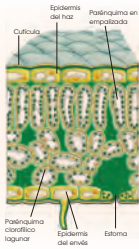
- **Clorofílico:** Es el principal tejido fotosintético; por ello, sus células contienen abundantes cloroplastos. Se localiza en las partes verdes: hojas y tallos herbáceos. Distingúmoslos dos capas:
  - La capa más próxima a la epidermis está formada por el **parénquima clorofílico en empalizada**, que tiene células prismáticas y muy juntas, para un aprovechamiento más eficaz de la luz.
  - Debajo de este se encuentra el **parénquima clorofílico lagunar**, formado por células más redondeadas que dejan huecos entre unas y otras. Por ellos circulan gases como CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y vapor de agua.
- **De reserva:** Sus células tienen grandes vacuolas que acumulan productos elaborados por la planta (almidón, disacáridos,

ácidos y más). Se localizan en ciertos órganos específicos como los tubérculos.

**4.5. Tejidos de sostén**

Confieren a la planta solidez y consistencia. Están formados por células de paredes gruesas y adosadas estrechamente. Existen dos tipos:

- **Colénquima:** Lo constituyen células vivas que han engrosado los ángulos de sus paredes celulares con depósitos de celulosa. Esto le confiere gran resistencia y, a la vez, flexibilidad. Se localiza en las partes de la planta que están en crecimiento.
- **Eslerenquima:** Está formado por células muertas que han sufrido un proceso de lignificación. Se localiza en la cáscara de algunos frutos, como las nueces, o en fibras flexibles, como el lino y el cáñamo.



Actividades

Relaciona los siguientes conceptos:

- Produce el crecimiento en grosor de tallo y raíces. a. xilema
  - Proceden de las células del cambium que se dividen hacia la parte exterior. b. floema
  - Se encuentra perforada por unos orificios que permiten el intercambio gaseoso. c. felógeno
  - Tejido formado por células vivas con gran cantidad de vacuolas que almacenan almidón. d. epidermis
  - Proceden de las células del cambium que se dividen hacia la parte interior. e. parénquima
2. Explica qué se entiende por intercambio gaseoso. Describe por dónde se realiza y cómo se regula.

**¡Y TAMBIÉN!** En determinados tejidos se localizan células o grupos de células con actividad secretora. En la epidermis, se pueden encontrar células que segregan sustancias, como sucede en la planta del ranunculo o la menta. En otros casos, existen tubos y bolsas que producen y segregan otras sustancias, como la resina de los pinos o el latex de las higueras.

**Orientación didáctica**

- Realiza una breve descripción acerca de las plantas, de sus partes y sus funciones.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

**Actividades complementarias**

Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.

Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

**Solucionario**

1. C: produce el crecimiento en grosor de tallo y raíces. B: proceden de las células del cambium que se dividen hacia la parte exterior. D: Se encuentra perforada por unos orificios que permiten el intercambio gaseoso. E: Tejido formado por células vivas con gran cantidad de vacuolas que almacenan almidón. A: proceden de las células del cambium que se dividen hacia la parte interior.
2. Respuesta abierta.

## Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción del concepto de biomasa, abordar temas relacionando lo nacional también.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.

Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. Biomasa: En un bosque se miden 269 g de hojas/m<sup>2</sup> y año.  
Producción: En un bosque hay 2700 g/m<sup>2</sup> de hojarasca
2. Los talófitos presentan una estructura sin diferenciación celular ni tejidos, mucho más pequeña y sencilla que los cormófitos, por lo que el agua y los nutrientes se pueden distribuir por toda la planta sin la necesidad de un sistema de transporte.

### 5. CAPTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE NUTRIENTES EN VEGETALES

Desde el punto de vista cuantitativo, los vegetales son los productores más importantes. Se encuentran en la base de las pirámides de biomasa y de producción de los ecosistemas y, por tanto, su proceso de nutrición es imprescindible para la vida del resto de los organismos.

Los nutrientes vegetales pueden ser micronutrientes, si se necesitan en poca cantidad: calcio, magnesio, azufre, hierro o macronutrientes, si se precisan en grandes cantidades, como agua, dióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo, potasio; estos nutrientes se captan de modo diferente, según se trate de plantas talófitas o cormófitas.

Las talófitas viven en ambientes acuáticos o húmedos y no tienen tejidos diferenciados. Por tanto, captan los nutrientes a través de toda la superficie de la planta.

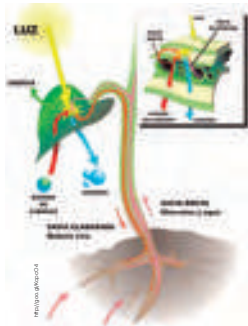
Las cormófitas viven en ambientes terrestres, poseen tejidos y órganos especializados en la captación de los diferentes nutrientes:

- Toman oxígeno y dióxido de carbono del aire. Lo hacen a través de los estomas, que son las aberturas que se encuentran en las hojas, especialmente en el envés.
- Absorben agua del suelo, a través de la zona pilifera de la raíz. Está formada por células con prolongaciones que se introducen entre las partículas del suelo.

En esta zona de la raíz se inicia el recorrido de los vasos conductores ascendentes.

• Incorporan micronutrientes por la raíz, ya que se encuentran disueltos en el agua del suelo.

Existen algunos factores que condicionan la captación de nutrientes: la abertura o el cierre de los estomas y las características del suelo.



3. Teniendo en cuenta las definiciones de biomasa y de producción, **determina** a cuál de los dos conceptos hacen referencia las siguientes frases:
  - En un bosque hay 2700 g/m<sup>2</sup> de hojarasca.
  - En un bosque se miden 269 g de hojas/m<sup>2</sup> y año.

4. **Contexto** ¿Por qué las plantas talófitas no necesitan tener un sistema de transporte?

**Solución** Los talófitos presentan una estructura sin diferenciación celular ni tejidos, mucho más pequeña y sencilla que los cormófitos, por lo que el agua y los nutrientes se pueden distribuir por toda la planta sin la necesidad de un sistema de transporte.

### 6. EXCRECIÓN EN LOS VEGETALES

Como resultado del procesamiento y la utilización de nutrientes, se producen sustancias diversas que deben ser eliminadas del organismo. Su excreción constituye una fase del proceso de nutrición.

A diferencia de lo que ocurre con los animales, muchas sustancias excretadas en los vegetales no son claramente perjudiciales para ellos. Los productos de excreción de los vegetales se acumulan en vacuolas o en el citoplasma, o bien, se expulsan al exterior mediante pelos secretores (como ocurre en las ortigas), conductos especiales como los resiníferos del pino o en bolsas de esencia, como en los frutos cítricos.

Los productos de excreción vegetales son el agua, las sustancias nitrogenadas y las sustancias no nitrogenadas.

**Agua:** Se excreta por dos mecanismos: la transpiración y la gutación. La transpiración es la eliminación de vapor de agua a través de los estomas de las hojas.

- Depende de la apertura o el cierre de los estomas; por ello, está directamente relacionada con la intensidad luminosa y la temperatura.
- Cumple en la planta funciones diversas:

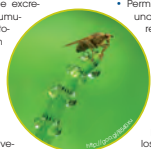
- **Elimina el agua** producida durante la respiración celular.
- **Asegura el transporte** de agua y nutrientes desde las raíces hasta las partes verdes de la planta.
- **Aumenta la concentración** de los nutrientes en las hojas, ya que se captan del suelo muy diluidos.

- Permite la **regulación térmica**, pues una parte de la energía solar que reciben las hojas se consume en la transpiración, con lo que se evita el aumento de temperatura de las hojas.

La **gutación** es la eliminación de agua en forma de gotas, a causa de la elevada presión de empuje que puede alcanzarse dentro de los vasos conductores ascendentes.

- Se produce en plantas de porte pequeño, cuando la humedad atmosférica es muy elevada.
- El agua sale por unos **estomas acuíferos** especiales, situados en el extremo de los grandes nervios de las hojas.

**Sustancias nitrogenadas:** Los vegetales, debido a su reducido metabolismo catabólico de proteínas y aminoácidos, no necesitan órganos diferenciados para eliminar estas sustancias.



Sustancias nitrogenadas	
<b>Alantoína</b>	Se almacena en tallos y raíces para ser utilizada nuevamente en la síntesis de proteínas.
<b>Arginina</b>	Se transformará en glutamina y asparagina, que se almacenarán para la síntesis proteica.
<b>Alcaloides</b>	Se acumulan en las vacuolas de las células. Ejemplos: cafeína, nicotina, codeína o morfina.

**TAMBIÉN**

En condiciones de disponibilidad de agua, un árbol de envergadura media puede perder más de 100 l de agua al día. Una planta de maíz excreta de día a tres litros de agua al día. Un cacahuete grande en una zona desértica, elimina tan solo unos 25 cm<sup>3</sup> de agua al día.

### Orientación didáctica

Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.

- ¿A qué nos referimos cuando decimos excreción en los vegetales?
- ¿A qué nos referimos cuando se manifiesta que excreción en los vegetales es un tema muy amplio?
- ¿Cuál es la función de las estomas?
- ¿Qué es la transpiración?

### Actividades complementarias

Utilizando plastilina realiza una maqueta del funcionamiento de excreción en los vegetales.

En grupo realiza un folio giratorio para abordar todos los temas respecto a excreción en los vegetales.

Realiza con dos de tus compañeros un cartel en la que se enfatice todos los puntos relevantes del tema.

## Orientación didáctica

- Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.
- ¿A qué nos referimos cuando decimos que las plantas respiran?
  - ¿A qué nos referimos cuando tratamos la respiración interna?
  - ¿Cuál es la relación entre el oxígeno y el dióxido de carbono con la respiración en los vegetales?
  - ¿Qué es la glucosa?

## Actividades complementarias

Utilizando plastilina realiza una maqueta de la respiración en los vegetales.

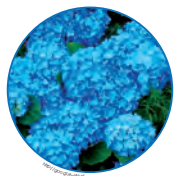
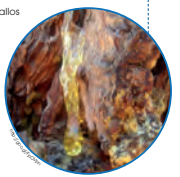
En grupo realiza un folio giratorio para abordar todas las partes de la respiración en los vegetales.

Realiza con dos de tus compañeros un cartel en la que se enfatice todos los puntos relevantes del tema.

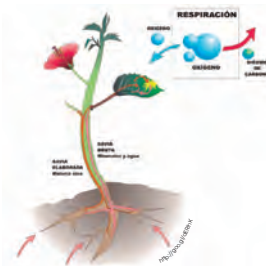
### Sustancias no nitrogenadas

Muchas de ellas se producen y se acumulan en frutos, hojas, tallos o raíces.

Sustancias no nitrogenadas	<b>Pigmentos</b>	La coloración roja, azul o morada de las flores y de los frutos se debe a la secreción de <b>antocianos</b> .
	<b>Terpenos</b>	Se trata de lípidos que pueden ser <b>esencias volátiles</b> que dan olor característico a la planta como el mentol, geraniol, limoneno y otros. Por otro lado, pueden ser sustancias viscosas como la <b>resina</b> de las coníferas.
	<b>Sales</b>	En las plantas <b>halófitas</b> (es decir, plantas que pueden vivir en terrenos con una elevada concentración de sales), encontramos <b>glándulas secretoras de sal</b> que pueden expulsar el cloruro sódico en forma de pequeños cristales, los cuales acabarán recubriendo las hojas.

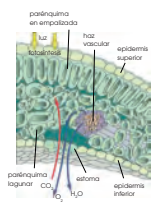


## 7. LA RESPIRACIÓN EN LOS VEGETALES



Las células de los vegetales también respiran; por tanto, en ellas podemos observar:

- Respiración interna** en las células de la planta.
  - La glucosa reacciona con el oxígeno y se produce dióxido de carbono, agua y energía.
  - Los gases se intercambian a través de la membrana plasmática y la pared celular.



- La respiración externa o ventilación es el intercambio de gases con el medioambiente.
- El  $O_2$  del aire penetra a través de los estomas. También se capta una pequeña parte de oxígeno por los pelos absorbentes de la raíz.
- Los tejidos adyacentes a la epitelmis de la hoja tienen espacios intercelulares por los que circulan los gases.
- El parénquima clorofílico lagunar en contacto con el envés de la hoja posee de un 50% a un 80% de volumen de aire.
- El parénquima clorofílico en empalizada en el haz de las hojas tiene entre un 10% y un 40% de su volumen ocupado por aire.

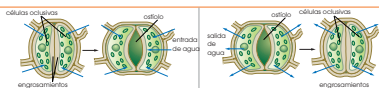
Dado que la respiración externa o ventilación es cualquier intercambio de gases relacionado con la fotosíntesis y la transpiración.

- Respecto a la fotosíntesis:
- Los vegetales toman  $CO_2$  del aire atmosférico o  $CO_2$  disuelto en el agua, en el caso de plantas acuáticas.
  - Desprenden  $O_2$  a la atmósfera o al agua.
- Respecto a la transpiración:

–Las plantas pierden hasta el 90% del agua absorbida por las raíces en forma de vapor de agua, a través de los estomas.

**7.1. Regulación del intercambio de gases**

Las plantas regulan el intercambio de gases ( $O_2$ ,  $CO_2$  y vapor de  $H_2O$ ) mediante la apertura y el cierre de los estomas. Los orificios estomáticos se encuentran delimitados por dos células oclusivas o estomáticas que tienen capacidad para regular la apertura.



Las células oclusivas tienen engrosamientos asimétricos en sus paredes celulares. Cuando aumentan su contenido en agua, toman una forma arqueada y dejan entre ellas un orificio central denominado ostiolo.

Si las células oclusivas reducen su contenido en agua, adoptan una forma alargada y ambas células contactan por el centro y cierran el ostiolo.

La entrada y salida de agua de las células oclusivas depende de las concentraciones de potasio y de sodio. Estas, a su vez, están controladas por el ácido abscísico, una hormona vegetal que modifica la permeabilidad de las membranas celulares para la entrada de iones.

**Orientación didáctica**

Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.

- ¿A qué nos referimos cuando decimos fotosíntesis y transpiración?
- ¿A qué nos referimos cuando tratamos la regulación del intercambio de gases?
- ¿Cuál es la diferencia entre el ostiolo y una célula oclusiva?
- ¿Cuáles son algunos gases que se intercambian en las plantas?

**Actividades complementarias**

Utilizando plastilina realiza una maqueta de la regulación del intercambio de gases.

En grupo realiza un folio giratorio para abordar todos los temas respecto a la regulación del intercambio de gases.

Realiza con dos de tus compañeros un cartel en la que se enfatice todos los puntos relevantes del tema.



## Orientación didáctica

- Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.
- e. ¿A qué nos referimos cuando decimos que las sustancias se transportan en los vegetales?
- f. ¿A qué nos referimos cuando tratamos a los temas de las tráqueas y las traqueidas?
- g. ¿Cuál es la diferencia entre las tráqueas y las traqueidas?
- h. ¿Qué son las vías de conducción ascendentes?

## Actividades complementarias

Utilizando plastilina realiza una maqueta de las tráqueas y las traqueidas.

En grupo realiza un folio giratorio para abordar todos los temas respecto a las tráqueas y las traqueidas.

Realiza con dos de tus compañeros un cartel en la que se enfatice todos los puntos relevantes del tema

### 8. EL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS EN LOS VEGETALES

La obtención de nutrientes útiles, la excreción de productos tóxicos y los intercambios de gases son procesos que tienen lugar en zonas concretas del organismo, tanto en los vegetales como en los animales. Por ello, se requieren mecanismos de transporte que comuniquen estas zonas con el resto de las células del organismo.

Vamos a describir los mecanismos de circulación en los vegetales, teniendo en cuenta que, en las plantas, los líquidos circulantes no transportan los gases respiratorios ( $\text{CO}_2$  y  $\text{O}_2$ ), sino las sustancias necesarias para que tenga lugar la fotosíntesis y las que se obtienen como resultado de esta. Nos referiremos exclusivamente a las plantas *cormófitas*, ya que solo en ellas se da la especialización en tejidos que hace necesarios y, a la vez, permite estos transportes.

Normalmente, la raíz es el órgano de absorción, situado en el extremo opuesto a las hojas que tienen actividad fotosintética. Ambos órganos están comunicados por un sistema de circulación, de abajo hacia arriba, a través de las vías conductoras ascendentes. Desde las hojas y otras partes verdes, se reparten, mediante las vías de conducción de sustancias, las sustancias orgánicas que se obtienen en la fotosíntesis.

#### 8.1. Vías de conducción ascendentes

El conjunto de vías conductoras ascendentes recibe el nombre de **vasos leñosos** o **xilema**.

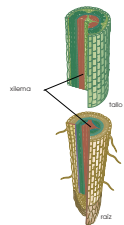
- El transporte tiene lugar entre los pelos absorbentes de la raíz y las zonas verdes fotosintéticas, en especial las hojas.
- Al líquido circulante en sentido ascendente lo solemos denominar **savia bruta**, compuesta por agua y sustancias minerales disueltas.
- Todos los vasos leñosos son aproximadamente del mismo calibre.

Están dispuestos en haces paralelos que discurren por la raíz, ascienden por el tallo y disminuyen de grosor a medida que algunos se desvían, para llegar a las hojas, donde forman sus nerviaciones. Pueden ser tráqueas o traqueidas.

- **Las tráqueas:** Son vasos rígidos que forman un tubo continuo. Se han formado a partir de células dispuestas una a continuación de otra, que han lignificado sus paredes celulares. Ello provoca la degeneración de los orgánulos citoplasmáticos y la desaparición de los tabiques de separación, hasta constituir un tubo continuo de células muertas.

- **Las traqueidas:** Son más finas; están formadas por células muertas con las paredes lignificadas, pero independientes entre ellas, ya que se conservan los tabiques de separación que presentan un gran número de orificios.

Las traqueidas son los vasos conductores más primitivos, propios de las plantas pteridófitas, como los helechos, y también de las plantas fanerógamas más antiguas evolutivamente, como las gimnospermas.



#### 4. HORMONAS VEGETALES

Las hormonas vegetales o fitohormonas son los compuestos orgánicos responsables del crecimiento y desarrollo de las plantas. Se sintetizan en una parte de la planta y actúan normalmente en otra parte dándole, a muy bajas concentraciones, producen una respuesta fisiológica.

No se sabe con exactitud a qué estímulos responden ni cómo se sintetizan; no obstante, los principales estímulos que afectan al desarrollo de los vegetales son el grado de humedad, la temperatura, la gravedad, las horas de luz y el contacto con los objetos.

A diferencia de los animales, en las plantas no se han determinado receptores de estímulos concretos, ni órganos diferenciados de percepción ni órganos de procesamiento de la información. A pesar de ello, se han reconocido algunos receptores especializados en captar determinados estímulos. Entre los receptores más conocidos destacan el fitocromo, los estatócitos y las células sensibles al tacto.

• **El fitocromo:** Es un pigmento sensible a la luz roja y a la infrarroja, y permite a las plantas detectar la duración del día y la noche, induce la síntesis de hormonas que dan lugar a procesos como la floración. Según la época de floración distinguimos:

– Las plantas de **día largo** florecen cuando hay más horas de luz y las noches son más cortas. Son ejemplos la lechuga, la papa, la espinaca y más plantas ornamentales como el clavel.

– Las plantas de **día corto** florecen al principio de la primavera o el otoño, cuando las noches son largas. A principios de primavera florecen, por ejemplo, la fresa o el botón de oro; a principios de otoño, entre otros, los crisantemos o las pensamientos.

– Las plantas de **día neutro** florecen durante todo el año, como los geranios.

• **Los estatócitos:** Son células especializadas en detectar la gravedad.

Contienen **amiloplastos**, orgánulos llenos de almidón que actúan de modo similar a los estatólitos de los artrópodos; gracias a ellos, las plantas detectan la posición del tallo y la raíz, y se desencadena una respuesta hormonal que dirige su crecimiento en el sentido correcto.

• **Células sensibles al tacto:** Las células de las hojas de algunas especies captan estímulos táctiles que desencadenan respuestas hormonales o movimientos rápidos.

Además de su papel regulador, los especialistas suponen que algunas hormonas vegetales podrían actuar también como receptores, ya que parece que responden directamente a determinados estímulos.

#### 9.1. Funciones y actividad de las fitohormonas

Son compuestos que se sintetizan en pequeñas cantidades como resultado de un estímulo, y regulan los procesos de crecimiento y desarrollo.

Circulan por los vasos conductores del floema y el xilema, o de célula a célula por difusión o transporte activo. Algunas de las hormonas vegetales más conocidas son auxinas, citoquininas, etileno, ácido abscísico y giberelinas.



PHOTOWAREHOUSE



### Orientación didáctica

Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.

- i. ¿A qué nos referimos cuando decimos hormonas vegetales?
- j. ¿A qué nos referimos cuando tratamos las funciones y actividad de las fitohormonas?
- k. ¿Cuál es la diferencia entre el fitocromo, los estratócitos y células sensibles al tacto?
- l. ¿Qué son las fitohormonas?

### Actividades complementarias

En grupo realiza un folio giratorio para abordar todos los temas respecto a las hormonas vegetales.

Realiza con dos de tus compañeros un cartel en la que se enfatice todos los puntos relevantes del tema.

## Orientación didáctica

- Realizar una lluvia de ideas en base a las siguientes cuestiones que nos permitirá una idea de los conocimientos previos de los estudiantes.
- ¿A qué nos referimos cuando decimos que las plantas tienen movimientos?
  - ¿A qué nos referimos cuando tratamos al fototropismo y al geotropismo?
  - ¿Cuál es la diferencia entre el fototropismo y el geotropismo?
  - ¿Qué son los tropismos?

## Actividades complementarias

En grupo realiza un folio giratorio para abordar todos los temas respecto al fototropismo y al geotropismo.

Realiza con dos de tus compañeros un cartel en la que se enfatice todos los puntos relevantes del tema.

Las auxinas presentes en el tallo, por la presencia de la luz, se desplazan en sentido opuesto al estímulo luminoso. En estas células se activan las proteínas transportadoras de H<sup>+</sup>, que transportan los H<sup>+</sup> del citoplasma a la pared celular.

La acción de la pared celular activa una enzima que rompe los enlaces entre las cadenas de celulosa de la pared, lo que le da mayor plasticidad. El agua penetra en la vacuola, y aumenta la turgencia celular de forma que la célula se alarga.

Las células de la zona afectada por las auxinas se alargan, mientras que el resto de las células no se modifica y el tallo crece curvado hacia la luz.

### 10. MOVIMIENTOS DE LAS PLANTAS

Las plantas presentan movimientos que responden a estímulos del medio, y que son posibles gracias a la actividad de las hormonas. Así, disponen de mecanismos para mover sus órganos y orientarlos en la posición más favorable.

Los movimientos se pueden basar en dos tipos de mecanismos: el crecimiento en extensión y alargamiento de una parte de la planta, como ocurre en los tropismos y las nutaciones; o bien, cambios reversibles de la turgencia de un grupo de células que producen el movimiento de un órgano de la planta, como es el caso de las nastias.

El tallo presenta fototropismo positivo, las raíces tienen fototropismo negativo.

• **Geotropismo:** Es el crecimiento en función de la fuerza de la gravedad.

El tallo tiene geotropismo negativo y la raíz, geotropismo positivo. Los estalactos son las células receptoras. En ellas se encuentran los amiloplastos, que contienen almidón y detectan la posición de la planta. De este modo, activan a las auxinas, cuya acción provoca el crecimiento de tallos y raíces en la dirección correcta.

**10.1. Los tropismos**

Son movimientos de crecimiento dirigidos por estímulos externos. Pueden producirse en dirección al estímulo, y se denominan **tropismos positivos**, o bien ser opuestos a este, en este segundo caso se habla de **tropismos negativos**. Las auxinas son las responsables de estos fenómenos, mediante el proceso de alargamiento celular que hemos descrito. Los más conocidos son el fototropismo y el geotropismo.

• **Fototropismo:** El crecimiento se produce como respuesta a un estímulo luminoso.

**10.1.1. El tropismo positivo de los tallos:** fue descrito por primera vez por Charles Darwin en 1881. Darwin observó la curvatura del tallo de plantas en sus primeras fases de desarrollo, en dirección a la luz. Si cubría la punta de la planta con papel de aluminio y la sometía a luz lateral, no se producía la curvatura hacia la luz. De ello concluyó que en el ápice de la planta había alguna sustancia (que más tarde se identificó como auxina) que se trasladaba hacia la parte inferior y producía su curvatura.

**Situación de los estalactos en el extremo de la raíz.**

estalactos amiloplastos

132

**10.3. Las nastias**

Son movimientos rápidos de una parte de la planta que, a diferencia de los casos anteriores, puede volver a la posición inicial cuando el estímulo que ha originado el movimiento, cesa. Las más conocidas son las fotonastias y las seismonastias.

• **Fotonastias:** Están provocadas por las variaciones de la luz entre el día y la noche; es el caso de los movimientos nictinásticos, que presentan algunas especies de hojas compuestas, como la acedera y la mimosa. Los folíolos que constituyen las hojas se abren por la mañana y se cierran al anochecer. Estos movimientos están inducidos por el fitocromo, que actúa como receptor de los estímulos luminosos.

• **Seismonastias:** El movimiento brusco o el simple contacto con un objeto pro-

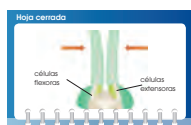
duce el cierre de las hojas. La mimosa posee células sensibles al tacto que captan los movimientos bruscos. Así, cuando se agita una rama, esta cierra sus hojas, desarticulando, de este modo, un sistema de defensa ante los depredadores.

Las nastias son posibles gracias a unos grupos de células de la base del peciolo denominados pulvinulos, que actúan a modo de bisagra, y mediante un aumento o disminución de su turgencia provocan que unos folíolos se doblen sobre otros y luego se vuelvan a separar.

El mecanismo de acción, tanto en las fotonastias como en las seismonastias, se basa en un cambio de permeabilidad para los iones  $K^+$  de las membranas plasmáticas de las células que intervienen en estos movimientos. Al entrar  $K^+$  en una célula también entra agua y se produce la turgencia celular.



Las células extensoras experimentan una turgencia, debido a la entrada de  $K^+$  a través de la membrana. Las células flectoras pierden la turgencia debido a la salida de  $K^+$ .



El mecanismo es inverso: hay una entrada de  $K^+$  en las células flectoras, por lo que aumenta la turgencia; en las células extensoras disminuye, lo que produce el cierre.

5. Explica qué diferencias encontramos entre las hormonas vegetales y las animales.
6. Los centros de integración y coordinación de la información están constituidos por el sistema nervioso y el endocrino. **Compara** qué diferencias hay entre ellos?
7. Explica qué hormona vegetal está implicada en los siguientes procesos:

- Aceleración del crecimiento de las raíces en un esqueje que acabamos de plantar.
- Activación de la germinación de las semillas de avena.
- Aceleración de la maduración de un plátano situado junto a otros plátanos maduros.
- Inhibición de la germinación de las semillas.

## Orientación didáctica

- Realizar una breve descripción de las plantas, específicamente de sus sistemas y funciones. Inculcar dudas para que investiguen los alumnos.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.

Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. Respuesta abierta.
2. El sistema Nervioso actúa por impulsos nerviosos y su acción es más rápida pero menos duradera. El sistema Endocrino actúa por medio de las hormonas (sustancias producidas por las glándulas y transportadas por la sangre) y su acción es más lenta pero más duradera.
3. Aceleración del crecimiento de las raíces en un esqueje que acabamos de plantar: Auxinas  
 Activación de la germinación de las semillas de avena: Giberelinas  
 Aceleración de la maduración de un plátano situado junto a otros plátanos maduros: Etileno  
 Inhibición de la germinación de las semillas: Ácido abscísico.

### Orientación didáctica

- La pared celular tiene sus partes definidas que se abordaron a lo largo de la unidad, a través de estos experimentos observaremos de un modo práctico.
- Se recomienda que los estudiantes vayan tomando nota de todo lo que el recorrido conlleva y que el docente, realice comentarios relacionados con la clase, para que se sientan identificados con la salida.

### Actividades complementarias

#### Proponer una práctica similar

Experimentar con otros alimentos y determinar la cantidad de agua de estos. Revisar en el internet que alimentos tienen una alta cantidad de agua y exponerlo a la clase. Buscar prácticas o trabajos similares en el internet o videos.

### Solucionario

Respuesta abierta

Experimento

**Tema:** Observación de modificaciones de la pared celular

**Investigamos:**  
La pared secundaria de las células vegetales puede impregnarse de diversas sustancias, entre ellas lignina. De esta manera, se constituyen tejidos como los que forman los vasos conductores.

**Objetivo:**

- Aplicar técnicas de microscopía a tejidos vegetales.
- Identificar modificaciones de la pared celular vegetal y relacionarlas con las características de diferentes tejidos.

**Materiales:**

- tallos jóvenes de una planta entre 5 y 7 mm
- un microtomo
- verde yodo
- hematoxilina
- un microscopio
- alcoholés de graduación creciente 60° a 96°
- bálsamo del Canadá
- una navaja histológica
- ácido oséptico
- hipoclorito sódico o lejía al 10%
- creosota de haya
- agua destilada

**Proceso:**  
**Coloquen** un trozo de tallo en el microtomo y **ajústelo** entre hojas de papa para fijar su posición. **Obtengan** cortes con la navaja y **seleccionen** los más finos que contengan leño.

- Introduzcan** los cortes en hipoclorito sódico o lejía al 10%, durante diez minutos, para destruir el contenido de las células, conservando las paredes celulares vegetales. Seguidamente, **laven** con agua destilada.
- Tiñan** los cortes con hematoxilina durante diez minutos hasta que adquieran color morado. A continuación, **laven** con agua destilada varias veces.
- Tiñan** con verde yodo de dos a tres minutos. **Laven** cuidadosamente con agua destilada.
- Coloquen** cada corte sobre un portaobjetos y **deshidraten** con la serie de alcoholés de graduación creciente, dejando caer gota a gota los diferentes alcoholés sobre el portaobjetos algo inclinado.
- Dejen** caer una gota de creosota sobre la muestra antes de que se evapore el alcohol. **Dejen** que se impregne durante dos minutos.
- Sequen** con cuidado la creosota sobrante y **coloquen** una gota de bálsamo del Canadá. **Cubran** con el cubreobjetos.
- Observen** al microscopio incrementando progresivamente el número de aumentos.

**Cuestiones:**

- Dibujen** las imágenes de la muestra que se observan a diferentes aumentos e **indiquen** las modificaciones de la pared celular vegetal que se distinguen.
- Explican** la relación entre la distinta tonalidad observada en los tejidos y su edad.

4

Resumen

1. Organismos pluricelulares
2. Tejidos vegetales
3. Movimiento de la planta

Los organismos pluricelulares desarrollan una serie de tejidos en los que sus células se especializan y cumplen con funciones específicas. En el caso de las plantas, en las primeras fases del desarrollo del embrión, se produce la diferenciación de tres tipos de tejidos: meristemas primarios, que son tejidos especializados en el crecimiento de la planta; tejidos vasculares, con la misión de conducir la savia; y tejidos epidérmicos, que forman la cubierta externa y protectora de la planta.

Los meristemas se caracterizan por estar poco diferenciados y por su gran capacidad de división. Son los responsables de la multiplicación celular. Sus células presentan paredes celulares finas, con pocas vacuolas, de pequeño tamaño y núcleos grandes.

Los tejidos vasculares son los tejidos que tienen la función de transporte de la savia. Sus células tienen forma alargada. Los tabiques de separación entre ellas están ausentes, o bien están dispuestos de manera oblicua para favorecer la circulación a través de ellos. Pueden ser de dos tipos: el xilema que transporta la savia bruta desde las raíces a las hojas; y el floema, que transporta la savia elaborada.

Los tejidos protectores recubren a la planta, protegiéndola de la acción de agentes externos y evitando la pérdida de agua.

Los parénquimas son tejidos que dan cuerpo a las distintas partes de la planta, a la vez que se especializan en funciones diversas. También existen tejidos de sostén que dan solidez y consistencia a la planta. Estos son el colénquima, con células vivas; y el esclerénquima, con células muertas.

Gracias a la especialización de sus tejidos, las plantas son capaces de cumplir funciones necesarias para la vida como la absorción de nutrientes para la nutrición, la excreción de productos de desecho o la regulación del intercambio de gases a través de los estomas gracias a las células oclusivas. En las plantas también existe un sistema circulatorio que permite el transporte de sustancias a través de haces vasculares que originan el xilema y el floema, también, presentan un grupo de hormonas vegetales denominadas fitohormonas que son las responsables del desarrollo y crecimiento de la planta. Igualmente regulan los movimientos que tienen las plantas para responder a los estímulos del medio. En las plantas distinguimos distintos tipos de movimiento: tropismos, que son movimientos de crecimiento como el fototropismo (hacia la luz) o el geotropismo (en función de la fuerza de gravedad); o las nastias que son movimientos rápidos de la planta y que pueden devolverla luego a su posición inicial como el seguimiento que presentan algunas hojas y flores de la luz solar a lo largo del día o la respuesta de algunas hojas al cerrarse por un impacto o contacto brusco.



## Orientación didáctica

- Es importante que se mencione que al revisar el resumen en clase o por su cuenta, verifiquen que todo lo mencionado conozcan, de no darse el caso, acudir donde el docente para explicación de las dudas.
- En esta carilla se observan todos los conceptos vistos a lo largo de la unidad, en la parte superior se encuentran los temas.

## Actividades complementarias

### Dinámica de resumen

Se puede proponer que cada persona realice un resumen el cual puede ser escrito o en forma de mapa conceptual o en forma de esquema. Proponer que los estudiantes realicen una votación de cuál fue el mejor resumen.

### Folio giratorio

El docente o un estudiante puede leer el resumen mientras todos hacen acotaciones de los temas, para realizar en forma de repaso teórico de lo abordado en clase.



## Orientación didáctica

- Observar las aplicaciones o temas de interés más actuales de los temas abordados en la unidad.
- Se busca generar interés del estudiante por la biología o por temas afines.
- Cuando una persona tiene algo más visual puede darse cuenta de si le gusta o no.
- Incluso el si yo fuera, puede guiar al estudiante hacia una carrera definida.

## Actividades complementarias

### Trabajo en grupo

Pueden formarse grupos de estudiantes para que lean la zona wifi y que hagan una investigación más profunda y la presenten a la clase.

### Lección oral

Los estudiantes pueden exponer a toda la clase de manera oral, acerca de lo que más les llamó la atención de la zona wifi y discutirlo en la clase.

### Trabajo escrito

El estudiante deberá realizar un resumen de la noticia que quiera de la zona wifi y exponer a la clase.

# ZONA

Histología y fisiología vegetal

UD. 4

## Noticias

### UNAM busca autosuficiencia alimentaria con vida vegetal in vitro

De acuerdo con el investigador Víctor Manuel Chávez Ávila, el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales (LCTV) del Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es el lugar idóneo a partir del cual ese país lograría la autosuficiencia alimentaria gracias a la reproducción en serie y a gran escala de productos vegetales.

«La epidemia verde de México se está perdiendo. Nos parece que las plantas que son estudiadas y propagadas por los jóvenes e investigadores en este laboratorio pueden ser la fuente del nuevo abasto de vegetación del país», señaló.

En el centro auspiciado por el Instituto de Biología de la UNAM se rescatan in vitro plantas mexicanas en riesgo de extinción a través de la aplicación de métodos celulares.

—**Mira** la noticia completa en este enlace: <http://goo.gl/m8Ka1q>



## Investigaciones

### Peñicúa

En el siguiente enlace podrás encontrar un documental acerca de las características que adquieren las plantas por su desarrollo pluricelular.

<https://goo.gl/DNA66>

## El video



Un botánico analizaría e investigaría la correcta función de los órganos de las plantas para que se desarrollen de manera normal evitando así que dejen de dar sus frutos o lleguen a la muerte.

<https://goo.gl/DNA66>

## Versión artificial de hoja vegetal para elaborar combustibles a partir de energía solar mediante fotosíntesis

Almacenar de modo eficaz y rentable energía renovable, como la solar o la eólica, es todavía un reto, y ello representa una barrera que impide forjar una economía basada en las energías limpias. Elaborar combustibles a partir de las energías renovables también ha sido un serio obstáculo tradicionalmente. Una meta muy buscada por científicos de todas partes del mundo es dar con un método rentable de producir combustibles usando solo luz solar, agua y dióxido de carbono, imitando el proceso natural de la fotosíntesis en las plantas y almacenando la energía en forma de combustibles químicos, para su uso cuando se necesite.

En los últimos años, el equipo de Nate Lewis, del Instituto Tecnológico de California (Caltech) en Pasadena, Estados Unidos, ha realizado importantes avances hacia este objetivo tan ambicioso, y ahora ha culminado el desarrollo del primer sistema completo, eficiente, seguro, integrado y alimentado solo por energía solar, para descomponer agua con el fin de producir combustibles basados en el hidrógeno.

—**Mira** la información completa en este link: <http://goo.gl/eyHPPC>

**Para finalizar**

1. ¿Qué tipo de células del tejido conectivo se encargan de eliminar a través de la fagocitosis las bacterias y las células muertas? **Indica** cómo se llaman estos veintidós tipos de células:



2. **Explica** cómo es la respiración externa de una planta.

—¿Podemos considerar la fotosíntesis como un tipo de respiración externa? ¿Y la transpiración? ¿Por qué?

3. **Observa** este dibujo. **Indica** de qué se trata, qué función desempeña e **indica** el nombre de las estructuras señaladas.



4. **Explica** gracias a qué mecanismos la savia bruta asciende a través del xilema.

5. **Explica** cuándo un tubérculo como la patata puede considerarse:
  - un órgano productor
  - un órgano consumidor

6. **Asigna** a la función descrita la hormona vegetal que la lleva a cabo:
  - Inhibición del desarrollo de las semillas
  - Estimulación de la síntesis de clorofila
  - Retardo en el envejecimiento vegetal
  - Aceleración de la maduración de los frutos
  - Inhibición del envejecimiento de las hojas
  - Regulación del crecimiento del tallo de la planta

7. En 1926, Fritz Went realizó el siguiente experimento:
  - a. Cortó el ápice de una planta en crecimiento y puso dicho ápice sobre un bloque de agar durante cuatro horas. Después colocó el bloque de agar centrado sobre el coleóptilo cortado tal y como mostramos en la siguiente ilustración:



**Orientación didáctica**

- Se presenta una miscelánea de ejercicios relacionados a los temas abordados. Se busca que el alumno englobe todos los conceptos adquiridos y conozca cómo distinguir cada concepto.
- El docente debe realizar una explicación que esta parte del libro es muy importante porque engloba todos los conceptos, pero, sobre todo, como aplicarlos en problemas.

**Solucionario**

1. Proceso en el que se produce una invaginación hacia el interior del blastocelo que da lugar a la aparición de dos capas de células denominadas ectodermo y endodermo.
2. Respuesta gráfica.
3. Produciría un desequilibrio en la integridad del tejido conjuntivo. Se desestabilizaría el proceso de cicatrización y el de síntesis de moléculas de la matriz extracelular.
4. Porque el colágeno que se encuentra en el tejido conjuntivo de los animales, principalmente en la piel, los tendones, los cartílagos y los huesos tiene la capacidad para formar geles.
5. Fagocitos. Respuesta gráfica.
6. Respuesta abierta
7. Respuesta gráfica
8. Mecanismos de tensión superficial, adhesión y cohesión.
9. Respuesta abierta
10. Inhibición del desarrollo de semillas: Ácido abscísico  
Estimulación de la síntesis de la clorofila: Citoquininas  
Retardo en el envejecimiento vegetal: Citoquininas  
Aceleración de la maduración de los frutos: Etileno  
Inhibición del envejecimiento de las hojas: Citoquininas  
Regulación del crecimiento del tallo de la planta: Auxinas
11. a. Para que la sustancia química que este posee se transfiera al bloque de agar y luego este al coleóptilo cortado.  
b. Auxina  
c. Si colocáramos el bloque de agar al lado de la izquierda, el coleóptilo decapitado se curvará hacia la derecha y viceversa.
- 12., 13., y 14. Respuesta abierta.

Fisiología animal

Experimento
¿Cómo se relacionan en la respiración?
Objetivo: Comprender el rol de los pulmones en la respiración.

5 Resumen
Las arañas, como los insectos, tienen pulmones que forman parte de su sistema respiratorio.

ZONA
¿El tubo hueco solo con algunos problemas de los celos?
El tubo hueco solo con algunos problemas de los celos...

Para finalizar
¿Por qué las superficies respiratorias en las arañas tienen un área mayor que la de los pulmones?

11. ¿El conocimiento negativo produce un efecto en el tubo hueco?
12. En una situación de estrés, ¿cómo son los niveles sanguíneos que se activan?

5.5. Sistema osteoconstrictor
El movimiento en la araña es posible gracias a la tensión muscular y a la resistencia de su esqueleto constrictor.

13. ¿El conocimiento negativo produce un efecto en el tubo hueco?
14. ¿El conocimiento negativo produce un efecto en el tubo hueco?

15. ¿El conocimiento negativo produce un efecto en el tubo hueco?
16. ¿El conocimiento negativo produce un efecto en el tubo hueco?

¿Por qué el tubo hueco solo con algunos problemas de los celos?
El tubo hueco solo con algunos problemas de los celos...

Actividades
Estadio del mismo
de la mór-
Y TAMBIÉN:
El esqueleto hidrostático...

Prohibida su reproducción

# APERTURA 5

**5 Fisiología animal**

**CONTENIDOS:**

1. Desarrollo embrionario en los animales
  - 3.1. Sistema digestivo
2. Tejidos animales
  - 2.1. Tejido epitelial
  - 2.2. Tejido conectivo
  - 2.3. Tejido muscular
  - 2.4. Tejido nervioso
3. Sistemas animales
  - 3.1. Sistema digestivo
  - 3.2. Sistema respiratorio
  - 3.3. Sistema circulatorio
  - 3.4. Sistema nervioso
  - 3.5. Sistema osteoartromuscular
  - 3.6. Sistema endocrino

**Noticia:**  
¿El futuro tendremos un caso de resaca? En España, más del 40% de los que consumen un litro de alcohol al día, según el Observatorio de la Comunidad Científica por hábitos de alimentación. <http://que.galicia.es>

**Publicación:**  
Cálculos exactos. Documento que nos explica los últimos avances en el campo de las células madre y cómo hemos llegado a poder regenerarlas. Actualmente, hoy en día la biología regenerativa es un laboratorio de los mejores investigadores en la investigación de la medicina. <http://que.galicia.es>

**Web:**  
¿Sabían hacer sólo con algunas proteínas de las células madre? El estudio resulta tan eficaz como el tratamiento actual en el caso de los ratones, es lo que se conoce como tejido. Pero, ¿cómo se hace? El uso de células madre para la regeneración de nuevas células puede permitir, por ejemplo, crear nuevas células. Una vez implantadas en el organismo, pueden generar nuevas células. Investigaciones embrionarias han demostrado que el número de células madre puede aumentar o disminuir en función de las necesidades del organismo. El resultado de la reacción de tejido es el mismo cantidad que el que hubiese hecho el organismo con las células madre completa, sangría. <http://que.galicia.es>

**EN CONTEXTO:**

Lee la noticia anterior y responde:

- ¿Qué organismo es el que se está estudiando?
- ¿Qué animales hoy en día se utilizan en el estudio?
- ¿Qué significa que un organismo sea compatible?
- ¿Cómo se puede utilizar un órgano?

Bloques curriculares	Contenidos
Bloque 3: Biología animal y vegetal	1. Desarrollo embrionario en los animales
	2. Tejidos animales
	2.1. Tejido epitelial
	2.2. Tejido conectivo
Bloque 5: Biología en acción	2.3. Tejido muscular
	2.4. Tejido nervioso
	3. Sistemas animales
	3.1. Sistema digestivo
	3.2. Sistema respiratorio
	3.3. Sistema circulatorio
	3.4. Sistema nervioso
	3.5. Sistema osteoartromuscular
	3.6. Sistema endocrino

**Objetivos generales del área que se evalúan**

- OG.CN.2. Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos, físicos y químicos, que se producen en la materia.
- OG.CN.4. Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.
- OG.CN.5. Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
- OG.CN.7. Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

**Objetivos Integradores de subnivel**

- O.CN.B.5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.
- O.CN.B.5.3. Integrar los conceptos de las ciencias biológicas para comprender la interdependencia de los seres humanos con la biodiversidad, y evaluar de forma crítica y responsable la aplicación de los avances científicos y tecnológicos en un contexto histórico-social, para encontrar soluciones innovadoras a problemas contemporáneos relacionados, respetando nuestras culturas, valores y tradiciones.
- O.CN.B.5.4. Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida.
- O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.

**Criterio de evaluación**

- CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.

### Indicadores para la evaluación del criterio

- I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas (circulatorio, respiratorio, digestivo, excretor, nervioso, reproductivo, endócrino, inmunitario y osteoartomuscular), establece sus elementos constitutivos (células, tejidos, componentes), estructura, función en el ser humano y propone medidas para su cuidado. (I.2., J.3.)
- I.CN.B.5.7.2. Establece semejanzas y diferencias funcionales (adaptación, estímulo y respuesta) y estructurales (evolución de órganos y aparatos) entre los sistemas de diferentes especies, mediante las cuales puede deducir el grado de complejidad de los mismos. (J.3., I.4.)
- I.CN.B.5.7.3. Establece relaciones funcionales entre los diferentes sistemas (respuesta inmunológica, osmorregulación, termorregulación, movimiento, estímulo respuesta) de especies animales, invertebrados y vertebrados. (J.3., I.4.)

Ejes temáticos	Destrezas con criterio de desempeño
Bloque 3: Biología animal y vegetal	CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas. CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones.
Bloque 5: Biología en acción	CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.

### Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

- Este criterio evalúa la capacidad de argumentación científica de los estudiantes sobre el nivel de organización (órganos, aparatos y sistemas) de las especies. Entre las estrategias sugeridas para su desarrollo están la ejecución de cápsulas científicas estructuradas y guiadas, la observación directa en diferentes especies, la observación mediante el microscopio, en el caso de células y tejidos, usando sus propios fluidos y muestras de organismos específicos, el uso y aplicación de organizadores gráficos y la realización de experimentos con los cuales el aprendizaje de los estudiantes sea significativo, para que lo puedan reproducir y obtener nuevos conocimientos. Estos trabajos se pueden evidenciar aplicando rúbricas, informes de evaluación o pruebas objetivas.

### Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

- J.3. Procedemos con respeto y responsabilidad con nosotros y con las demás personas, con la naturaleza y con el mundo de las ideas. Cumplimos nuestras obligaciones y exigimos la observación de nuestros derechos.
- I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.
- I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.



# AMPLIACIÓN DE CONTENIDOS

## Tejidos animales

Los tejidos son agrupaciones de células con una estructura similar y que cumplen las mismas funciones dentro de un organismo. A partir de estos conjuntos se forman los órganos. Las células se comunican entre sí mediante el medio extracelular o diferentes uniones. Hay uniones abiertas que permiten la comunicación entre células como los plasmodesmos y las uniones en hendidura. Otras uniones como los desmosomas o las uniones estrechas mantienen unidas las células o sellan los espacios entre membranas.

A pesar de existir una multiplicidad de células con diversas funciones, los histólogos generalmente indican que hay cuatro tipos fundamentales explicados a continuación:

### Tejidos epiteliales

Son células unidas estrechamente que conforman barreras o superficies, tal es el caso

de la piel que recubre el cuerpo de muchos seres vivos, incluyendo a los humanos. Además, se pueden agrupar para formar glándulas. No hay abundancia de fibras o de líquido extracelular. Las funciones que cumple comúnmente es de transporte, sensorial, secreción, protección, excreción y absorción.

### Tejidos conectivos o conjuntivos

Este tipo de tejido contiene grandes cantidades de líquido intercelular. Se encarga principalmente de funciones mecánicas, conformando las mucosas y es empleado frecuentemente como transporte para sustancias. Contribuye al almacenamiento, defensa del organismo y cicatrización.

### Tejido muscular

Son células con diversas formas dependiendo del lugar dónde se concentren. Estos tejidos se contraen y relajan en respuesta a estímulos. Esta capacidad proviene de la presencia de proteínas contráctiles como la miosina y actina.

### Tejido nervioso

Está compuesto por las neuronas. Estas son las encargadas de transmitir los impulsos nerviosos a través de todo el cuerpo hasta el sistema nervioso central y de regreso como un estímulo.





## Sistemas animales

Debido a la complejidad que presentan los seres vivos, existen múltiples sistemas diseñados para diversas funciones dentro de un organismo. Algunos de estos sistemas se describen a continuación:

### Sistema muscular esquelético

Es un sistema conformado por los músculos a manera que transportan el peso y soportan el cuerpo. Estos rodean a los huesos que dan forma y estructura al organismo.

### Sistema digestivo y excretos

Está compuesto por el estómago, hígado, intestinos, páncreas y esófago. Su principal función consiste en digerir el alimento de manera que pueda ser absorbido por el organismo y utilizado en las células. Está complementado por el sistema excretor que elimina los desechos.

### Sistema respiratorio

Incluye la nariz, tráquea y los pulmones. El proceso constituye la inhalación y la exhalación, que es la entrada y salida de aire respectivamente. Los pulmones tienen la tarea de ingresar el oxígeno dentro del sistema circulatorio para suplir del mismo a todo el organismo, y posteriormente recoger el dióxido de carbono y eliminarlo mediante la exhalación.

### Sistema nervioso

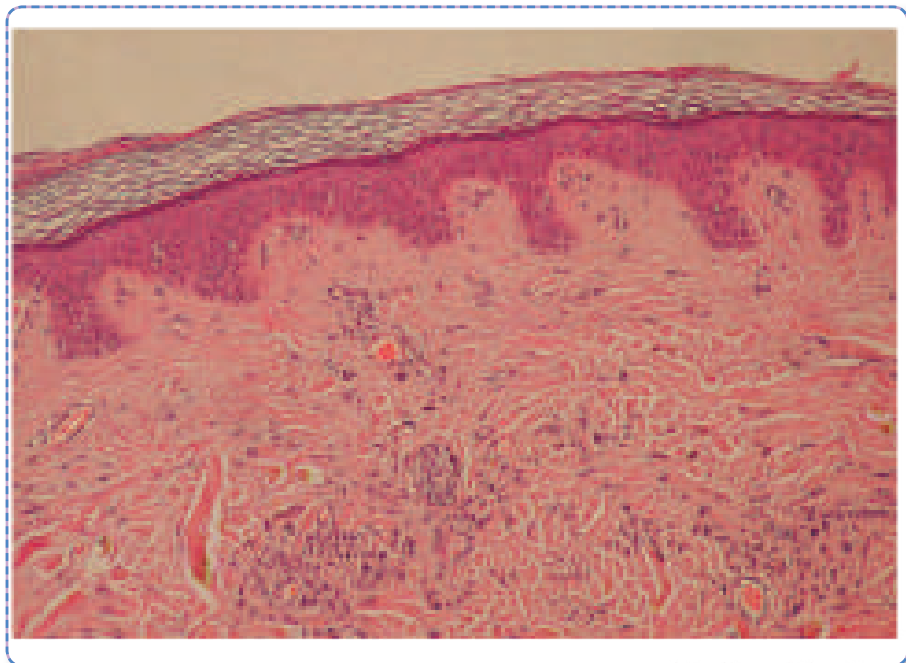
Es uno de los más importantes debido a que regula la función de prácticamente todo el organismo. Consiste por el sistema nervioso central que es el encéfalo y bulbo raquídeo y el sistema nervioso periférico que son los nervios distribuidos por todo el cuerpo. Es el encargado de recibir señales y enviar impulsos.

### Sistema reproductor

Contiene las gónadas y los conductos genitales, difiere en estructura y función dependiendo del sexo del organismo. Su función consiste en perpetuar la especie por reproducción.

### Sistema endócrino

Regula el funcionamiento del organismo mediante hormonas y señales químicas.



<http://goo.gl/cbauPp>

Prohibida su reproducción

1. ¿Qué es la segmentación?

[Dotted box for answer 1]

2. ¿Qué es la gastrulación?

[Dotted box for answer 2]

3. ¿Qué son los animales diblásticos?

[Dotted box for answer 3]

4. ¿Qué son los animales triblásticos?

[Dotted box for answer 4]

5. Escriba las 3 capas embrionarias y las partes que derivan.

[Dotted box for answer 5]

[Dotted box for answer 6]

6. Escriba los tipos de tejidos animales que existen.

[Dotted box for answer 6]

7. ¿Cuáles son los tres tipos de epitelio de revestimiento?

[Dotted box for answer 7]

8. ¿Qué es la sangre?

[Dotted box for answer 8]

9. ¿Qué funciones tiene el tejido conectivo?

[Dotted box for answer 9]

10. Escriba los principales tejidos conectivos y describa cada uno.

11. ¿De qué está formado el tejido muscular?

[Empty dotted box for answer]

12. ¿Qué tipos pueden ser el tejido muscular?

[Empty dotted box for answer]

13. ¿Qué son las neuronas?

[Empty dotted box for answer]

14. ¿Qué tipos de células gliales hay?

[Empty dotted box for answer]

15. ¿Cómo se alimentan las esponjas?

[Empty dotted box for answer]

16. ¿Cómo se alimentan los cnidarios?

[Empty dotted box for answer]

17. ¿Para qué sirven los dos orificios del celoma?

[Empty dotted box for answer]

18. ¿Cuáles son las partes del aparato digestivo de las aves?

[Empty dotted box for answer]

19. ¿Para qué aparece la vesícula biliar en las aves?

[Empty dotted box for answer]

1. ¿Qué es la segmentación?

El cigoto que resulta de la fecundación se divide por mitosis y da lugar a una esfera que contiene 2, 4, 8... células, según progresan las sucesivas divisiones del cigoto.

2. ¿Qué es la gastrulación?

Se produce una invaginación hacia el interior del blastocele que da lugar a la aparición de dos capas de células denominadas ectodermo, la exterior, y endodermo, la interior.

3. ¿Qué son los animales diblásticos?

Proviene de una gástrula diblástica en la que no se desarrollan las células mesodérmicas primarias.

4. ¿Qué son los animales triblásticos?

Proviene del resultado de que la gástrula diblástica continúa su desarrollo y genera, a partir de las células del endodermo, unas células primarias que dan lugar al mesodermo, una tercera capa situada entre el ectodermo y el endodermo.

5. Escriba las 3 capas embrionarias y las partes que derivan.

- Ectodermo: Epidermis de la piel, órganos anexos a la piel (uñas, pelo...), encéfalo y sistema nervioso.
- Ectodermo: Revestimiento del tubo di-

gestivo y del respiratorio, glándulas como el hígado, el páncreas...

- Mesodermo; Dermis de la piel, revestimiento de cavidades internas, órganos excretores y reproductores. órganos circulatorios, músculos y esqueleto.

6. Escriba los tipos de tejidos animales que existen.

Tejido epitelial, tejido conectivo, tejido muscular y tejido nervioso.

7. ¿Cuáles son los tres tipos de epitelio de revestimiento?

Epitelio simple, epitelio estratificado y epitelio pseudoestratificado.

8. ¿Qué es la sangre?

La sangre es un tejido formado por diversos tipos de células rodeadas de un medio líquido. Estas características lo diferencian del resto de los tejidos.

9. ¿Qué funciones tiene el tejido conectivo?

Las funciones diversas: unen entre sí distintos órganos, llenan huecos y espacios entre los diferentes tejidos, y también constituyen elementos de soporte y de movimiento.

10. Escriba los principales tejidos conectivos y describa cada uno.

- Tejido conjuntivo: Tiene la función de unir órganos y tejidos.
- Tejido adiposo: Es un tejido formado por unas células llamadas adipocitos, caracterizadas por poseer una gran vacuola llena de lípidos, que obliga al núcleo celular a desplazarse hacia un extremo de la célula.
- Tejido cartilaginoso: Está formado por unas células llamadas condrocitos.
- Tejido óseo: A las células de este tejido las llamamos osteocitos. Este tejido forma los huesos y, por tanto, participa en el movimiento y en la protección de diversos órganos.

11. ¿De qué está formado el tejido muscular?

El Tejido muscular está formado por células denominadas miocitos. En su interior contiene las miofibrillas, formadas por actina y miosina, dos proteínas con capacidad contráctil.

12. ¿Qué tipos pueden ser el tejido muscular?

Estriado, cardíaco y liso.

13. ¿Qué son las neuronas?

Las neuronas son células muy especializadas que se caracterizan por su capacidad para generar y transmitir impulsos nerviosos, pequeñas corrientes eléctricas entre las neuronas.

14. ¿Qué tipos de células gliales hay?

Astrocitos, microglías y células de Shwann.

15. ¿Cómo se alimentan las esponjas?

Se alimentan por filtración.

16. ¿Cómo se alimentan los cnidarios?

Los cnidarios, en cambio, capturan su alimento a partir de unas células urticantes, llamadas cnidoblastos, muy abundantes sobre todo en los tentáculos.

17. ¿Para qué sirven los dos orificios del celoma?

la boca, para la entrada o ingestión de alimentos, y el ano, para la salida o egestión de residuos no absorbidos.

18. ¿Cuáles son las partes del aparato digestivo de las aves?

Buche, estómago secretor, estómago muscular o molleja.

19. ¿Para qué aparece la vesícula biliar en las aves?

Aparece la vesícula biliar, para la acumulación de jugos procedentes del hígado y la regulación de su secreción.

# CICLO DEL APRENDIZAJE

## ¿Cómo dinamizo el aula?

### Criterios de evaluación

- CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.

### Destreza con criterio de desempeño

- CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.
- CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones.
- CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.



## Ciclo de aprendizaje erca

### Experiencia:

El docente, activa su trabajo en el aula observando las imágenes de los textos, en los alumnos:

- Aplicar técnica de lluvia de ideas para el desarrollo de los contenidos y comprensión de los contenidos.
- Aplicar técnicas individuales o grupales para captar la atención para que entiendan por experiencias propias o de otros estudiantes.

### Conceptualización:

Mediante los recursos del libro: imágenes, videos, actividades el docente hace al estudiante:

- Ampliar su conocimiento visual y literario con imágenes y términos nuevos.
- Comprender las imágenes y comprender el concepto.

### Reflexión:

El docente menciona diversos ejemplos, fotos, videos del texto haciendo que el estudiante se interese:

- Mejorar destrezas de comprensión, conceptualización y análisis.
- A través de preguntas o de datos interesantes se puede realizar una reflexión interna de los estudiantes.

### Aplicación:

Para comprobar la comprensión de los estudiantes se va a usar las:

- Actividades de Experimentación: Reto
- Actividades de Evaluación de contenidos propuestos en la unidad mediante aplicación de: Resumen, Para finalizar, Alto en el camino.

# BANCO DE PREGUNTAS

20. Escriba los tres tipos de mamíferos en función de su capacidad para utilizar celulosa.

Empty dotted box for answer to question 20.

21. ¿Qué tipos de respiración se conocen?

Empty dotted box for answer to question 21.

22. ¿Qué es la respiración directa?

Empty dotted box for answer to question 22.

23. ¿Qué es la respiración indirecta?

Empty dotted box for answer to question 23.

24. Escriba los 4 tipos de respiración indirecta y qué animales son propios de cada uno.

Empty dotted box for answer to question 24.

Empty dotted box for answer to question 20.

25. ¿Qué tipo de respiración tienen los anélidos?

Empty dotted box for answer to question 25.

26. ¿Cómo respiran los artrópodos?

Empty dotted box for answer to question 26.

27. Escriba una característica que todos los vertebrados poseen.

Empty dotted box for answer to question 27.

28. ¿Qué es la inspiración y la espiración en los peces?

Empty dotted box for answer to question 28.

[Empty dotted box for answer]

29. ¿A qué están unidos los sacos aéreos de las aves?

[Empty dotted box for answer]

30. ¿Qué es el diafragma?

[Empty dotted box for answer]

31. Escriba qué es sistema de circulación abierta y sistema de circulación cerrado.

[Empty dotted box for answer]

32. ¿Qué sistema circulatorio tienen los moluscos?

[Empty dotted box for answer]

33. ¿Qué tipo de circulación poseen los vertebrados?

[Empty dotted box for answer]

34. ¿Cuáles son las estructuras en el sistema nervioso de los vertebrados?

[Empty dotted box for answer]

35. ¿Por cuáles partes está constituido el sistema nervioso central?

[Empty dotted box for answer]

36. ¿Por qué partes está compuesta el sistema esquelético?

[Empty dotted box for answer]

37. ¿Cuáles son las partes del esqueleto de la mayoría de los vertebrados?

[Empty dotted box for answer]

38. ¿Qué partes del sistema nervioso están involucradas en el sistema endocrino en los vertebrados?

[Empty dotted box for answer]

# BANCO DE PREGUNTAS

20. Escriba los tres tipos de mamíferos en función de su capacidad para utilizar celulosa.

- Los carnívoros
- Los herbívoros no rumiantes.
- Los herbívoros rumiantes

21. ¿Qué tipos de respiración se conocen?

- Una respiración interna que tiene lugar en el interior de las células y que se produce según la reacción química vista anteriormente.
- Una respiración externa o ventilación que se produce entre los individuos y su medioambiente.

22. ¿Qué es la respiración directa?

Es aquella en la que no existen estructuras especializadas para la respiración: el oxígeno del agua pasa por difusión al interior de todas las células.

23. ¿Qué es la respiración indirecta?

Es aquella que requiere la presencia de un órgano respiratorio, capaz de realizar el intercambio gaseoso.

24. Escriba los 4 tipos de respiración indirecta y qué animales son propios de cada uno.

- Respiración cutánea: Propio de animales que habitan ambientes terrestres y

húmedos.

- Respiración traqueal: Propia de los artrópodos.
- Respiración branquial: Se presenta en los animales acuáticos. También en algunos terrestres.
- Respiración pulmonar: Es propia de los animales terrestres.

25. ¿Qué tipo de respiración tienen los anélidos?

Los terrestres viven en ambientes muy húmedos y tienen respiración cutánea, es el caso de la lombriz de tierra. En cambio, los acuáticos tienen respiración branquial, como es el caso de la sanguijuela.

26. ¿Cómo respiran los artrópodos?

Los artrópodos acuáticos respiran por branquias y los terrestres por tráqueas.

27. Escriba una característica que todos los vertebrados poseen.

La presencia de un pigmento transportador denominado hemoglobina, que se encuentra en el interior de células especializadas llamadas glóbulos rojos.

28. ¿Qué es la inspiración y la espiración en los peces?

- En la inspiración, el pez abre la boca, el

agua entra en la cavidad bucofaringea y queda retenida en la cavidad branquial porque el opérculo la cierra.

- En la espiración, el pez cierra la boca, se contraen las paredes de la cavidad bucofaringea y se levanta el opérculo, por donde sale el agua.

29. ¿A qué están unidos los sacos aéreos de las aves?

Los sacos aéreos membranosos en conexión con los pulmones y los huesos neumáticos.

30. ¿Qué es el diafragma?

Un músculo esencial en los movimientos ventilatorios, que aísla los pulmones de todas las vísceras de la cavidad abdominal.

31. Escriba qué es sistema de circulación abierta y sistema de circulación cerrado.

**Abierta:** Si en un momento de su recorrido, el líquido circulante sale de los vasos que lo conducen y se extiende por los tejidos.

**Cerrada:** Cuando el líquido circulante siempre se desplaza contenido en los vasos.

32. ¿Qué sistema circulatorio tienen los moluscos?

Los moluscos pueden presentar un sistema circulatorio abierto (en los gasterópodos y bivalvos) o cerrado (cefalópodos).

33. ¿Qué tipo de circulación poseen los vertebrados?

Todos los vertebrados, el sistema de circulación es cerrado. La sangre es el líquido circulante; el pigmento respiratorio es la hemoglobina.

34. ¿Cuáles son las estructuras en el sistema nervioso de los vertebrados?

Centros nerviosos, ganglios nerviosos, fibras nerviosas y nervios.

35. ¿Por cuáles partes está constituido el sistema nervioso central?

Encéfalo, médula espinal, cerebro, cerebelo, tronco encefálico.

36. ¿Por qué partes está compuesta el sistema esquelético?

Exoesqueleto y endoesqueleto.

37. ¿Cuáles son las partes del esqueleto de la mayoría de los vertebrados?

Columna vertebral, cráneo, las cinturas.

38. ¿Qué partes del sistema nervioso están involucradas en el sistema endocrino en los vertebrados?

El hipotálamo y la hipófisis.

# RECURSOS PROPIOS DEL ÁREA

## Subrayar o resaltar

La química requiere de la comprensión de la teoría para que, a partir de aquella, se pueda comprender los ejercicios. El subrayado puede ayudar a la comprensión de temas posteriores de la química. Al tener el libro subrayado, va a ser más fácil estudiar para un examen acumulativo como, por ejemplo, la prueba de unidad o la prueba de bloque.

Es una técnica que se utiliza para la comprensión y estudio profundo de los temas abordados a lo largo de la unidad. Para realizarla, se debe realizar inicialmente una lectura comprensiva y, se debe ir subrayando lo más importante.

Al destacar las partes más significativas del texto, la familiarización con los conceptos y el estudio va a ser un proceso más eficiente y sencillo de realizar.

Se recomienda utilizar diferentes colores para el subrayado de los temas de la unidad. Por ejemplo, se podría subrayar los conceptos de color azul, las explicaciones de color amarillo, los ejercicios resueltos trascendentales de color verde, entre otros. La ventaja de utilizar diferentes colores es que ayuda al estudio, el cerebro entiende más rápidamente cuando tenemos varios colores.





## Realizar tu propio resumen

En química, la parte teórica es una parte fundamental, los conceptos o los antecedentes son parte fundamental para la comprensión y ejecución de ejercicios. Además, sirve de sustento para futuros temas más complejos, la química es un tanto acumulativa, mientras mejor base se tenga, es mejor para el desarrollo comprensivo.

Es una técnica que trata de resumir lo más destacable de cada tema de la unidad, con tus propias palabras. Para realizar un resumen apropiado, éste, debe tener menor extensión que las páginas sin resumir inicial-

mente. Además, debe contener lo más destacable del contenido, sin dejar a un lado datos claves.

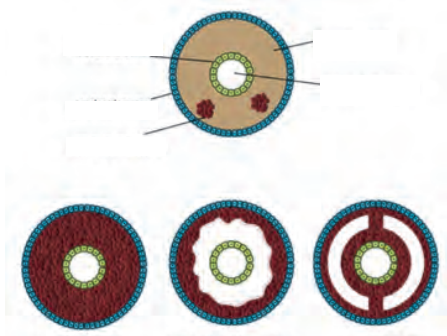
Se debe ir resumiendo a mano con esfero o lápiz en hojas, o a computadora. Depende de cada persona el hecho de hacer su resumen a su estilo. Lo recomendable es hacerlo de la manera que gustes, con colores, a lápiz o con diferentes colores, el objetivo es realizar un trabajo en el que estés satisfecho de tu resumen, y, sobre todo, que recuerdes a partir de tus propios rasgos lo más importante de la información.



<http://goo.gl/0mcYZM>

Prohibida su reproducción

8. Indique el nombre de cada una de las partes de la imagen, acorde con el desarrollo embrionario.



9. Indique de cuál capa embrionaria se derivan cada una de las siguientes partes.

10. Acorde con las siguientes partes, mencione de qué tipo de tejido animal se trata.

	De revestimiento
	Glandular
	Conjuntivo
	Adiposo
	Cartilaginoso
	Óseo
	Estriado
	Cardíaco
	Liso
	Neuronas
	Células aliales

11. Relacione cada epitelio con su respectiva forma.

Simple

Las células tienen una distribución irregular.

Estratificado

Formado por más de una capa de células.

Pseudoestratificado

Formado por una sola capa de células.

12. Indique de qué tipo de epitelio de revestimiento se trata, acorde con la forma de la célula.



13. Relacione cada glándula con el tipo de epitelio glandular que la produce.

Unicelulares

Páncreas

Pluricelulares

Tiroides

Exocrinas

Caliciformes

Endocrinas

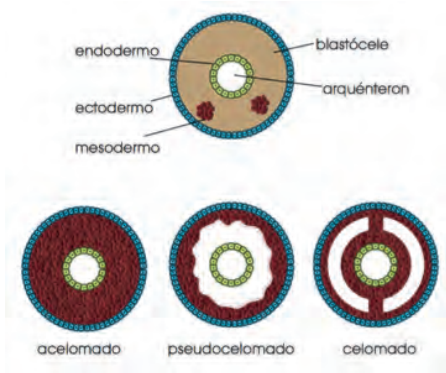
Hipófisis

Mixtas

Lacrimales

14. Indique en cada una de las siguientes sustancias si son fibras o sustancias no fibrosas.

8. Indique el nombre de cada una de las partes de la imagen, acorde con el desarrollo embrionario.



9. Indique de cuál capa embrionaria se derivan cada una de las siguientes partes.

- Epidermis de la piel: ectodermo
- Revestimiento del tubo digestivo: endodermo
- Encéfalo: ectodermo
- Músculos: mesodermo
- Esqueleto: mesodermo
- Sistema nervioso: ectodermo
- Hígado: endodermo

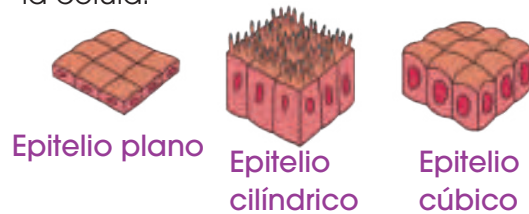
10. Acorde con las siguientes partes, mencione de qué tipo de tejido animal se trata.

Tejido epitelial	De revestimiento
	Glandular
Tejidos conectivos	Conjuntivo
	Adiposo
	Cartilaginoso
	Óseo
Tejido muscular	Estriado
	Cardiaco
	Liso
Tejido Nervioso	Neuronas
	Células aliales

11. Relacione cada epitelio con su respectiva forma.

Simple	Las células tienen una distribución irregular.
Estratificado	Formado por más de una capa de células.
P s e u - doestratificado	Formado por una sola capa de células.

12. Indique de qué tipo de epitelio de revestimiento se trata, acorde con la forma de la célula.



13. Relacione cada glándula con el tipo de epitelio glandular que la produce.

Unicelulares	Páncreas
Pluricelulares	Tiroides
Exocrinas	Caliciformes
Endocrinas	Hipófisis
Mixtas	Lacrimales

14. Indique en cada una de las siguientes sustancias si son fibras o sustancias no fibrosas.

- Colágeno: fibrosa
- Sales: no fibrosa
- Elastina: fibrosa
- Mucopolisacáricos: no fibrosa

# UNIDAD 5

## Orientación didáctica

- Describir los colores de la imagen y la relación que guarda con el título de la unidad. ¿Qué es lo que más te llama la atención de los dibujos de la unidad?
- Mediante la imagen causar interés en los alumnos, seguramente ya lo habrán visto u oído antes. Sería bueno empezar con una dinámica o una serie de experiencias que se presenta en la fotografía.
- Una vez captada la atención del estudiante, introducir los temas de la unidad. Es bueno mencionar todos los temas para que el estudiante sepa el orden de lo que van a ver.

## Actividades complementarias

### Hacer adivinanzas

Basándonos en las características de la imagen proponer preguntas en forma de adivinanzas para relacionar este tema.

### Socialización

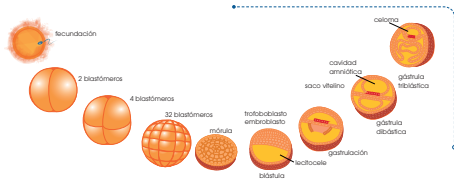
Dialogar en clase acerca de las anécdotas que hayan vivido o hayan visto o escuchado de este tema.

## Solucionario

Respuesta abierta.

Página 140





Si la cavidad está totalmente rodeada por el mesodermo, la denominamos celoma y se trata de animales celomados, como los anélidos, los artrópodos y los vertebrados.

Después de la gastrulación, las células desarrollan plenamente su capacidad de diferenciación, y da lugar a las distintas partes y órganos de cada individuo. En el cuadro siguiente, mostramos la capa embrionaria de la que derivan diversas estructuras de los vertebrados.

Capa embrionaria	Partes que derivan
<b>Ectodermo</b>	Epidermis de la piel Órganos anexos a la piel (uñas, pelo...) Encefalo y sistema nervioso
<b>Endodermo</b>	Revestimiento del tubo digestivo y del respiratorio Glándulas como el hígado, el páncreas...
<b>Mesodermo</b>	Dermis de la piel Revestimiento de cavidades internas Órganos excretorios y reproductores Órganos circulatorios Músculos y esqueleto

- Actividades complementarias**
1. ¿Un solo embrión puede generar dos o más individuos? En caso afirmativo, **explica** qué estado del desarrollo embrionario está implicado. Razona también si los individuos que provienen del mismo embrión tienen o no la misma información genética.
  2. ¿La información genética del cigoto es la misma que la que se encuentra en una célula de la morécula? Razona la respuesta.
  3. ¿Qué diferencias hay entre el arquénteron y el celoma?
- Solución:** El arquénteron es una cavidad con contacto al exterior por los dos extremos y que aparece en todos los animales cumpliendo la función de tubo digestivo mientras que el celoma solo aparece en algunos animales como artrópodos y vertebrados, no tiene contacto con el exterior y permite el desarrollo de órganos y sistemas.

## Orientación didáctica

- Relacionar los cromosomas con el origen materno y paterno, realizar profundización de los temas a través del libro.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.

Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. No
2. Sí. Sigue teniendo 46 cromosomas: 23 de origen materno y 23 de origen paterno.
3. El arquénteron es una cavidad con contacto al exterior por los dos extremos y que aparece en todos los animales cumpliendo la función de tubo digestivo mientras que el celoma solo aparece en algunos animales como artrópodos y vertebrados, no tiene contacto con el exterior y permite el desarrollo de órganos y sistemas.

## Orientación didáctica

- Explicar qué es, cómo se forma y para qué sirve el tejido muscular. Cerciorarse que los alumnos entiendan los conceptos.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.

Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

4. Respuesta abierta.
5. a. Miocitos  
b. Actina y miosina  
c. No es voluntaria del organismo y lo controla el sistema nervioso.

### 2.3. Tejido muscular

Está formado por células denominadas **miocitos**. En su interior contiene las miofibrilas, formadas por actina y miosina, dos proteínas con capacidad contractil. El tejido muscular puede ser:

- **Estriado:** Células grandes que han fusionado sus membranas celulares y presentan numerosos núcleos. Las miofibrilas están ordenadas y esto les da un aspecto estriado. La contracción es rápida y voluntaria (músculos que participan en la marcha).
- **Cardíaco:** Células estriadas mononucleadas, de contracción rápida e involuntaria. Se encuentran en el corazón y mantienen el latido cardíaco de manera constante a lo largo de toda la vida.
- **Liso:** Células pequeñas atargadas con un solo núcleo. Las miofibrilas se encuentran desordenadas y no se observan estrías. La contracción es lenta e involuntaria (movimientos del tubo digestivo).

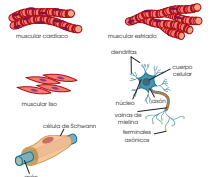
### 2.4. Tejido nervioso

Está formado por dos tipos de células: neuronas y células gliales.

- Las neuronas son células muy especializadas para generar y transmitir impulsos nerviosos, pequeñas corrientes eléctricas entre las neuronas. Constan de:
  - Un cuerpo neuronal, con el núcleo y gran parte del citoplasma.
  - Varias dendritas, prolongaciones de escasa longitud que rodean el cuerpo neuronal.
  - Un axón o cilindro eje, que es una larga prolongación que parte del cuerpo neuronal. La transmisión del impulso nervioso siempre se efectúa desde la dendrita al axón. La conexión entre dos neuronas tiene lugar sin contacto fi-

sico, a través del espacio que la separa, la **sinapsis**.

- Las **células gliales** se interponen entre las neuronas y pueden ser:
  - **Astrocitos:** Tienen aspecto estrellado y transportan sustancias nutritivas desde la sangre a las neuronas. También actúan como soporte, entzando entre sí los distintos componentes del tejido.
  - **Microglías:** Tienen aspecto espinoso y son móviles; fagocitan sustancias de desecho y desempeñan una función defensiva.
  - **Células de Schwann:** Cubren la mielina, una sustancia de gran importancia en la transmisión del impulso nervioso. Forman pequeñas envolturas en diferentes zonas a lo largo del axón.



#### Y TAMBIÉN

Los estímulos son variaciones del ambiente interno o del interior del cuerpo. Son transmitidos a los centros nerviosos que elaboran respuestas que serán enviadas a los órganos efectores. Esto, llevan a cabo la respuesta.

4. Explica la función de los siguientes tejidos y células: osteocitos, tejido denso, tejido glandular, fibroblastos, mastocitos, microglías.
5. Contesta las siguientes preguntas que se refieren a características del tejido muscular:
  - a. ¿Cómo se llaman las células que lo constituyen?
  - b. ¿Qué proteínas tienen estas células que permiten la contracción muscular?
  - c. ¿Qué quiere decir que el tejido muscular liso tiene una contracción involuntaria?



Las **filotráqueas** son unas invaginaciones globosas que se encuentran en el interior del cuerpo y llenan la pared interna recubierta de láminas donde se intercambian los gases. Al líquido circulante lo denominamos **hemolinf** y el pigmento es la **hemocianina**. Este tipo de respiración es característico de los arácnidos.

Las **dendrotráqueas** son invaginaciones en forma de tubos reforzados por quitina. Se abren al exterior por los espiráculos y se ramifican por el interior del cuerpo. En este caso, el transporte de gases por el cuerpo no requiere de la ayuda de la hemolinf. Se presentan en los insectos.

**Vertebrados**

Atendiendo a la respiración, existen dos grandes grupos de vertebrados: los peces, que están adaptados a la vida acuática, y los vertebrados tetrapodos (llamados así porque presentan cuatro extremidades), que están adaptados a la vida terrestre. En este último grupo, incluimos a los mamíferos que conquistaron el medio acuático después de su adaptación al medio terrestre, como es el caso de las ballenas, los orcas y los delfines.

Todos los vertebrados se caracterizan por:

- La presencia de un pigmento transportador denominado **hemoglobina**, que se encuentra en el interior de células especializadas llamadas **glóbulos rojos**.
- La existencia de un líquido circulante, llamado **sangre**.

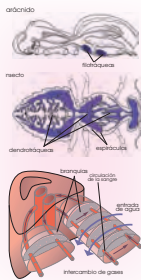
Los peces respiran por branquias. Están formadas por una doble lámina, sostenida por un arco branquial. Cada

lámina está integrada por una hilera de filamentos muy vascularizados.

- Las branquias presentan una elevada eficacia, ya que captan el 80% del oxígeno disuelto en el agua.

En los peces cartilaginosos o **condríticos** el agua entra por el espiráculo (que en el tiburón es lateral) y se dirige a las hendiduras branquiales, por donde sale.

Estos peces no pueden impulsar el agua desde el espiráculo a las hendiduras branquiales; el propio movimiento del pez es el que permite la circulación del agua.



6. En la respiración se obtiene  $CO_2$ . ¿Podrías decir cuántas moléculas de  $CO_2$  se obtienen a partir de una molécula de glucosa? ¿Dónde se produce esta reacción? ¿Con qué nombre se conoce a este tipo de respiración?
7. Si el porcentaje de oxígeno presente en el agua es mucho menor que en la atmósfera, ¿cómo consiguen captarlo con eficiencia los organismos acuáticos?
8. **Elabora** una relación de los diferentes pigmentos respiratorios de los invertebrados e **indica** el color que los caracteriza.

**Orientación didáctica**

- Establece las diferencias entre invertebrados y vertebrados. Utiliza las imágenes o el pizarrón para ejemplificar y describir las características de estos animales.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

**Actividades complementarias**

Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.

Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

**Solucionario**

1. 6 moléculas de  $CO_2$ . Mitocondria. Respiración aerobia.
2. Mediante las membranas especializadas para captar  $O_2$  disuelto en el agua presente en las branquias.
3. Respuesta abierta

## Orientación didáctica

- Establece las diferencias entre invertebrados y vertebrados. Utiliza las imágenes o el pizarrón para ejemplificar y describir las características de estos animales.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.

Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. Los peces utilizan branquias y los poríferos utilizan poros.
2. Porque son capaces de respirar oxígeno atmosférico (a pesar de que no sea puro), limpiarlo y purificarlo para utilizarlo en los procesos metabólicos esenciales y eliminar el desecho en forma de dióxido de carbono.
3. Branquias internas: Órganos formados por numerosos filamentos branquiales que se ubican en el interior del cuerpo. Se llaman también agallas y presentan una elevada vascularización.

Branquias externas: Filamentos ramificados con una alta vascularización que emerge a cada lado del cuello del animal.

Branquias internas son más evolucionadas que las branquias externas.

4. Respuesta abierta

Las aves exigen una gran eficacia respiratoria, puesto que el vuelo supone un gran trabajo muscular, y el proceso de obtención de la energía para desarrollarlo necesita un gran aporte de oxígeno.

Sin embargo, su morfología aerodinámica no puede dar cabida a grandes pulmones. Por ello, además de las estructuras comunes a todos los vertebrados tetrápodos, presentan algunas adaptaciones a su modo de vida.

- Presentan **sacos aéreos** membranosos en conexión con los pulmones y los **huesos neumatizados**, huesos especializados en los que la médula ha sido reemplazada por aire, para aligerar el peso del animal. Los sacos aéreos contribuyen a aligerar el peso del animal y completan la función pulmonar como reserva de aire. Sin sobrecargar el peso, dedican una parte importante del volumen de su cuerpo al aparato respiratorio.

- En la zona de unión entre la tráquea y los bronquios, la inmensa mayoría de las aves presenta la **siringe**, órgano fonador que les permite el canto.

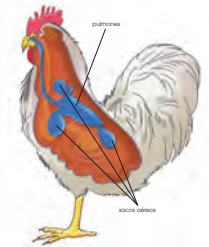
Los **mamíferos** presentan un aparato respiratorio similar al de todos los vertebrados tetrápodos, pero con algunas adquisiciones bastante ventajosas:

- El **gran desarrollo pulmonar**, con numerosas ramificaciones en los bronquiolos y, por tanto, gran número de alveolos. Esto supone una gran superficie para el intercambio de gases.

- La formación de dos **pleuras** o membranas protectoras que recubren los pulmones y la pared interna de la caja torácica. Entre ellas se encuentra el líquido pleural con función lubricante. El conjunto protege y facilita el desplazamiento de los pulmones al compás del movimiento de la caja torácica.

- La formación del **diafragma**, un músculo esencial en los movimientos ventilatorios, que aísla los pulmones de todas las vísceras de la cavidad abdominal.

- La aparición de **paladar óseo**.



9. Los peces y los poríferos son animales acuáticos. ¿Puedes explicar qué diferencias existen entre ellos en el modo de obtener el oxígeno disuelto en el agua?

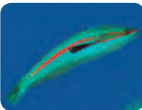



10. ¿Por qué se dice que los órganos respiratorios terrestres más evolucionados y adecuados son los pulmones?

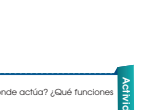
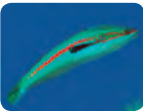
11. ¿Qué son las branquias externas? ¿Y las internas? Razona cuáles son más evolucionadas.

12. Explica los siguientes conceptos:

- **atrasado**
- **arco branquial**
- **huesos neumatizados**
- **líquido pleural**

En el cuadro siguiente constan las principales glándulas endocrinas y los tejidos secretadores de hormonas en peces, anfibios, reptiles y aves. Podemos observar un progresivo desarrollo del sistema endocrino, relacionado con la creciente complejidad de los procesos vitales de estos grupos.

Grupo taxonómico	Sistema endocrino	
Peces	El hipotálamo controla la acción de la hipófisis. Las neurohormonas segregadas por la hipófisis estimulan el desarrollo y funcionamiento de las glándulas ovarias y testiculares. Estas glándulas son responsables de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La formación de gametos: óvulos y espermatozoides.</li> <li>• Los caracteres sexuales secundarios, que diferencian a los machos de las hembras.</li> </ul>	
Anfibios	Además del hipotálamo, la hipófisis y las glándulas sexuales presentan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La glándula tiroidea, que segrega la hormona tiroidea. Esta regula el proceso de metamorfosis de la larva al individuo adulto.</li> <li>• Las glándulas paratiroideas, cuya hormona regula la concentración de calcio en la sangre.</li> <li>• Glándulas suprarrenales, que producen adrenalina.</li> </ul>	
Reptiles	Presentan las mismas glándulas que los anfibios, y también: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Células pancreáticas productoras de insulina, que regula la entrada de glucosa en el citoplasma celular.</li> </ul>	
Aves	La glándula pineal o epífisis detecta las horas diarias de luz solar (fotoperíodo) y envía la información al hipotálamo, el cual regula procesos como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conducta reproductora ante el sexo opuesto.</li> <li>• La muda, cambio parcial o completo del plumaje, que suele producirse después de la nidificación y antes de la migración.</li> <li>• La migración, desplazamiento periódico de una población de aves en función de los cambios estacionales.</li> </ul>	



- Actividades**
- Un ejemplo de neurohormona es la oxitocina. ¿Dónde se sintetiza? ¿Dónde actúa? ¿Qué funciones desempeña? **Organiza** la información en una tabla.
  - Un ejemplo de hormona secretada por una glándula endocrina es la adrenalina. ¿Qué glándula la secreta? ¿Sobre qué órganos actúa? ¿Qué efectos produce? **Organiza** la información en una tabla.
  - Respecto al sistema endocrino de los invertebrados, **contesta**:
    - ¿Qué son los cuerpos alados?
    - ¿Qué es y qué función desempeña la ecdisona? ¿Dónde se produce?
    - ¿Qué es la metamorfosis? ¿Cómo se dirige el proceso de la metamorfosis?
    - ¿Cómo podemos controlar una plaga de procesionaria?
  - Contesta** las siguientes preguntas:
    - ¿Cómo llega un estímulo al hipotálamo?
    - ¿De qué manera responde el hipotálamo a un impulso nervioso?
    - ¿De qué manera responde la hipófisis al estímulo del hipotálamo?
  - Explica** en qué consiste el mecanismo de retroalimentación.

## Orientación didáctica

- Realiza una explicación detallada con los conceptos del libro del sistema endocrino de los animales vertebrados o utilizando el pizarrón.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Solucionario

- Respuesta abierta
- Respuesta abierta
- El cuerpo alado es el aspecto de larva mientras dura la fase de desarrollo y sintetiza la hormona juvenil.
    - Es una prohormona esteroide. Regula el proceso complejo de metamorfosis en los insectos. En las glándulas protorácicas.
    - Transformación biológica que sufren determinados animales desde su nacimiento hasta su madurez experimentando grandes cambios estructurales y fisiológicos.
    - Tratamientos químicos como el cipermetrin o triclorfor. Tratamiento natural de eliminación (cortar, recoger y quemar los nidos en invierno).
- A través del núcleo del Tracto Solitario que está ubicado en el tronco cerebral.
    - Cambio brusco en el estado emocional del organismo.
    - Al enviar el estímulo a la hipófisis, este responde liberando hormonas sintetizadas. El hipotálamo actúa como regulador endocrino por los cambios emocionales.
- Respuesta abierta.

### Orientación didáctica

- Un ejemplo complicado de observar pero que sí se demuestra, es la de gases en la respiración. Todo lo estudiado será demostrado en esta práctica.
- Se recomienda que los estudiantes vayan tomando nota de todo lo que el recorrido conlleva y que el docente, realice comentarios relacionados con la clase, para que se sientan identificados con la salida.

### Actividades complementarias

#### Proponer una práctica similar

Experimentar con otros alimentos y determinar la cantidad de agua de estos. Revisar en el internet que alimentos tienen una alta cantidad de agua y exponerlo a la clase.

### Solucionario

Respuesta abierta

## Experimento

**Tema:** Gases que intervienen en la respiración

**Investigamos:**  
Los gases que contiene el aire que respiramos

**Objetivo:**  
• Observar mediante un experimento los gases que se encuentran presentes en el aire que respiramos.

**Materiales:**  
• dos tubos de ensayo  
• azul de bromotímal  
• palillos de dientes  
• una bomba para dar aire

**Proceso:**

1. **Cojan** dos tubos limpios (A y B), **lílenlos** de agua (10 ml) y **añadan** a cada uno tres gotas de azul de bromotímal.  
El azul de bromotímal es un indicador de pH; con un pH básico, este indicador es de color azul mientras que si el pH es ácido, menor a 6,5, presentará color amarillo.  
—**Soplen**, con la ayuda de un sorbete, dentro del tubo A. **Insuflén** aire con la ayuda de una mancha para bicicletas en el tubo B.
2. **Observen** los resultados y **realicen** una tabla en el cuaderno con los siguientes datos:

	Color del tubo antes de inyectar aire	Color del tubo tras inyectar aire
Tubo A		
Tubo B		

**Cuestiones:**

3. **Comparen** los resultados de los tubos antes y después de inyectar aire y **emitan** una hipótesis sobre lo que creen que ha sucedido.
  - a. ¿Por qué el contenido gaseoso de la inspiración y expiración no es el mismo?
  - b. ¿Qué gases no intervienen en el intercambio gaseoso?
  - c. ¿De dónde proviene el vapor de agua en el aire expirado?
4. **Comparen** los datos que le damos en la tabla con la hipótesis que has emitido en la experiencia de los tubos. ¿Pensan que la hipótesis que han dado es válida? ¿Por qué? En el caso de que su hipótesis no sea válida, **emitan** otra que creen que esté de acuerdo con sus razonamientos a partir de los experimentos realizados.
5. **Expliquen** detalladamente de dónde procede la sustancia que hace cambiar el pH del tubo A, cómo es transportado por la sangre hasta los alveolos pulmonares y de qué manera se libera.

1. Tejidos animales
2. Clases de tejidos
3. Funciones de los tejidos

Los animales, como organismos pluricelulares, forman tejidos que darán lugar a órganos y sistemas que les permiten llevar a cabo sus funciones vitales. Existe diversidad de tejidos y especialización de células, pero principalmente distinguimos cuatro grandes tipos de tejidos: epitelial, conectivo, muscular y nervioso.

El tejido epitelial agrupa diversos tipos de tejidos que pueden tener función protectora o de absorción como el tejido epitelial de revestimiento; o función secretora como el epitelio glandular.

Los tejidos conectivos son un grupo de tejidos con funciones diversas: unen entre sí distintos órganos; llenan huecos y espacios entre los diferentes tejidos, y también constituyen elementos de soporte y de movimiento. Los tejidos conjuntivo, adiposo, cartilaginoso y óseo son variedades del tejido conectivo. Todos se caracterizan por tener gran cantidad de sustancia intercelular y pocas células.

El tejido muscular está formado por células denominadas miofibras. En su interior contiene las miofibrillas, hechas por actina y miosina, dos proteínas con capacidad contractil. El tejido muscular puede ser estriado, liso o cardíaco. El tejido nervioso está compuesto por células gliales y neuronas. Ambos tipos de células presentan una altísima especialización y pueden generar y transmitir impulsos nerviosos.

Gracias a la especialización de las células y la formación de tejidos, los animales son capaces de crear órganos que forman parte de los sistemas que permiten a un organismo cumplir con sus funciones básicas como la nutrición y la excreción llevada a cabo por los sistemas digestivo y excretor. También permiten el intercambio de gases gracias a la existencia del sistema respiratorio y circulatorio.

Para cumplir con la función de relación, los animales cuentan con sistemas especializados en la captación de estímulos y la elaboración de respuestas como el sistema nervioso; así como sistemas capaces de llevar a cabo las respuestas elaboradas como el sistema osteomuscular o aparato locomotor, que incluye esqueleto y músculos. Estos sistemas, además, se ven regulados por otro sistema presente en todos los animales, el sistema endocrino, que es el encargado de regular la liberación de hormonas en los organismos.

Todos estos sistemas van presentando mayor complejidad en los animales a medida que el organismo es más grande y presenta una evolución más tardía. De esta forma, los invertebrados suelen presentar sistemas más sencillos que los vertebrados y, dentro de estos, las aves y mamíferos suelen contar con sistemas más complejos que peces, anfibios y reptiles, en los cuales se aprecia una evolución y adaptación desde el medio acuático al medio terrestre.



## Orientación didáctica

- Es importante que se mencione que al revisar el resumen en clase o por su cuenta, verifiquen que todo lo mencionado conozcan, de no darse el caso, acudir donde el docente para explicación de las dudas.
- En esta carilla se observan todos los conceptos vistos a lo largo de la unidad, en la parte superior se encuentran los temas.

## Actividades complementarias

### Dinámica de resumen

Se puede proponer que cada persona realice un resumen el cual puede ser escrito o en forma de mapa conceptual o en forma de esquema. Proponer que los estudiantes realicen una votación de cuál fue el mejor resumen.

### Folio giratorio

El docente o un estudiante puede leer el resumen mientras todos hacen acotaciones de los temas, para realizar en forma de repaso teórico de lo abordado en clase.

## Orientación didáctica

- Observar las aplicaciones o temas de interés más actuales de los temas abordados en la unidad.
- Se busca generar interés del estudiante por la biología o por temas afines.
- Cuando una persona tiene algo más visual puede darse cuenta de si le gusta o no.
- Incluso el si yo fuera, puede guiar al estudiante hacia una carrera definida.

## Actividades complementarias

### Trabajo en grupo

Pueden formarse grupos de estudiantes para que lean la zona wifi y que hagan una investigación más profunda y la presenten a la clase.

### Lección oral

Los estudiantes pueden exponer a toda la clase de manera oral, acerca de lo que más les llamó la atención de la zona wifi y discutirlo en la clase.

### Trabajo escrito

El estudiante deberá realizar un resumen de la noticia que quiera de la zona wifi y exponer a la clase.



UD. 5  
Fisiología animal

**¿Y si todos fuéramos un corazón de repuesto?**



En España, solo el 5% de los que necesitan un trasplante de este órgano lo consiguen. La comunidad científica ya habla de fabricarlos. Cada vez somos más viejos. Esto tiene muchas ventajas y algún inconveniente: aumenta la frecuencia en la que nuestras células vitales llegan en malas condiciones a ciertas etapas y para vivir aún más, necesitamos reemplazos. Pero, claro, nuestros congéneres también son cada vez más longevos, así que los suyos no nos sirven. La demanda crece al mismo ritmo que la oferta disminuye. En España, país puntero en donación, únicamente un 5% de quienes necesitan un corazón consigue uno compatible. Es solo un ejemplo, ya que ocurre en mayor o menor medida con todos los órganos. Con este panorama, los científicos llevan años dándole vueltas a un método para crearlos de una u otra forma. Y lo están consiguiendo fabricar un riñón, un hígado, un corazón o una tráquea ya no se ve como una quimera. En algunos casos se ha conseguido.

—Mira la noticia completa en este link: <http://goo.gl/v0aAVa>.

**Fabrican hueso solo con algunas proteínas de las células madre**

El enfoque resulta tan eficaz como el tratamiento estándar actual con este tipo de células, en la que a cantidad de tejido óseo creado se refiere. El uso de células madre para la fabricación de nuevos huesos parece prometedor, pero estas células, una vez implantadas en el organismo, pueden provocar tumores. Investigadores estadounidenses han encontrado ahora la manera de aprovechar las células madre eludiendo este riesgo: incorporando las proteínas que fomentan el crecimiento de los huesos e implantándolas en ratones. El resultado fue la creación de tejido óseo en la misma cantidad que si se hubiese hecho el implante con las células madre completas, aseguran.

—Encuentra la información completa en este enlace: <http://goo.gl/ae7h07>.

**Película**

En el siguiente enlace podrás encontrar un documental sobre células madre y su especialización: <https://goo.gl/JG8CRQ>.

**Si quieres**



Un zoológico, analizaría e investigaría la correcta función de los órganos en los diferentes sistemas de los animales para que lleven una vida saludable y normal.

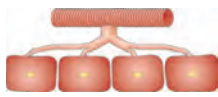


**Para finalizar**

1. ¿Por qué las superficies respiratorias en los animales terrestres son internas?

2. ¿Qué dificultades presentan los organismos acuáticos frente a los terrestres respecto a la respiración? ¿Y los terrestres frente a los acuáticos?

3. **Observa** el dibujo:



a. ¿Qué tipo de respiración representa?  
b. ¿Qué animales presentan estas estructuras?

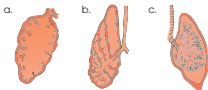
— **Indica** los nombres de las tres estructuras señaladas.  
— **Explica** por qué este tipo de respiración no necesita pigmentos respiratorios.

4. ¿Qué sistemas de respiración poseen los siguientes seres vivos?  
lombriz, rana, lagartija, manta, mejillón, pulpo

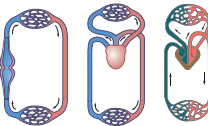
5. Razona por qué algunas especies de tiburones para poder respirar no pueden dejar de nadar.

6. **Explica** qué diferencias se dan entre:  
• circulación abierta y cerrada  
• circulación doble y simple  
• circulación completa e incompleta.  
• arterias y venas

7. ¿Qué grupo animal presenta unos pulmones como a? ¿Y como b? ¿Y como c? Estos dibujos están ordenados según la escala evolutiva. ¿Qué podemos decir respecto a la evolución pulmonar?



8. **Atribuye** cada dibujo del sistema circulatorio al grupo animal al que pertenece. Razona tu respuesta.



9. **Explica** cómo se da la captación, transmisión, análisis y respuesta del siguiente estímulo: un perro huele su comida.

10. **Asigna** a cada definición el tipo de neurona que le corresponde: sensitiva, motora o de asociación:  
• Reciben estímulos del medio interno y externo.  
• Controlan las glándulas y las fibras musculares.  
• Establecen conexiones entre neuronas, y forman así circuitos.

**Orientación didáctica**

- Se presenta una miscelánea de ejercicios relacionados a los temas abordados. Se busca que el alumno englobe todos los conceptos adquiridos y conozca cómo distinguir cada concepto.
- El docente debe realizar una explicación que esta parte del libro es muy importante porque engloba todos los conceptos, pero, sobre todo, como aplicarlos en problemas.

**Solucionario**

1. La célula solo realiza una función específica.
2. Respuesta abierta
3. CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y vapor de agua. Es el principal tejido fotosintético que en sus células hay abundantes cloroplastos.
- 4., 5. Respuesta abierta
6. Porque las superficies respiratorias deben estar siempre húmedas. En el caso de los anfibios, cuando salen a tierra su piel continúa húmeda y antes de que se seque regresan al agua (Respiración cutánea). En el caso de los demás animales terrestres que no son anfibios, al tener respiración pulmonar o traqueal (invertebrados) necesitan mantener de la misma forma húmeda las superficies respiratorias. Por tal manera debe ser interna para que el propio organismo sea el que se encargue de mantenerla húmeda.
7. Los animales acuáticos mediante la respiración branquial deben tomar el oxígeno disuelto en agua. Este se presenta en una cantidad escasa lo que les obliga a los animales acuáticos a aumentar las superficies respiratorias y la cantidad de sangre que circula por las venas. Los animales terrestres no pueden respirar en el ambiente acuático.
8. Traqueal. Artrópodos.  
Tráquea, saco aéreo y célula.  
Respuesta abierta
9. Lombriz: Traqueal. Rana: Cutánea y pulmonar. Lagartija: Pulmonar. Manta: Branquial. Mejillón: Branquial. Pulpo: Branquial.
10. Respuesta abierta.
11. A: Anfibio. B: Reptil. C: Mamífero.
- 12., 13., y 14. Respuesta gráfica
15. Reciben estímulos del medio interno y externo: Sensitivas  
Controlan las glándulas y las fibras musculares: Motoras  
Establecen conexiones entre neuronas y forman así circuitos: Asociación
16. Causa la muerte inmediata por un paro respiratorio o un paro cardiaco. Dolores de cabeza, pérdida de la visión, alteraciones de la movilidad del ojo, visión doble, trastornos en la sensibilidad en la cara, aumento de la presión intracraneal.
- 17., 18. y 19. Respuesta abierta

# Sistema digestivo y nutrición

### Experimento

#### El pulso y la tensión arterial

**Objetivo**  
El pulso de la arteria intermite y ritúa de una forma periódica por el tiempo que la sangre viaja por la sangre. Se usa para medir la presión arterial. La tensión arterial en la presión de la sangre viene en un espacio de los vasos. La tensión arterial arterial o presión de los vasos del sistema arterial. La tensión arterial sistólica o máxima se produce cuando el corazón se contrae y la sangre viaja por los vasos. La tensión arterial diastólica o mínima se produce cuando el corazón se relaja y la sangre viaja por los vasos.

**Material**  
• Esfigmomanómetro  
• Esfigmomanómetro  
• Esfigmomanómetro

**Procedimiento**  
1. Organizar a los alumnos en grupos de 4 personas. Cada grupo tendrá un esfigmomanómetro y un estetoscófono.  
2. Colocar el esfigmomanómetro en el brazo izquierdo del sujeto. La presión arterial se mide en el brazo izquierdo.  
3. Inflar el esfigmomanómetro hasta que se oiga el ruido de la sangre que se va escapando por los vasos. Después de eso, se va bajando poco a poco hasta que se oiga el primer ruido. Este es el punto de la tensión arterial sistólica.  
4. Continuar bajando hasta que se oiga el último ruido. Este es el punto de la tensión arterial diastólica.  
5. Registrar los valores de la tensión arterial en un cuadro.

### ZONA

#### El sistema digestivo y la nutrición

**Objetivo**  
El sistema digestivo y la nutrición son procesos que permiten al organismo obtener energía y nutrientes para su funcionamiento.

**Material**  
• Alimentos  
• Alimentos  
• Alimentos

**Procedimiento**  
1. Organizar a los alumnos en grupos de 4 personas. Cada grupo tendrá un plato de alimentos y un vaso de agua.  
2. Colocar los alimentos en el plato.  
3. Registrar los valores de la nutrición en un cuadro.

### 6 Resumen

El sistema digestivo y la nutrición son procesos que permiten al organismo obtener energía y nutrientes para su funcionamiento. El sistema digestivo y la nutrición son procesos que permiten al organismo obtener energía y nutrientes para su funcionamiento. El sistema digestivo y la nutrición son procesos que permiten al organismo obtener energía y nutrientes para su funcionamiento.

### Para finalizar

1. ¿Cuál es la función del sistema digestivo?  
2. ¿Cuál es la función de la nutrición?  
3. ¿Cuál es la función de la digestión?  
4. ¿Cuál es la función de la absorción?  
5. ¿Cuál es la función de la eliminación?

**AUTOEVALUACIÓN**  
Reflexión y autoevaluación en tu cuaderno.  
• Reflexión y autoevaluación en tu cuaderno.  
• Reflexión y autoevaluación en tu cuaderno.

### 4.2. El sistema muscular

El sistema muscular está formado por los músculos. Los que están unidos a huesos y otros tejidos se llaman músculos esqueléticos. El sistema muscular está formado por los músculos. Los que están unidos a huesos y otros tejidos se llaman músculos esqueléticos.

**Objetivo**  
El sistema muscular está formado por los músculos. Los que están unidos a huesos y otros tejidos se llaman músculos esqueléticos.

**Material**  
• Alimentos  
• Alimentos  
• Alimentos

**Procedimiento**  
1. Organizar a los alumnos en grupos de 4 personas. Cada grupo tendrá un plato de alimentos y un vaso de agua.  
2. Colocar los alimentos en el plato.  
3. Registrar los valores de la nutrición en un cuadro.

### Tipos de tejido muscular

El tejido muscular está formado por células alargadas. El tejido liso está formado por células fusiformes.

**Objetivo**  
El tejido muscular está formado por células alargadas. El tejido liso está formado por células fusiformes.

**Material**  
• Alimentos  
• Alimentos  
• Alimentos

**Procedimiento**  
1. Organizar a los alumnos en grupos de 4 personas. Cada grupo tendrá un plato de alimentos y un vaso de agua.  
2. Colocar los alimentos en el plato.  
3. Registrar los valores de la nutrición en un cuadro.

### Proyecto

#### ANÁLISIS DE SANGRE Y DE ORINA

**Objetivo**  
El análisis de sangre y de orina son una muestra de diagnóstico en enfermedades y el control de su evolución en la salud.

**Material**  
• Alimentos  
• Alimentos  
• Alimentos

**Procedimiento**  
1. Organizar a los alumnos en grupos de 4 personas. Cada grupo tendrá un plato de alimentos y un vaso de agua.  
2. Colocar los alimentos en el plato.  
3. Registrar los valores de la nutrición en un cuadro.

### ANÁLISIS DE SANGRE Y DE ORINA

Parámetro	Unidad	Valor normal	Valor por encima	Valor por debajo
Hemoglobina	g/dl	12-16	>16	<12
Hematócrito	%	37-47	>47	<37
Leucocitos	mm <sup>3</sup>	4.000-10.000	>10.000	<4.000
Plaquetas	mm <sup>3</sup>	150.000-400.000	>400.000	<150.000

**Objetivo**  
El análisis de sangre y de orina son una muestra de diagnóstico en enfermedades y el control de su evolución en la salud.

**Material**  
• Alimentos  
• Alimentos  
• Alimentos

**Procedimiento**  
1. Organizar a los alumnos en grupos de 4 personas. Cada grupo tendrá un plato de alimentos y un vaso de agua.  
2. Colocar los alimentos en el plato.  
3. Registrar los valores de la nutrición en un cuadro.

### Un alto en el camino

**Objetivo**  
El sistema muscular está formado por los músculos. Los que están unidos a huesos y otros tejidos se llaman músculos esqueléticos.

**Material**  
• Alimentos  
• Alimentos  
• Alimentos

**Procedimiento**  
1. Organizar a los alumnos en grupos de 4 personas. Cada grupo tendrá un plato de alimentos y un vaso de agua.  
2. Colocar los alimentos en el plato.  
3. Registrar los valores de la nutrición en un cuadro.

### Un alto en el camino

**Objetivo**  
El sistema muscular está formado por los músculos. Los que están unidos a huesos y otros tejidos se llaman músculos esqueléticos.

**Material**  
• Alimentos  
• Alimentos  
• Alimentos

**Procedimiento**  
1. Organizar a los alumnos en grupos de 4 personas. Cada grupo tendrá un plato de alimentos y un vaso de agua.  
2. Colocar los alimentos en el plato.  
3. Registrar los valores de la nutrición en un cuadro.

# APERTURA 6

**6 Anatomía y fisiología humana**

**CONTENIDOS:**

- El sistema respiratorio
  - Órganos y partes del sistema respiratorio
  - Difusión de gases entre los alveolos y los capilares
  - Difusión de gases de los capilares sanguíneos a las células del cuerpo
  - Transporte de gases por la sangre
- Sistema circulatorio
  - Órganos y partes del sistema circulatorio
  - Movimientos del corazón
  - La circulación de la sangre
  - La salud del sistema circulatorio
- El cerebro humano
  - Emisión de la respuesta motora
  - La sinapsis neuromuscular
- El aparato locomotor
  - El sistema esquelético
  - El sistema muscular
  - La salud del aparato locomotor
- El sistema endocrino humano
  - Hipotálamo
  - Hipófisis
  - Glándulas endocrinas
  - Hormonas tisulares
  - Mecanismos de acción hormonal
- El crecimiento en el ser humano

**Noticia:**  
**El Mundial del Corazón alerta sobre enfermedades cardíacas**  
 Según información de la Federación Mundial del Corazón, las enfermedades cardiovasculares son el mayor asesino del mundo, sobre todo entre quienes de 25 años. «Como se puede prevenir?» es el tema de un nuevo video que se puede encontrar en el sitio web de la Federación Mundial del Corazón. El video está disponible en español en el sitio web del Centro de Salud del Barrio Libertador de San Martín, provincia de Buenos Aires.  
<http://go.grievitas>

**Película:**  
**Enfermedades respiratorias. Al gran pueblo, salud**  
 El documental «Enfermedades respiratorias. Al gran pueblo, salud» muestra la realidad de las enfermedades respiratorias en el mundo. El video está disponible en el sitio web del Centro de Salud del Barrio Libertador de San Martín, provincia de Buenos Aires.  
<http://go.grievitas>

**Web:**  
**El deporte y el ejercicio físico como eje de la promoción de la salud**  
 La realización de algún ejercicio y la constante participación en algún deporte, bajo el cumplimiento de reglas y normas, se convierten cosas que más en prácticas cotidianas que en actividades esporádicas. La participación en actividades deportivas se ha convertido en una necesidad para la salud y en las prácticas deportivas participativas, participamos en eventos deportivos que nos permiten conocer y compartir con otros personas que viven en condiciones similares a las nuestras. En algunos casos, incluso que perfectamente pueden ser analizadas con el seguimiento médico correspondiente autorizado.  
<http://go.grievitas>

**EN CONTEXTO:**

Lee brevemente y responde.

- ¿Qué es una enfermedad cardiovascular?
- ¿Qué enfermedades cardiovasculares se mencionan?
- ¿Qué recomendaciones se proponen para evitar estas enfermedades?
- ¿Cómo afecta el alcohol y el tabaco al sistema circulatorio?

Bloques curriculares	Contenidos	
<p>Bloque 4: Cuerpo humano y salud</p> <p>Bloque 5: Biología en acción</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema respiratorio                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Órganos y partes del sistema respiratorio</li> <li>Difusión de gases entre los alveolos y los capilares</li> <li>Difusión de gases de los capilares sanguíneos a las células del cuerpo</li> <li>Transporte de gases por la sangre</li> </ol> </li> <li>Sistema circulatorio                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Órganos y partes del sistema circulatorio</li> <li>Movimientos del corazón</li> <li>La circulación de la sangre</li> <li>La salud del sistema circulatorio</li> </ol> </li> <li>El cerebro humano</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Emisión de la respuesta motora</li> <li>La sinapsis neuromuscular</li> <li>El aparato locomotor                             <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema esquelético</li> <li>El sistema muscular</li> <li>La salud del aparato locomotor</li> </ol> </li> <li>El sistema endocrino humano                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Hipotálamo</li> <li>Hipófisis</li> <li>Glándulas endocrinas</li> <li>Hormonas tisulares</li> <li>Mecanismos de acción hormonal</li> </ol> </li> <li>El crecimiento en el ser humano</li> </ol>

**Objetivos generales del área que se evalúan**

- OG.CN.4. Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.
- OG.CN.5. Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
- OG.CN.6. Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.
- OG.CN.7. Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.
- OG.CN.8. Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

**Objetivos Integradores de subnivel**

- O.CN.B.5.4. Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida.
- O.CN.B.5.5. Planificar y llevar a cabo investigaciones de campo, de laboratorio, de gestión o de otro tipo, que incluyan la exigencia de un trabajo en equipo, la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos; la interpretación de evidencias; la evaluación de los resultados de manera crítica, creativa y reflexiva, para la comunicación de los hallazgos, resultados, argumentos y conclusiones con honestidad.
- O.CN.B.5.11. Orientar el comportamiento hacia actitudes y prácticas responsables frente a los impactos socioambientales producidos por actividades antrópicas, que los preparen para la toma de decisiones fundamentadas en pro del desarrollo sostenible, para actuar con respeto y responsabilidad con los recursos de nuestro país.

**Criterio de evaluación**

- CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.
- CE.CN.B.5.8. Promueve planes de salud integral e investigaciones de campo bajo la comprensión crítica y reflexiva de los efectos que producen las enfermedades y desórdenes que alteran los sistemas nervioso y endocrino, como producto de inadecuadas prácticas de vida, y reconoce la importancia de los programas de salud pública y el aporte de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura.

## Indicadores para la evaluación del criterio

- I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas (circulatorio, respiratorio, digestivo, excretor, nervioso, reproductivo, endócrino, inmunitario y osteoartomuscular), establece sus elementos constitutivos (células, tejidos, componentes), estructura, función en el ser humano y propone medidas para su cuidado. (I.2., J.3.)
- I.CN.B.5.8.2. Expone, desde la investigación de campo, la importancia de los programas de salud pública, la accesibilidad a la salud individual y colectiva, el desarrollo y aplicación de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura. (S.1., I.4.)

## Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

- Se valora el diseño de un plan de vida saludable bajo parámetros establecidos por el docente. Para el desarrollo y aprendizaje de estos temas se sigue partiendo del análisis de fuentes de consulta analógica y/o digital, el análisis y observación de videos específicos, la argumentación de estudios de caso, de ser posible locales, visitar o recorrer algunas instituciones públicas y/o privadas locales encargadas de ejecutar y promover programas de salud. Además, promover el trabajo colaborativo entre el grupo de estudiantes. El docente podrá evidenciar el trabajo mediante informes estructurados, diseño de material digital, rúbrica de evaluación del plan de vida y/u observación directa.

## Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

- J.3. Procedemos con respeto y responsabilidad con nosotros y con las demás personas, con la naturaleza y con el mundo de las ideas. Cumplimos nuestras obligaciones y exigimos la observación de nuestros derechos.
- S.1. Asumimos responsabilidad social y tenemos capacidad de interactuar con grupos heterogéneos, procediendo con comprensión, empatía y tolerancia.

Básicos imprescindibles

Básicos deseables

Ejes temáticos	Destrezas con criterio de desempeño
Bloque 4: Cuerpo humano y salud	CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones.
	CN.B.5.4.1. Analizar el funcionamiento de los sistemas digestivo y excretor en el ser humano y explicar la relación funcional entre estos sistemas con flujogramas.
Bloque 5: Biología en acción	CN.B.5.4.5. Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático.
	CN.B.5.4.7. Usar modelos y describir el sistema osteoartromuscular del ser humano, en cuanto a su estructura y función, y proponer medidas para su cuidado.
	CN.B.5.4.8. Establecer la relación entre la estructura y función del sistema nervioso y del sistema endócrino, en cuanto a su fisiología y la respuesta a la acción hormonal.
	CN.B.5.4.3. Analizar y aplicar buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, y elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad y actividad para asegurar su salud integral.



# AMPLIACIÓN DE CONTENIDOS

## Sistema circulatorio

El sistema circulatorio es importante ya que permite el transporte de moléculas y compuesto a través de todo el cuerpo. El líquido se denomina sangre y fluye por vasos sanguíneos impulsado por una bomba muscular denominada corazón. Además del transporte este sistema incluye: distribución de nutrientes y hormonas, regulación de la temperatura corporal, evita la pérdida de sangre mediante la coagulación, protección del cuerpo contra patógenos.

El corazón está compuesto por cuatro cámaras: dos aurículas y dos ventrículos. La aurícula y el ventrículo derecho se encargan de recibir la sangre con carboxi-hemoglobina y llevarla hacia los pulmones para que esta sea depurada. Posteriormente, esta misma sangre llega de los pulmones hacia la aurícula y ventrículo izquierdo para ser impulsados por la aorta hacia todo el organismo. Entre las aurículas y los ventrículos hay válvulas que controlan el paso de la sangre para que fluya de cámara en cámara. El impulso para el flujo de la sangre se produce mediante las contracciones del tejido cardíaco.

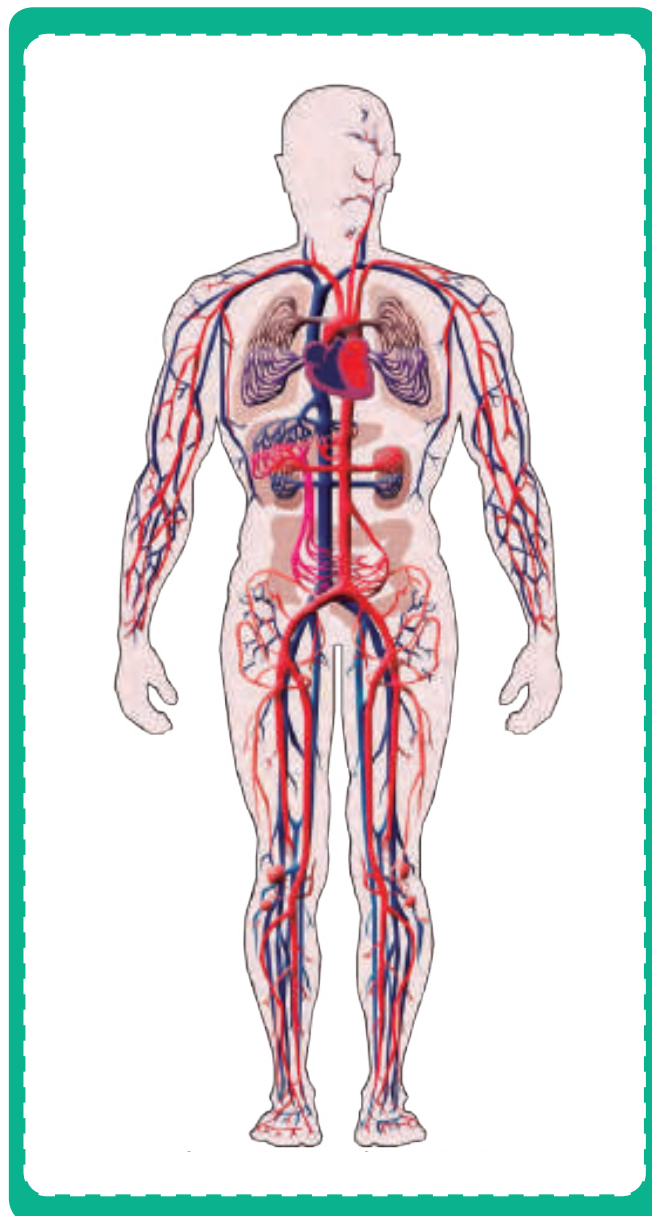
Los impulsos eléctricos que dan la señal de contracción y relajación al músculo cardíaco provienen de un cúmulo de células especializadas en producir señales eléctricas denominado marcapasos. Este es independiente del sistema nervioso central. La señal fluye del nodo sinoauricular al nodo auriculoventricular y al músculo de los ventrículos para empujar la sangre hasta los vasos sanguíneos. Las venas se encargan de transportar sangre con dióxido de carbono, excepto la vena pulmonar y las arterias transportan sangre con oxígeno excepto la arteria pulmonar.

La sangre contiene proteínas, sales minerales, glóbulos rojos y blancos, plaquetas, desechos metabólicos, hormonas, nutrientes, oxígeno y agua.

El sistema circulatorio regula la temperatura corporal mediante la contracción o dilata-

ción de vasos sanguíneos. De esta manera, al haber un exceso de calor los vasos se dilatan dejando fluir la sangre y abriendo los poros, mientras que cuando hace frío los poros se cierran los vasos se contraen y se reduce el flujo sanguíneo.

El sistema circulatorio se controla mediante hormonas como la adrenalina que acelera el ritmo cardíaco o el sistema nervioso. Cuando estamos en reposo se producen acerca de 70 latidos por minuto, mientras que cuando nos sometemos a actividad física son 100 latidos por minuto en un hombre adulto promedio.



<http://goo.gl/auel4V>



## Sistema respiratorio

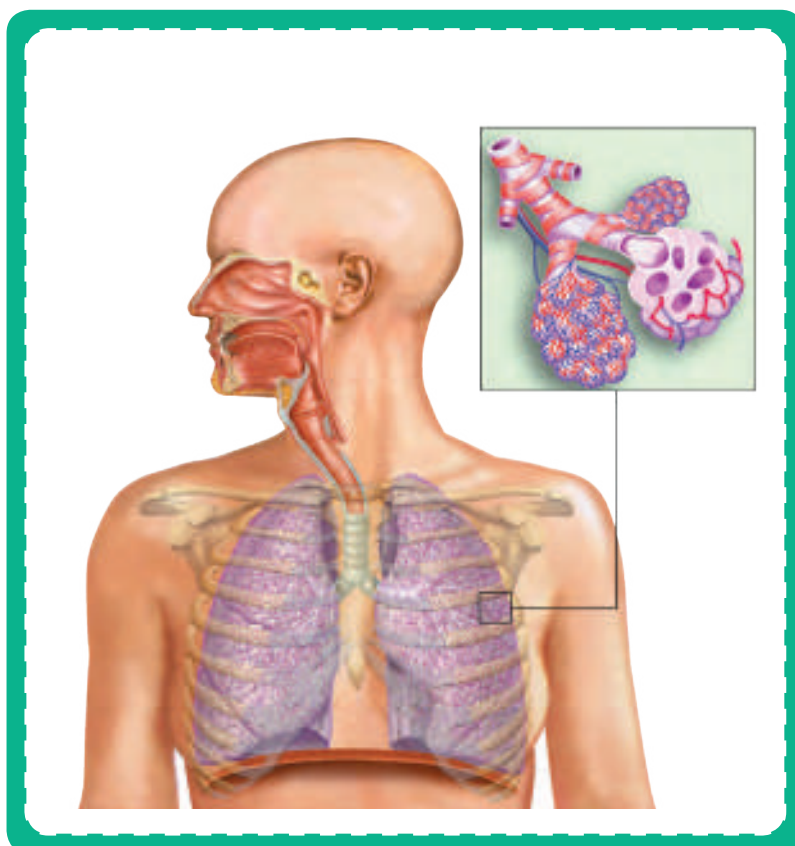
El sistema respiratorio permite el intercambio gaseoso dentro del organismo. Las células, o más específicamente las mitocondrias requieren del oxígeno para oxidar los carbohidratos y sintetizar el ATP que servirá como moneda de energía. No obstante, como desecho de este proceso se obtiene el dióxido de carbono que no puede acumularse en el organismo, por lo cual viaja por la corriente sanguínea y es expulsado por los pulmones.

Al inhalar ingresamos oxígeno a los pulmones y al exhalar expulsamos dióxido de carbono. Existen mucosas en la mayor parte del aparato respiratorio que sirven como protección frente a agentes patógenos y los eliminan para evitar causa infecciones a los pulmones. El aire entra por la cavidad nasal y se desplaza por la faringe hacia la tráquea que conduce a los pulmones. Una vez dentro de estos se ramifican en bronquios y bronquiolos llegando a los alveolos. Estos son pequeños sacos con muchos pliegues y consisten de una sola capa de tejido epitelial. Tienen muchos pliegues para aumentar la superficie de contacto al momento de realizar el intercambio gaseoso. Los alveolos son tan delgados para facilitar el paso del oxígeno y el dióxido de carbono hacia y desde los capilares que rodean los alveolos.

El proceso de inhalación y exhalación depende del diafragma que es un músculo situado en la parte inferior de los pulmones. Al contraerse el diafragma se mueve hacia abajo permitien-

do la creación de un vacío parcial que permite la entrada del aire expandiendo los pulmones. En el momento en el que se relaja sube ejerciendo presión sobre los pulmones y obligando a expulsar el aire.

El control de la respiración se da por el sistema nervioso central. Es indispensable para mantener la homeostasis dentro del organismo con niveles óptimos de dióxido de carbono. Los niveles del mismo se miden mediante receptores. Caso contrario este compuesto creará efectos indeseados en el organismo que pueden ir desde lesiones hasta la muerte. No obstante, cuando inhalamos obtenemos oxígeno en exceso, por lo cual, el organismo no es tan sensible a las variaciones de las concentraciones del mismo en la sangre.



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

1. ¿Cuáles son las dos funciones que realiza el sistema respiratorio?

[Dotted box for answer 1]

2. Escribe por qué partes está formado el sistema respiratorio y describe cada una.

[Dotted box for answer 2]

3. ¿Gracias a qué propiedad los pulmones se dilatan y se contraen?

[Dotted box for answer 3]

4. ¿Cómo se llaman los movimientos que permiten la entrada y salida del aire?

[Dotted box for answer 4]

5. Describa que se hace en la inspiración y en la espiración.

[Dotted box for answer 5]

[Large dotted box for answer 6]

6. ¿Por qué la composición del aire atmosférico no es igual al aire que se encuentra en los alveolos pulmonares?

[Dotted box for answer 6]

7. ¿Qué es la hemoglobina?

[Dotted box for answer 7]

8. ¿Qué es el plasma?

[Dotted box for answer 8]

9. Escriba 3 formas preventivas de evitar enfermedades cardíacas.

[Dotted box for answer 9]

[Empty dotted box for answer]

10. Escriba tres enfermedades del sistema respiratorio.

[Empty dotted box for answer]

11. ¿Cuáles son las tres funciones fundamentales del sistema circulatorio?

[Empty dotted box for answer]

12. ¿Cuáles son las partes del sistema circulatorio?

[Empty dotted box for answer]

13. ¿En qué partes está dividido el corazón?

[Empty dotted box for answer]

14. ¿Qué es la válvula mitral?

[Empty dotted box for answer]

15. ¿Qué es la válvula tricúspide?

[Empty dotted box for answer]

16. ¿Cuáles son las tres capas por las cuales está formada el corazón?

[Empty dotted box for answer]

17. ¿Qué son los vasos sanguíneos?

[Empty dotted box for answer]

18. Escribe los diversos tipos de vasos sanguíneos y descríbelos.

[Empty dotted box for answer]

1. ¿Cuáles son las dos funciones que realiza el sistema respiratorio?

- Incorporación de oxígeno al organismo
- Eliminación de dióxido de carbono

2. Escribe por qué partes está formado el sistema respiratorio y describe cada una.

- Las vías respiratorias: son una serie de órganos en forma de tubo por los que circula el aire.
- Los pulmones son dos órganos esponjosos en forma de saco situados en el extremo inferior de cada uno de los bronquios.

3. ¿Gracias a qué propiedad los pulmones se dilatan y se contraen?

Gracias a sus propiedades elásticas y al movimiento de los músculos situados entre las costillas, los músculos intercostales, y el diafragma, un músculo localizado en la base de la caja torácica.

4. ¿Cómo se llaman los movimientos que permiten la entrada y salida del aire?

Inspiración y espiración.

5. Describa que se hace en la inspiración y en la espiración.

La inspiración, o entrada de aire del exterior hacia los pulmones, es un mecanismo

activo en el cual el diafragma se contrae y desciende entonces el volumen de la caja torácica aumenta.

La espiración, o salida de aire alveolar hacia el exterior, es pasiva y en esta el diafragma se relaja y disminuye el volumen de la caja torácica.

6. ¿Por qué la composición del aire atmosférico no es igual al aire que se encuentra en los alveolos pulmonares?

Debido a que el aire que penetra por las vías respiratorias se humedece y, por tanto, se enriquece con vapor de agua. Además, constantemente se absorbe oxígeno y se desprende dióxido de carbono.

7. ¿Qué es la hemoglobina?

La hemoglobina es un pigmento respiratorio. Se encuentra en el interior de los glóbulos rojos y contiene cuatro átomos de hierro.

8. ¿Qué es el plasma?

El plasma es el líquido en el que se encuentran los glóbulos rojos y el resto de los elementos celulares de la sangre.

9. Escriba 3 formas preventivas de evitar enfermedades cardíacas.

- Inspirar siempre por la nariz, y no por la boca.

- Evitar los lugares con mucho humo, polvo o polen.
- No fumar.

10. Escriba tres enfermedades del sistema respiratorio.

Asma bronquial, la bronquitis aguda y el enfisema.

11. ¿Cuáles son las tres funciones fundamentales del sistema circulatorio?

- Reparto de nutrientes y oxígeno.
- Recogida de las sustancias de desecho que producen las células, por ejemplo, el CO<sub>2</sub>, que son conducidas a los órganos encargados de eliminarlas.
- Transporte de hormonas y circulación de elementos celulares, etc.

12. ¿Cuáles son las partes del sistema circulatorio?

El corazón, los vasos sanguíneos y la sangre.

13. ¿En qué partes está dividido el corazón?

El interior del corazón está dividido en cuatro cavidades: dos superiores o aurículas, y dos inferiores o ventrículos.

14. ¿Qué es la válvula mitral?

La comunicación entre la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo.

15. ¿Qué es la válvula tricúspide?

La comunicación entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho.

16. ¿Cuáles son las tres capas por las cuales está formada el corazón?

Pericardio, miocardio y endocardio.

17. ¿Qué son los vasos sanguíneos?

Los vasos sanguíneos son los conductos por donde circula la sangre. Forman una extensa red de tubos de diámetro variable.

18. Escribe los diversos tipos de vasos sanguíneos y descríbelos.

- Las arterias son los vasos que salen del corazón para distribuir la sangre por todo el cuerpo.
- Las venas son los vasos que retornan la sangre al corazón.
- Las arteriolas son ramificaciones de las arterias, y por ello su diámetro es inferior.
- Las vénulas son ramificaciones de las venas.
- Los capilares son ramificaciones de arteriolas y vénulas, y sus paredes son muy finas, porque en ellos tiene lugar el intercambio de sustancias con las células.

# CICLO DEL APRENDIZAJE

## ¿Cómo dinamizo el aula?

### Criterios de evaluación

- CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.
- CE.CN.B.5.8. Promueve planes de salud integral e investigaciones de campo bajo la comprensión crítica y reflexiva de los efectos que producen las enfermedades y desórdenes que alteran los sistemas nervioso y endocrino, como producto de inadecuadas prácticas de vida, y reconoce la importancia de los programas de salud pública y el aporte de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura.

### Destreza con criterio de desempeño

- CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones.
- CN.B.5.4.1. Analizar el funcionamiento de los sistemas digestivo y excretor en el ser humano y explicar la relación funcional entre estos sistemas con flujogramas.
- CN.B.5.4.5. Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático.
- CN.B.5.4.7. Usar modelos y describir el sistema osteoartromuscular del ser humano, en cuanto a su estructura y función, y proponer medidas para su cuidado.
- CN.B.5.4.8. Establecer la relación entre la estructura y función del sistema nervioso y del sistema endocrino, en cuanto a su fisiología y la respuesta a la acción hormonal.
- CN.B.5.4.3. Analizar y aplicar buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, y elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad y actividad para asegurar su salud integral.



## Ciclo de aprendizaje erca

### Experiencia:

El docente, activa su trabajo en el aula observando las imágenes de los textos, en los alumnos:

- Aplicar técnica de lluvia de ideas para el desarrollo de los contenidos y comprensión de los contenidos.
- Aplicar técnicas individuales o grupales para captar la atención para que entiendan por experiencias propias o de otros estudiantes.

### Conceptualización:

Mediante los recursos del libro: imágenes, videos, actividades el docente hace al estudiante:

- Ampliar su conocimiento visual y literario con imágenes y términos nuevos.
- Comprender las imágenes y comprender el concepto.

### Reflexión:

El docente menciona diversos ejemplos, fotos, videos del texto haciendo que el estudiante se interese:

- Mejorar destrezas de comprensión, conceptualización y análisis.
- A través de preguntas o de datos interesantes se puede realizar una reflexión interna de los estudiantes.

### Aplicación:

Para comprobar la comprensión de los estudiantes se va a usar las:

- Actividades de Experimentación: Reto
- Actividades de Evaluación de contenidos propuestos en la unidad mediante aplicación de: Resumen, Para finalizar, Alto en el camino.

# BANCO DE PREGUNTAS

20. ¿Qué es el pulso arterial?

Empty dotted box for answer.

21. ¿Qué es el movimiento de sístole?

Empty dotted box for answer.

22. ¿Qué es el movimiento de diástole?

Empty dotted box for answer.

23. Describe la circulación mayor de la sangre

Empty dotted box for answer.

24. Describe la circulación menor de la sangre

Empty dotted box for answer.

25. ¿En dónde se realiza el intercambio gaseoso?

Empty dotted box for answer.

26. ¿De qué consta el cerebro humano?

Empty dotted box for answer.

Empty dotted box for answer.

27. ¿Qué es la corteza cerebral?

Empty dotted box for answer.

28. ¿Cuáles son las distintas áreas de la corteza?

Empty dotted box for answer.

29. ¿Cuál es la función del tálamo?

Empty dotted box for answer.

30. ¿Cuál es la función del hipotálamo?

Empty dotted box for answer.

31. ¿Qué es la inteligencia?

Empty dotted box for answer.

32. ¿Cómo se desarrolla la memoria?

33. ¿Cuáles son las fases de la memoria?

34. ¿Qué es el lenguaje?

35. ¿De qué dependen las emociones?

36. Describa los 2 tipos de redes nerviosas que forman los nervios motores.

37. ¿Qué es la sinapsis neuromuscular?

38. ¿Por qué sistemas está constituido el aparato locomotor?

39. ¿En qué zonas se agrupa el sistema esquelético y a su vez estas en que se subdividen?

40. ¿Qué son los tendones?

41. ¿Qué regulan los centros de control hormonal?

# BANCO DE PREGUNTAS

20. ¿Qué es el pulso arterial?

La dilatación rítmica e intermitente de las arterias, debido a los latidos del corazón.

21. ¿Qué es el movimiento de sístole?

La sístole es el movimiento de contracción del miocardio, tejido muscular.

22. ¿Qué es el movimiento de diástole?

La diástole es el movimiento de relajación del miocardio, tejido muscular.

23. Describe la circulación mayor de la sangre

La sangre recorre los órganos de nuestro cuerpo distribuyendo nutrientes y oxígeno.

24. Describe la circulación menor de la sangre

La sangre va desde el corazón hacia los pulmones para ceder el dióxido de carbono y captar el oxígeno.

25. ¿En dónde se realiza el intercambio gaseoso?

En los alveolos pulmonares,

26. ¿De qué consta el cerebro humano?

Consta de dos hemisferios cerebrales (de-

recho e izquierdo), divididos por el cuerpo calloso.

27. ¿Qué es la corteza cerebral?

La corteza cerebral es la parte del cerebro donde se integra la información que llega a este, se elaboran las respuestas y se llevan a cabo los procesos de la memoria y el razonamiento.

28. ¿Cuáles son las distintas áreas de la corteza?

Corteza motora, corteza sensorial, corteza visual, corteza auditiva y corteza de asociación.

29. ¿Cuál es la función del tálamo?

El tálamo interviene en la conexión de las zonas sensitivas y motoras de la corteza.

30. ¿Cuál es la función del hipotálamo?

El hipotálamo recibe información sobre el estado general del organismo y regula procesos metabólicos a través del sistema endocrino

31. ¿Qué es la inteligencia?

La inteligencia es la facultad de pensar, conocer y comprender la información que recibimos del medio, y se manifiesta en los cerebros más desarrollados, como el del ser humano.

32. ¿Cómo se desarrolla la memoria?

La memoria se desarrolla a partir de una serie de conexiones entre neuronas, localizadas básicamente en la corteza de asociación, que almacenan los estímulos que llegan al cerebro.

33. ¿Cuáles son las fases de la memoria?

Memoria inmediata, memoria reciente y memoria remota.

34. ¿Qué es el lenguaje?

Es el código empleado para que el individuo pueda comunicarse con otros seres humanos. Se aprende durante la infancia.

35. ¿De qué dependen las emociones?

Las emociones dependen de la actividad que se lleva a cabo en neuronas situadas en la base del cerebro, que están conectadas con la corteza cerebral y el hipotálamo.

36. Describa los 2 tipos de redes nerviosas que forman los nervios motores.

- La red nerviosa somática: Controla los músculos que pueden moverse de forma voluntaria, es decir, la musculatura esquelética.
- La red nerviosa autónoma: Controla los músculos que se mueven de forma involuntaria, es decir, la musculatura lisa y la cardíaca.

37. ¿Qué es la sinapsis neuromuscular?

La unión entre una neurona y una fibra muscular.

38. ¿Por qué sistemas está constituido el aparato locomotor?

Sistema esquelético y sistema muscular.

39. ¿En qué zonas se agrupa el sistema esquelético y a su vez estas en que se subdividen?

Los huesos pueden agruparse en dos zonas: esqueleto axial y esqueleto apendicular.

El esqueleto axial comprende el cráneo, la columna vertebral y el tórax.

El esqueleto apendicular lo comprenden las extremidades superiores y las extremidades inferiores.

40. ¿Qué son los tendones?

Bandas de fibras que permiten que los músculos se inserten en los huesos.

41. ¿Qué regulan los centros de control hormonal?

Los centros de control hormonal, el hipotálamo y la hipófisis, regulan la síntesis y la secreción de hormonas en distintas partes del organismo.

# RECURSOS PROPIOS DEL ÁREA

## Mapas mentales

La cantidad de nuevos conceptos algunas veces puede ser complicada el aprendizaje, sin embargo, dada la trascendencia de los temas, muchas veces es bueno observar todo de un modo general para así comprender cada uno de los temas.

El objetivo de los mapas mentales es resumir los temas de un modo generar a partir de varias ideas que son propias. El objetivo de un mapa mental es optimización en el tiempo de estudio. La consolidación de conoci-

mientos y el ahorro de horas de estudio son consecuencias de un buen mapa mental.

Para realizar un mapa mental, se debe colocar la idea general en el medio de la hoja, y se debe ir colocando los subtemas alrededor de la idea central, y así sucesivamente con los subtemas y demás. La recomendación es realizar la idea, los temas, subtemas y demás de diferentes colores con el fin de poder distinguir a una idea o tema general de una específica.



<https://goo.gl/5WW08N>

Prohibida su reproducción



## Técnica de lluvia de ideas

Es una técnica en la cual, varios miembros de un grupo o curso aportan ideas sobre un determinado tema. En primer lugar, debemos empezar por plantear todas las posibles ideas acerca de un tema determinado. Por más que una idea no tenga sentido, debe estar en la lista preliminar de las ideas.

Después, se debe leer todas las ideas propuestas y las que tengan similitud o sean pequeñas, pueden unirse con otras. De este modo, se realizará una lista definitiva, aunque de ser necesario, se puede realizar otra lluvia de ideas. La unión de varias ideas pequeñas, hace una idea bien planteada, permitiendo al estudiante tener su criterio acerca de un tema, respetar la opinión ajena, unir varias ideas.

## Técnica de diálogo simultáneo

Es una técnica que se utiliza entre un grupo de personas, el cual puede ser moderado por el docente o por un miembro del grupo. Es un espacio para socializar, intercambiar ideas y opiniones respecto a un tema, con el fin de reflexionar, relacionar contenido y obtener conclusiones de manera conjunta.

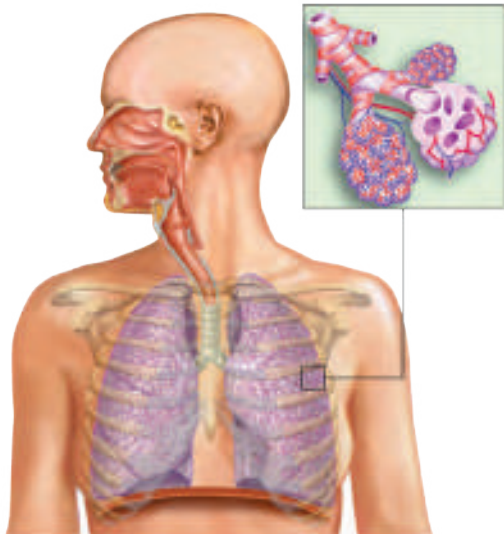
Consiste en el que el moderador introduce el tema, incluso puede proponer reglas como, por ejemplo, cuando el moderador concede la palabra, el miembro del grupo puede hablar. Se recomienda, que se vaya tomando nota de lo más relevante que surjan de las ideas del grupo y que se de lectura cuando se haya finalizado el diálogo simultáneo.



<http://goo.gl/oZh6xv>

Prohibida su reproducción

1. Indique las partes del sistema respiratorio.



2. Escriba cuatro medidas preventivas para prevenir enfermedades respiratorias.

.....

.....

.....

.....

3. Indique las tres funciones fundamentales del sistema respiratorio.

.....

.....

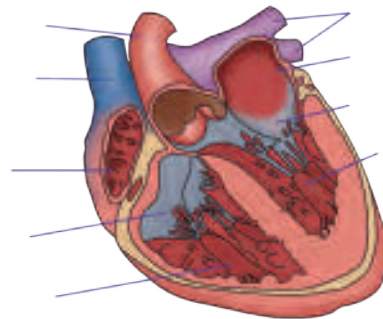
.....

4. ¿En qué parte está situado el corazón?

.....

.....

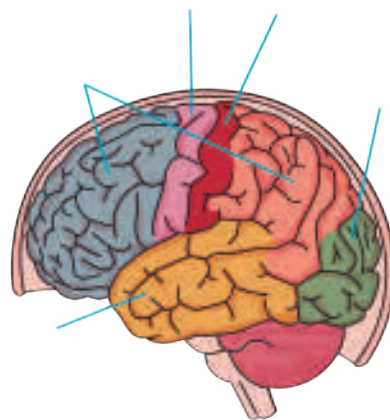
5. Escriba las partes del corazón de acuerdo a la imagen.



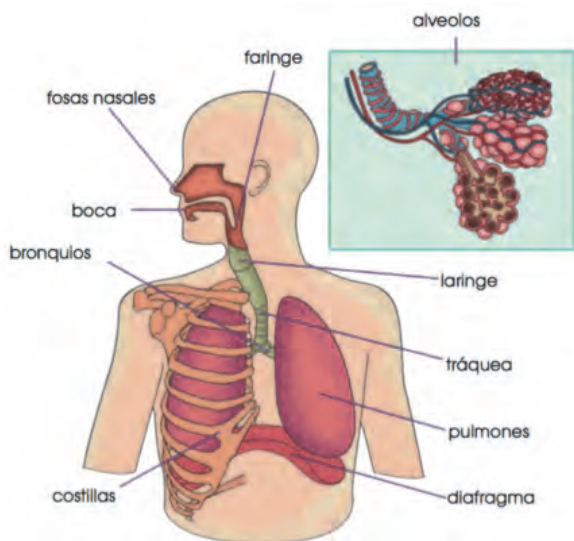
6. Relacione según corresponda.

Hipertensión arterial	Lesión de una parte del músculo cardíaco a causa de la obstrucción de algunas de las arterias que llevan la sangre al corazón.
Aterosclerosis	Aumento anormal de los valores de la tensión sanguínea.
Infarto de miocardio	Acumulación de colesterol en las paredes de las arterias.

7. Indique las áreas de la corteza cerebral.



1. Indique las partes del sistema respiratorio.



2. Escriba cuatro medidas preventivas para prevenir enfermedades respiratorias.

- Inspirar siempre por la nariz, y no por la boca.
- Evitar los lugares con mucho humo, polvo o polen.
- No fumar.
- Ventilar diariamente las habitaciones.

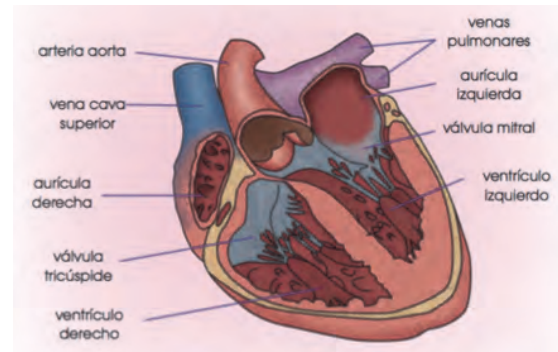
3. Indique las tres funciones fundamentales del sistema respiratorio.

- Reparto de nutrientes y oxígeno.
- Recogida de las sustancias de desecho que producen las células. encargados de eliminarlas.
- Transporte de hormonas y circulación de elementos celulares.

4. ¿En qué parte está situado el corazón?

En la parte izquierda del tórax, entre los dos pulmones.

5. Escriba las partes del corazón de acuerdo a la imagen.



6. Relacione según corresponda.

Hipertensión arterial

Lesión de una parte del músculo cardíaco a causa de la obstrucción de algunas de las arterias que llevan la sangre al corazón.

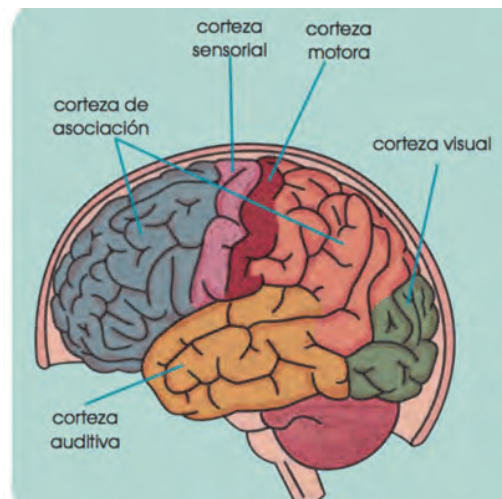
Ateroesclerosis

Aumento anormal de los valores de la tensión sanguínea.

Infarto de miocardio

Acumulación de colesterol en las paredes de las arterias.

7. Indique las áreas de la corteza cerebral.



## Orientación didáctica

- Describir los colores de la imagen y la relación que guarda con el título de la unidad, ¿Qué partes del cuerpo u órganos observas en la imagen?
- Mediante la imagen causar interés en los alumnos, seguramente ya lo habrán visto u oído antes. Sería bueno empezar con una dinámica o una serie de experiencias que se presenta en la fotografía.
- Una vez captada la atención del estudiante, introducir los temas de la unidad. Es bueno mencionar todos los temas para que el estudiante sepa el orden de lo que van a ver.

## Actividades complementarias

### Hacer adivinanzas

- Basándonos en las características de la imagen proponer preguntas en forma de adivinanzas para relacionar este tema.

### Socialización

- Dialogar en clase acerca de las anécdotas que hayan vivido o hayan visto o escuchado de este tema.

## Solucionario

- Respuesta abierta.





I. EL SISTEMA RESPIRATORIO



La respiración en el ser humano

El sistema respiratorio realiza dos funciones importantes:

- Incorporación de oxígeno al organismo
- Eliminación de dióxido de carbono

1.1. Órganos y partes del sistema respiratorio

El sistema respiratorio está formado por las vías respiratorias y los pulmones.

- Las vías respiratorias son una serie de órganos en forma de tubo por los que circula el aire. En ellas distinguimos: las fosas nasales, la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios y los bronquiolos.
- Los pulmones son dos órganos esponjosos en forma de saco situados en el extremo inferior de cada uno de los bronquios, están formados por los bronquiolos y multitud de alveolos pulmonares, se hallan protegidos por las pleuras, dos membranas que evitan el rozamiento, y por la caja torácica (costillas y esternón).

Los pulmones se dilatan y se contraen rítmicamente gracias a sus propiedades elásticas y al movimiento de los músculos situados entre las costillas, los músculos intercostales, y el diafragma, un músculo localizado en la base de la caja torácica.

La entrada y la salida del aire en nuestro organismo se realizan gracias a dos tipos de movimiento: la inspiración y la espiración. La sucesión de ambos movimientos constituye el ritmo respiratorio.

La inspiración, o entrada de aire del exterior hacia los pulmones, es un mecanismo activo:

- El diafragma se contrae y desciende; los músculos intercostales también se contraen y elevan las costillas.

Como consecuencia de la actividad muscular anterior, el volumen de la caja torácica aumenta y disminuye la presión del aire en su interior. La presión es ligeramente negativa respecto al aire exterior.

El aire penetra como si fuese succionado desde el exterior hasta los alveolos pulmonares.

La espiración, o salida de aire alveolar hacia el exterior, es pasiva:

- El diafragma y los músculos intercostales se relajan. El primero asciende y las costillas se deprimen.

Disminuye el volumen de la caja torácica, la presión del aire en su interior aumenta y se hace ligeramente superior a la del exterior.

El aire se ve obligado a salir por las vías respiratorias.

1. **Contexto:** ¿Por qué crees que los bronquios se ramifican tanto y, por tanto, existe un gran número de alveolos pulmonares?
2. **Explica** qué relación existe entre el sistema digestivo y el respiratorio.

Orientación didáctica

- Detalla acerca de las funciones vitales del cuerpo, ¿Cuál es su función?
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

Solucionario

1. Respuesta abierta
2. Aportan la energía necesaria para que nuestro cuerpo pueda realizar todas sus funciones vitales.

## Orientación didáctica

- Realiza una explicación de la respiración, de su importancia y de cómo funciona.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

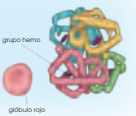
- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

3. Respuesta abierta
4. Porque la respiración (controlada por el sistema nervioso) posee la característica de tener 4 formas: respiración inconsciente, respiración consciente, respiración voluntaria y respiración involuntaria.
5. a. Sólo una parte del volumen de ventilación llega a los alveolos.  
b. V  
c. V



■ La hemoglobina es un pigmento respiratorio. Se encuentra en el interior de los glóbulos rojos y contiene cuatro átomos de hierro. Cada átomo de hierro se une a una molécula de oxígeno. La hemoglobina oxidada recibe el nombre de carbohemoglobina y transporta el 97% del oxígeno.



### 1.4. Transporte de gases por la sangre

El plasma es el responsable mayoritario de transportar moléculas de  $\text{CO}_2$  en forma de ácido carbónico.

El plasma es el líquido en el que se encuentran los glóbulos rojos y el resto de los elementos celulares de la sangre. La mayoría del  $\text{CO}_2$  producido en la respiración celular que difunde hacia los capilares y entra en los glóbulos rojos, donde se transforma en ácido carbónico. Tan solo un 20% del  $\text{CO}_2$  se combina con la hemoglobina (carboxihemoglobina).

El  $\text{CO}_2$  restante que penetra en los glóbulos rojos, pero que no se combina con la hemoglobina reacciona con el agua y forma ácido carbónico. Este se disocia, debido a su inestabilidad, en iones bicarbonato y iones hidrógeno que vuelven a salir hacia el plasma. Cuando la sangre llega a los capilares del alveolo, los iones bicarbonato vuelven a entrar hacia los glóbulos rojos, donde se combinarán con iones de hidrógeno, y se generará de nuevo ácido carbónico. Ahora, el ácido carbónico se disocia en  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ . Por la diferencia de presiones, el  $\text{CO}_2$  difunde hacia el alveolo para ser expulsado al exterior y el agua es eliminada en forma de vapor.

### La salud del sistema respiratorio

El sistema respiratorio es la puerta de entrada de muchos microorganismos, virus y otros agentes externos que pueden perjudicar nuestra salud. Para evitar algunas enfermedades respiratorias, debemos adoptar medidas preventivas, como:

- Inspirar siempre por la nariz, y no por la boca.
- Evitar los lugares con mucho humo, polvo o polen.
- No fumar.
- Ventilar diariamente las habitaciones. Algunas enfermedades respiratorias son el asma bronquial, la bronquitis aguda y el enfisema.

### Enfermedades respiratorias

**Asma bronquial:** Es una obstrucción al paso del aire a través de los bronquios y bronquiolos, debido a la inflamación de la mucosa que recubre estas vías. Esta inflamación puede deberse a diversas causas: una reacción alérgica, una infección, etc. Los síntomas característicos de las crisis asmáticas son la presencia de silbidos durante la espiración y la sensación de ahogo. El tratamiento, en el caso que la crisis persista, consiste en la administración de medicamentos y evitar ambientes cargados de humo, polvo y polen.

3. Las personas que viven a gran altitud tienen más glóbulos rojos que la media y la red de capilares sanguíneos es más extensa. **Razona** el porqué.
4. **Contexto:** ¿Por qué si voluntariamente detenemos la respiración, llega un momento en que esta se realiza de forma involuntaria?
5. **Conjige** las frases que sean falsas:
- a. Todo el volumen de ventilación llega a los alveolos.
  - b. La composición del aire que se encuentra en los alveolos es la misma que la del aire atmosférico.
  - c. La hemoglobina puede transportar tanto  $\text{O}_2$  como  $\text{CO}_2$ .



Los **vasos sanguíneos** son los conductos por donde circula la sangre. Forman una extensa red de tubos de diámetro variable. Existen diversos tipos de vasos sanguíneos: las arterias, las arteriolas, los capilares, las vénulas y las venas.

Las **arterias** son los vasos que salen del corazón para distribuir la sangre por todo el cuerpo. Las **venas** son los vasos que retornan la sangre al corazón.

Ambos conductos están constituidos por tres capas de tejido: una capa interna de tejido epitelial, una capa media de tejido muscular y una capa externa de tejido conjuntivo. Las paredes de las arterias son muy elásticas para poder soportar la fuerza con la que el corazón impulsa la sangre, mientras que las paredes de las venas lo son menos. Las arteriolas son ramificaciones de las arterias, y por ello su diámetro es inferior. Del mismo modo, las **vénulas** son ramificaciones

de las venas. Los **capilares** son ramificaciones de arteriolas y vénulas, y sus paredes son muy finas, porque en ellos tiene lugar el intercambio de sustancias con las células.

La sangre está formada por el plasma y los elementos celulares.

El plasma es un líquido, compuesto por agua y diversas sustancias, como proteínas, lípidos... en el que se encuentran inmersos los elementos celulares.

Los **elementos celulares** son los eritrocitos, los leucocitos y los trombocitos.



**El pulso arterial**

La circulación sanguínea produce la dilatación rítmica e intermitente de las arterias, debido a los latidos del corazón. Esta dilatación recibe el nombre de **pulso arterial**.

Veamos cómo tomar el pulso de un compañero o compañera.

—**Palpa** con las yemas de los dedos la parte anterior de la muñeca de tu compañero, hasta encontrar el punto donde se percibe el latido de la arteria radial. Tu compañero o compañera debe estar sentado y no debe haber realizado ejercicio físico.

—Una vez que has detectado el pulso, **pon** en marcha un cronómetro y **cuenta** las pulsaciones durante quince segundos. Al valor obtenido **multiplicalo** por cuatro, para conocer el número de pulsaciones por minuto.

El pulso arterial en reposo es de unas 70 pulsaciones por minuto. Si se realiza ejercicio físico intenso como subir escaleras, hacer flexiones, etc., puede incrementarse hasta 160 pulsaciones por minuto, o incluso, 220.



**6. Describe** las siguientes partes y órganos:

ventrículo - válvula mitral - arterias - vénulas auricular - válvula tricúspide - venas - capilares

**7. Explica** cuál es la composición de la sangre:

a. ¿Qué función desempeñan sus componentes?

Actividades

**Orientación didáctica**

- Realiza una breve descripción acerca de los elementos celulares, el concepto, su localización y sobre todo su función, utilizar los conceptos y gráficos del libro.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

**Actividades complementarias**

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

**Solucionario**

1. Respuesta abierta
2. Plasma y elementos celulares (eritrocitos, leucocitos, trombocitos)
  - Plasma: Se encuentran inmersos los elementos celulares.
  - Eritrocitos: Transportan el oxígeno en su interior gracias a la hemoglobina.
  - Leucocitos: Combaten las infecciones destruyendo los agentes infecciosos.
  - Trombocitos: Intervienen en los procesos de coagulación.

## Orientación didáctica

- Explica cómo funciona el movimiento del corazón a través del gráfico del libro.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. C. E. B. A. D.

### 2.2. Movimientos del corazón

La sangre circula por todo el cuerpo impulsada por el corazón, gracias a los movimientos del miocardio. Estos movimientos son la sístole y la diástole.

La **sístole** es el movimiento de contracción del miocardio, tejido muscular; y la **diástole** es el movimiento de relajación.

El miocardio de las aurículas y los ventrículos no se contrae al mismo tiempo, sino que lo hace en dos etapas diferentes.

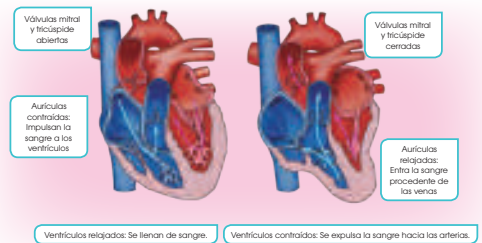
Las aurículas realizan un movimiento de diástole que permite que entre la sangre procedente

de las venas cavas y pulmonares. A su vez, los ventrículos hacen un movimiento de sístole que expulsa la sangre que contienen hacia las arterias pulmonar y aorta.

Las **válvulas mitral y tricúspide** están cerradas. De este modo, la sangre no puede retroceder.

A continuación, las **aurículas** hacen un movimiento de **sístole**, gracias al cual se contraen y la sangre que contienen pasa a los ventrículos. Simultáneamente, los ventrículos realizan un movimiento de **diástole** y se llenan de sangre procedente de las aurículas.

Las **válvulas mitral y tricúspide** están abiertas.



Ventrículos relajados: Se llenan de sangre.

Ventrículos contraídos: Se expulsa la sangre hacia las arterias.

8. **Ordena** las siguientes etapas suponiendo como inicio la diástole del corazón.

- a. La sangre pasa de las aurículas a los ventrículos.
  - b. Las válvulas mitral y tricúspide están cerradas.
  - c. La sangre de las venas cavas y pulmonares entra en las aurículas.
  - d. Las válvulas mitral y tricúspide están abiertas.
  - e. Los ventrículos expulsan la sangre por las arterias pulmonar y aorta.
- ¿Por qué cualquier etapa puede considerarse el inicio del impulso de la sangre? **Justifica** tu respuesta.

**2.3. La circulación de la sangre**

Una vez que la sangre emprende su trayecto por el interior del sistema circulatorio, realiza dos recorridos diferentes conocidos como la circulación mayor y la circulación menor.

• En la circulación mayor, la sangre recorre los órganos de nuestro cuerpo distribuyendo nutrientes y oxígeno.

La sangre, cargada de oxígeno, pasa de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo y sale del corazón por la arteria aorta.

Las ramificaciones de la aorta permiten que la sangre llegue a los órganos.

Durante este recorrido, la sangre va cediendo los nutrientes y el oxígeno que transporta a las células y recoge el dióxido de carbono y otras sustancias de desecho que estas producen.

Este recorrido finaliza cuando la sangre regresa a la aurícula derecha del corazón a través de las venas cavas.

A continuación, comienza la circulación menor.

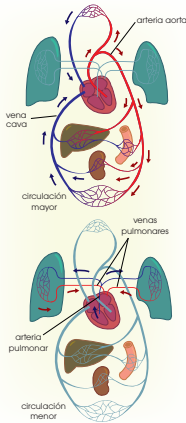
• En la circulación menor, también llamada pulmonar, la sangre va desde el corazón hacia los pulmones para ceder el dióxido de carbono y captar el oxígeno.

La sangre, cargada de dióxido de carbono, pasa de la aurícula derecha al ventrículo derecho y va de este hacia las arterias pulmonares, que la conducen a los pulmones.

En los alveolos pulmonares tiene lugar el intercambio gaseoso, en el que la sangre cede el dióxido de carbono y capta el oxígeno.

La sangre, cargada de oxígeno, entra de nuevo en la aurícula izquierda a través de las venas pulmonares. De esta manera, se inicia otra vez la circulación mayor.

Para concluir, podemos afirmar que, para que una gota de sangre realice un recorrido completo, debe pasar dos veces por el corazón. Por este motivo, decimos que en el ser humano la sangre realiza una circulación doble.



9. Explica la trayectoria de una gota de sangre desde que sale del ventrículo izquierdo hasta que vuelve al mismo ventrículo.

— Señala el nombre de los principales vasos sanguíneos que recorres.

10. Conecta: ¿Qué significa que la circulación en el ser humano es doble?

**Solución:** El hecho de que la circulación en el ser humano sea doble significa que la sangre recorre dos circuitos diferentes: un circuito pulmonar que lleva la sangre desoxigenada a los pulmones y la devuelve al corazón oxigenada y un circuito mayor en el que la sangre oxigenada va a todos los órganos y tejidos del cuerpo y vuelve al corazón desoxigenada.

Actividades

**Orientación didáctica**

- Explica cómo funciona el movimiento del corazón a través del gráfico del libro, realizar énfasis en la circulación de la sangre.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

**Actividades complementarias**

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

**Solucionario**

1. Ventrículo izquierdo, arteria aorta, órganos, venas cavas, aurícula derecha, ventrículo derecho, arterias pulmonares, alveolos pulmonares, venas pulmonares, aurícula izquierda.

Venas.

2. Que para que una gota de sangre haga un recorrido completo debe pasar dos veces por el corazón realizando dos recorridos: recorrido pulmonar o menor y recorrido mayor.

## Orientación didáctica

- Explica cómo funciona el movimiento del corazón a través del gráfico del libro y relacionarlo con la salud.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. Respuesta abierta
2. Estudio de una muestra de sangre en la que se calcula el número de diferentes elementos celulares, la cantidad y el tipo de sustancias que contiene el plasma. Los parámetros sanguíneos son los aspectos a analizar en dicha muestra.

### 2.4. La salud del sistema circulatorio

En la actualidad, en los países desarrollados, los trastornos del sistema circulatorio constituyen la principal causa de mortalidad. Por todo ello es muy importante seguir diversas acciones preventivas:

- Seguir una dieta baja en grasas animales, ya que algunas, como el colesterol, se depositan en el interior de los vasos sanguíneos y los obstruyen. Para ello, debemos moderar o suprimir el consumo de alimentos como los productos de pastelería, el chocolate, la grasa de la carne, etc.
- Hacer ejercicio físico moderado para fortalecer la musculatura del corazón.
- No fumar, ya que el tabaco reduce el diámetro de los vasos sanguíneos.

#### Enfermedades del sistema circulatorio

**Hipertensión arterial.** Consiste en un aumento anormal de los valores de la tensión sanguínea debido a diversas causas, por ejemplo, enfermedades cardíacas y pulmonares. Los síntomas son dolores de cabeza y vértigo. Sin embargo, en muchos casos, no se produce ningún síntoma. El tratamiento consiste en un estricto control médico y seguir las medidas preventivas citadas anteriormente.

**Aterosclerosis.** Consiste en la acumulación de colesterol en las paredes de las arterias, de modo que dificulta la circulación de la sangre. Esta acumulación se debe a diversas enfermedades y se agrava por fumar. Como consecuencia, puede producirse una enfermedad coronaria. El tratamiento consiste en seguir las medidas preventivas citadas anteriormente.

**Infarto de miocardio.** Se trata de una lesión de una parte del músculo cardíaco a causa de la obstrucción de algunas de las arterias que llevan la sangre al corazón. Como consecuencia, esta parte del corazón no recibe sangre y queda inutilizada. Los síntomas son un fuerte dolor en el pecho y sensación de angustia. El tratamiento consiste en la administración de medicamentos y seguir las medidas preventivas citadas anteriormente.

Muchas de las enfermedades que afectan a nuestro cuerpo se manifiestan en la sangre y para poder detectarlas se realizan los análisis de sangre. Estos consisten en el estudio de una muestra de sangre, de la que se calcula el número de diferentes elementos celulares, la cantidad y el tipo de sustancias que contiene el plasma.

Los aspectos que se analizan reciben el nombre de **parámetros sanguíneos**. Algunos de ellos son los eritrocitos, número de eritrocitos por cada  $\text{mm}^3$  de sangre; hematocrito, proporción entre el volumen de los elementos celulares y el volumen de sangre; leucocitos, número de leucocitos por cada  $\text{mm}^3$  de sangre; glucemia, miligramos de glucosa en

100 ml de sangre; colesterolemia, miligramos de colesterol en 100 ml de sangre.

Cuando alguno de estos parámetros se separa de los valores preestablecidos, significa que se sufre algún trastorno. Por ejemplo, el hematocrito tiene un valor bajo cuando se padece una anemia.

#### Y TAMBIÉN

##### La hipercolesterolemia

Se trata de un valor elevado de colesterol en la sangre fuertemente relacionado con la aterosclerosis. Para prevenir la hipercolesterolemia se recomienda reducir el nivel de colesterol de la dieta.

11. Explica en qué consiste la aterosclerosis y cómo prevenirla.

12. Conecta: ¿En qué consisten los análisis de sangre? ¿Qué son los parámetros sanguíneos?

La mayoría de los órganos recibe una doble innervación: simpática, estimuladora; y parasimpática, relajante. La alternancia de estos dos tipos de estímulos es un mecanismo fundamental en la regulación de las funciones vitales. La siguiente tabla resume los efectos de la innervación simpática y parasimpática sobre diferentes órganos:

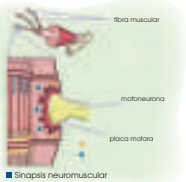
Órgano	Innervación parasimpática	Innervación simpática
Pupila	Contracción	Dilatación
Corazón	Bradicardia	Taquicardia
Bronquios	Contracción	Dilatación
Glandulas sudoríparas	Secreción generalizada	Secreción local
Glandulas salivares	Secreción generalizada	Secreción viscosa
Vejiga	Contracción incompleta	Mayor contracción
Tubo digestivo	Aumento del peristaltismo	Disminución del peristaltismo

### 3.2. La sinapsis neuromuscular

Los nervios motores transportan las respuestas del sistema nervioso central en forma de estímulos, que se van transmitiendo a lo largo de las fibras nerviosas hasta llegar a los músculos. El impulso nervioso que llega al músculo produce una excitación de las fibras de este, las cuales se contraen. La contracción del músculo esquelético en los vertebrados es la más estudiada. En los músculos se produce una sinapsis entre la neurona y la musculatura, de forma similar a la que existe entre las células nerviosas. A la unión, entre una neurona y una fibra muscular la denominamos **sinapsis neuromuscular**, y la estructura obtenida es la **placa motora**.

• En el extremo del axón se produce una secreción de acetilcolina.  
• Esta sustancia es captada por los receptores de la membrana plasmática de la fibra muscular. Esto provoca un cambio en la concentración de iones  $Na^+$  que genera un potencial eléctrico.

• El cambio de potencial produce la secreción de iones  $Ca^{2+}$  desde el retículo endoplasmático al citoplasma. Esta secreción provoca la contracción de la fibra muscular.  
• A diferencia de la sinapsis entre neuronas, la sinapsis neuromuscular es siempre excitadora, produce siempre una contracción muscular.



Actividades

## Orientación didáctica

- Explica acerca de la emisión de la respuesta motora, la importancia de conocer eso. Detallar acerca de la sinapsis muscular, cada concepto explicarlo varias veces para asegurar la comprensión de los alumnos.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

6. a. Ganglios. Animales invertebrados

b. Son los elementos del sistema nervioso periférico encargados de transportar los impulsos nerviosos por todo el cuerpo. Los ganglios son agrupaciones de los cuerpos de neuronas que se encuentran fuera del sistema nervioso central y en el trayecto de los nervios del sistema nervioso periférico.

7. Respuesta abierta

8. Cuerpo calloso: Densa masa de fibras nerviosas. Mitad de los dos hemisferios cerebrales.

Tronco encefálico: Parte del encéfalo que conecta las estructuras cerebrales superiores con la médula espinal. Abajo del cerebro, arriba de la médula espinal.

Corteza motora: Área de la corteza del cerebro que controla el movimiento de los músculos esqueléticos. Se localiza en el lóbulo frontal.

Hipotálamo: Estructura formada por sustancia gris que se encarga de recibir información sobre el estado general del organismo y regular procesos metabólicos a través del sistema endocrino. Se localiza en la parte central del encéfalo abajo del tálamo.

9. Respuesta abierta

## Orientación didáctica

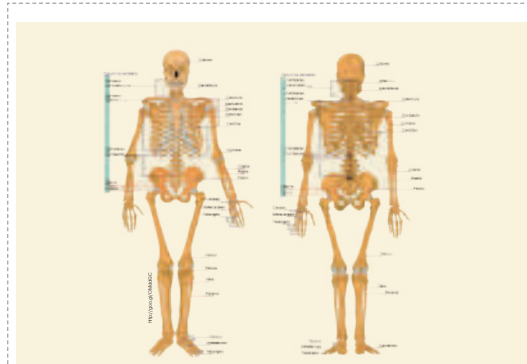
- Realiza una descripción detallada del aparato locomotor, apoyarse en las imágenes y conceptos del libro.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. Respuesta abierta
2. Sostener el cuerpo, proteger algunos órganos delicados, posibilitar la variedad de movimientos, ser un importante depósito de minerales.
3. Son uniones entre dos o más huesos. Porque proporcionan una gran estabilidad a los órganos dentro del cráneo.



Las articulaciones son las uniones entre dos o más huesos. La superficie de contacto entre los huesos está recubierta por tejido cartilaginoso para evitar el rozamiento y, por tanto, el desgaste óseo en los movimientos.

La función de las articulaciones es proporcionar movilidad entre los huesos.

Según el grado de movimiento de los huesos que las constituyen, las articulaciones pueden clasificarse en articulaciones fijas, articulaciones semimóviles y articulaciones móviles.

- **Las articulaciones fijas:** Son aquellas que casi no tienen capacidad de movimiento. Su función es proporcionar estabilidad a la unión de los huesos. Este es el caso de los huesos del cráneo, los cuales para aumentar la estabilidad tienen forma irregular que les permite encajar mejor entre ellos.

- **Las articulaciones semimóviles:** Son las que tienen poca capacidad de movimiento. Su función es proporcionar cierta flexibilidad. Un ejemplo de este tipo es la articulación entre las vértebras.

- **Las articulaciones móviles:** Son las que permiten muchos movimientos. En este caso los huesos no están en contacto directo. Un ejemplo es la articulación del codo, que permite la flexión y extensión del brazo.

### Y TAMBIÉN

**Los ligamentos**  
Los ligamentos suelen ser fibras de colágeno, cuya función es conectar los huesos y así reforzar las articulaciones.  
El colágeno es una proteína que proporciona una gran resistencia.

17. **Explica** qué nervios y centros nerviosos intervienen en la respuesta ejecutada por el aparato locomotor.

18. **Consejo:** ¿Cuáles son las funciones del sistema esquelético?

19. **Consejo:** ¿Qué son las articulaciones? ¿Por qué son fijas las articulaciones del cráneo?



4.2. El sistema muscular

El sistema muscular está formado por los músculos. Los que están unidos a los huesos y recubren el esqueleto están formados por tejido muscular estriado, y reciben el nombre de músculos esqueléticos.

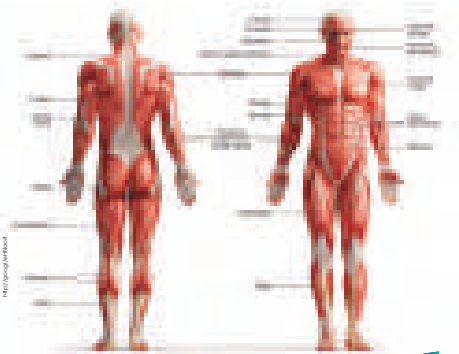
Estos músculos inducen el movimiento gracias a su capacidad de contracción, es decir, a su capacidad de reducir el tamaño de las fibras que los constituyen en un momento determinado.

El sistema muscular del aparato locomotor está formado por unos cuatrocientos músculos.

Los músculos esqueléticos constituyen bandas de fibras que pueden insertarse en los huesos mediante los tendones, estructuras alargadas de tejido conjuntivo.

Y TAMBIÉN

**Tipos de tejido muscular**  
Según la forma de sus células, el tejido muscular puede ser estriado y liso. El tejido muscular estriado está formado por células alargadas. El tejido liso está formado por células fusiformes.



20. ¿Cuál es la función del sistema muscular?  
- Explica una diferencia y una semejanza con el sistema esquelético.  
21. **Contexto.** ¿Qué son los tendones? ¿Cuál es su función?  
22. **Cita** los principales huesos y músculos de una extremidad inferior.

Actividades

Orientación didáctica

- Realiza una descripción detallada del sistema muscular, apoyarse en las imágenes y conceptos del libro.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

Solucionario

1. Inducir el movimiento gracias a su capacidad de contracción. Respuesta abierta.
2. Estructuras alargadas de tejido conjuntivo. Permiten que los músculos esqueléticos que constituyen bandas de fibras puedan insertarse en los huesos.
3. Huesos: Fémur, rótula, tibia, peroné, tarsos, metatarsos, falanges, calcáneo.

Músculos: Isquiotibiales, gemelos, sóleo, cuádriceps y tibial.

## Orientación didáctica

- Realiza una descripción detallada de las fracturas que estamos expuestos, realiza énfasis en los conceptos y diferencias.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

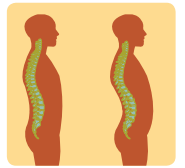
## Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

## Solucionario

1. Respuesta abierta
2. La fractura es una lesión que consiste en la rotura parcial o total de un hueso debido a un traumatismo externo. Un esguince consiste en la rotura o una excesiva distensión de los ligamentos de las articulaciones debido a un traumatismo o a un movimiento.
3. Respuesta abierta
4. Respuesta abierta

Algunos trastornos o enfermedades del aparato locomotor, como dolores de espalda, contracturas, etc., se deben a que mantenemos posturas incorrectas. Por ello, es necesario corregir los malos hábitos y adoptar otros más saludables. La mayoría de problemas posturales se inician en la infancia por la adopción de posturas incorrectas no corregidas a tiempo. Esto puede ocasionar, aparte de defectos estéticos, desajustes en la actividad de los órganos internos y problemas en funciones como la respiración, la deglución, la circulación sanguínea o la locomoción.



Una buena postura es aquella capaz de mantener una correcta alineación de los diferentes elementos corporales con el mínimo esfuerzo y estrés sobre el sistema nervioso y el aparato locomotor.

■ Vista lateral de una columna vertebral con su curvatura natural y, a la derecha, otra con una curvatura excesiva

Algunos consejos para una postura correcta son:

- Si se lleva peso, distribuirlo uniformemente.
- Mantener el cuerpo erguido, sin exagerar las curvaturas normales de la espalda.
- Al sentarse, descansar los pies en el suelo flexionando las rodillas en ángulo recto respecto a las caderas y evitar la torsión de la columna vertebral.

### Dolor de espalda

El dolor de espalda representa uno de los problemas de salud del aparato locomotor más frecuentes en nuestra sociedad. Uno de los casos más comunes de estos dolores es la hernia discal, que consiste en la presión de un disco intervertebral sobre uno o varios nervios. Muy a menudo, los dolores de espalda afectan también a otras zonas del cuerpo empeorando el estado general de la persona.



Para el diagnóstico de trastornos y enfermedades del sistema locomotor y de otros sistemas del organismo, el estudio radiológico es una técnica muy útil. Esta técnica de estudio consiste en la utilización de rayos X para detectar tejidos de diferentes densidades. Por ejemplo, los rayos X atraviesan tejidos blandos, pero no tejidos densos como el hueso.

Una vez las radiaciones han atravesado la parte del cuerpo sometida a estudio, llegan a una placa fotográfica que nos proporciona imágenes de tonalidades blancas, negras y grisesáceas. Los tejidos densos como el hueso dan lugar a las imágenes más blancas, mientras que los espacios vacíos dan lugar a las imágenes negras. Otros tejidos menos densos, como el músculo, dan lugar a imágenes más grisesáceas.

23. **Contexto** ¿Qué beneficios, sobre la salud del aparato locomotor, produce la práctica de ejercicio físico?
24. ¿Qué es una fractura? ¿Un esguince?
25. **Explica** los síntomas y el tratamiento que se debe seguir en ambos casos.
26. **Analiza** tu postura mientras lees esta actividad. ¿Crees que presentas algún mal hábito postural? Describe en qué consiste y cuál sería la postura correcta.
27. **Explica** en qué consiste un estudio radiológico y qué nos permite diagnosticar.

## 5. EL SISTEMA ENDOCRINO HUMANO

La producción de hormonas en el ser humano es similar a la del resto de los mamíferos; diversas glándulas y tejidos secretorios intervienen en la regulación de los procesos fisiológicos del organismo.

En la siguiente ilustración podemos apreciar la localización de los principales componentes del sistema endocrino humano.

A continuación describimos los órganos secretores y la función de las distintas hormonas que intervienen en el metabolismo humano.

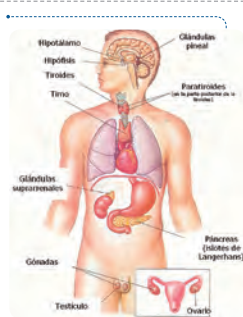
### 5.1. Hipotálamo

Está formado por tejido nervioso, cuyas neuronas reciben información procedente de la corteza cerebral acerca de los estímulos externos o internos.

El hipotálamo sintetiza neurohormonas que envía a la glándula hipófisis y pueden ser de dos tipos:

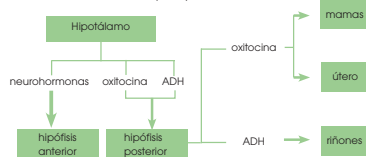
- Neurohormonas de función estimuladora o inhibidora sobre la hipófisis anterior.
- Otras neurohormonas pasan a la hipófisis posterior, donde son almacenadas, y desde allí se vierten a la sangre para alcanzar a los órganos diana. Estos son la oxitocina y la hormona antidiurética (ADH).

—La oxitocina estimula las contracciones de la musculatura del útero durante el parto y



después de la expulsión del feto, para favorecer la recuperación de su volumen normal. También provoca la salida de la leche de las células glandulares de la mama.

—La hormona antidiurética (ADH) estimula la reabsorción de agua en las nefronas de los riñones. Así se mantienen constantes los valores de la presión sanguínea.



## Orientación didáctica

- Es importante el pulso y tensión arterial, detalla toda la importancia de conocer acerca de esto. Es un aprendizaje para toda la vida, un experimento que nunca se van a olvidar.
- Se recomienda que los estudiantes vayan tomando nota de todo lo que el recorrido conlleva y que el docente, realice comentarios relacionados con la clase, para que se sientan identificados con la salida.

## Actividades complementarias

Proponer una práctica similar

- Experimentar con otros alimentos y determinar la cantidad de agua de estos. Revisar en el internet que alimentos tienen una alta cantidad de agua y exponerlo a la clase.

## Solucionario

- Respuesta abierta

### Orientación didáctica

- Realiza una descripción detallada de las fracturas que estamos expuestos, realiza énfasis en los conceptos y diferencias.
- Realiza una lluvia de ideas acerca de todo lo que conlleva este tema.
- Comparte con tus compañeros lo que has escuchado o lo que piensa acerca del tema visto.

### Actividades complementarias

- Realiza una discusión acerca de lo que más te impactó del tema.
- Realiza un folio giratorio acerca de temas interesantes que pueden fortalecer lo visto en clase.

### Solucionario

1. Respuesta abierta
2. La fractura es una lesión que consiste en la rotura parcial o total de un hueso debido a un traumatismo externo. Un esguince consiste en la rotura o una excesiva distensión de los ligamentos de las articulaciones debido a un traumatismo o a un movimiento.
3. Respuesta abierta
4. Respuesta abierta

#### 5.2. Hipófisis

En la hipófisis distinguimos:

- **Hipófisis anterior o adenohipófisis:** Tiene función glandular y segrega hormonas que pasan a la sangre.
- **Hipófisis posterior o neurohipófisis:** Almacena las neurosecreciones del hipotálamo y las libera al torrente sanguíneo.

La hipófisis anterior segrega seis hormonas diferentes, que podemos clasificar en dos grupos:

- **Hormonas que actúan directamente sobre órganos diana:** Son la hormona del crecimiento o somatotropina y la prolactina.

—La **hormona del crecimiento o somatotropina (GH)** actúa sobre los tejidos aumentando la síntesis de proteínas y estimula el crecimiento de los huesos.

—La **prolactina (PRL)** estimula la síntesis de leche en las células glandulares de la mama después del parto. Es activada por la succión del recién nacido.

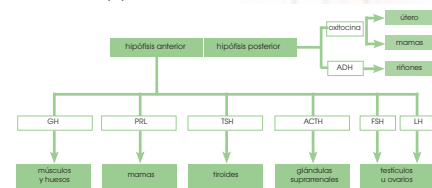
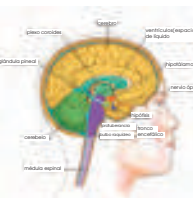
- **Hormonas que estimulan glándulas endocrinas:** Pertenecen a este grupo la hormona estimulante de la tiroides (TSH), la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), la hormona foliculoestimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH).

—La **hormona estimulante de la tiroides (TSH)** estimula las células de la glándula tiroides para que aumente su producción de tiroxina.

—La **hormona adrenocorticotrópica (ACTH)** estimula la producción de cortisol en la corteza de las glándulas suprarrenales.

—La **hormona foliculoestimulante (FSH)** actúa sobre los testículos, y activa la producción de espermatozoides, y estimula la maduración de los ovocitos (células que darán lugar a los óvulos).

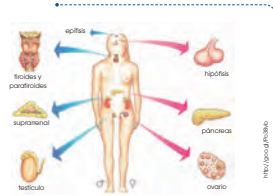
—La **hormona luteinizante (LH)** estimula la producción de testosterona por parte de las células intersticiales de los testículos y activa la maduración de los ovocitos a óvulos y su expulsión hacia las trompas de Falopio.



**5.3. Glándulas endocrinas**

Los centros de control hormonal, el hipotálamo y la hipófisis, regulan la síntesis y la secreción de hormonas en distintas partes del organismo.

A continuación, resumimos las principales glándulas endocrinas, las hormonas que sintetizan y el mecanismo que activa su secreción.



Glándula	Hormona	Acción	Mecanismo activador
<b>Tiroides</b> Situada en la base del cuello, junto a la tráquea.	<b>Tiroxina</b>	Acelera el metabolismo celular y, por tanto, el crecimiento del individuo.	Hormona estimulante de la tiroides (TSH), segregada por la hipófisis anterior.
	<b>Calcitonina</b>	Inhibe la liberación de calcio de los huesos.	El aumento de iones $Ca^{2+}$ en la sangre.
<b>Paratiroides</b> Situadas en la parte posterior de la tiroides.	<b>Hormona paratiroidea o parathormona</b>	Estimula la liberación de calcio de los huesos.	La disminución de iones $Ca^{2+}$ en la sangre.
	<b>Insulina</b>	Favorece la absorción y utilización celular de la glucosa. A partir de la glucosa se sintetiza el glucógeno, que se almacena en el hígado.	La concentración alta de glucosa en la sangre.
Los <b>isletos de Langerhans</b> , grupos de células especializadas que ocupan una parte del páncreas. Estos están situados a la altura de la cintura, en el lado izquierdo del cuerpo.	<b>Glucagón</b>	Estimula la degradación del glucógeno del hígado a glucosa.	La baja concentración de glucosa en la sangre.
	<b>Cortisol</b>	Degradación de proteínas y grasas a glucosa.	La hormona adrenocorticotrófica.
<b>Glándulas suprarrenales</b> , situadas sobre los riñones	<b>Corteza suprarrenal (parte externa)</b>	Activa la absorción de los iones $Na^+$ y la expulsión de $K^+$ en las nefronas. Mantiene la presión sanguínea.	La pérdida de iones $Na^+$ por la orina.
	<b>Médula suprarrenal (parte interna)</b>	Contribuyen a reforzar la actividad del sistema simpático.	El sistema simpático.
<b>Testículos</b>	<b>Andrógenos (E): testosterona</b>	Estimulan la formación de espermatozoides, y caracteres sexuales masculinos.	La hormona luteinizante.
<b>Ovarios</b>	<b>Estrógenos y progesterona</b>	Intervienen en el ciclo menstrual y el embarazo.	La hormona luteinizante.

**Orientación didáctica**

- Es importante el pulso y tensión arterial, detalla toda la importancia de conocer acerca de esto. Es un aprendizaje para toda la vida, un experimento que nunca se van a olvidar.
- Se recomienda que los estudiantes vayan tomando nota de todo lo que el recorrido conlleva y que el docente, realice comentarios relacionados con la clase, para que se sientan identificados con la salida.

**Actividades complementarias**

Proponer una práctica similar

- Experimentar con otros alimentos y determinar la cantidad de agua de estos. Revisar en el internet que alimentos tienen una alta cantidad de agua y exponerlo a la clase.

**Solucionario**

- Respuesta abierta

## Orientación didáctica

- Es importante el pulso y tensión arterial, detalla toda la importancia de conocer acerca de esto. Es un aprendizaje para toda la vida, un experimento que nunca se van a olvidar.
- Se recomienda que los estudiantes vayan tomando nota de todo lo que el recorrido conlleva y que el docente, realice comentarios relacionados con la clase, para que se sientan identificados con la salida.

## Actividades complementarias

Proponer una práctica similar

- Experimentar con otros alimentos y determinar la cantidad de agua de estos. Revisar en el internet que alimentos tienen una alta cantidad de agua y exponerlo a la clase.

## Solucionario

- Respuesta abierta

### Experimento

**Tema:** El pulso y la tensión arterial

**Investigamos:**

El pulso es la expansión intermitente y rítmica de una arteria producida por el impulso que la sístole ventricular da a la sangre. Se suele percibir en las arterias periféricas. La tensión arterial es la presión que la sangre ejerce en el interior de las arterias. La tensión arterial **sistólica** o **máxima** es causada por la sístole ventricular. La tensión arterial **diastólica** o **mínima** se produce como consecuencia de la diástole ventricular. En esta práctica se efectuará una serie de mediciones de ambos parámetros.

**Objetivo:**

- Aplicar las técnicas de medición del pulso y de la tensión arterial.
- Representar e interpretar los valores encontrados.

**Materiales:**

- cronómetro o reloj con segundero
- papel milimetrado
- esfigmógrafo
- estetoscopio

**Proceso:**

1. Por parejas, **localicen** la arteria radial en la muñeca izquierda con los dedos índice y medio de la mano derecha; para ello **sigan** la dirección del dedo pulgar.
2. **Cuenten** mutuamente el número de pulsaciones en reposo, durante un minuto. **Repitan** las mediciones cada dos minutos y **anótenlas**.
3. **Hagan** ejercicio físico durante tres o cuatro minutos y **tomen** el pulso inmediatamente después. Vuelvan a hacerlo dos, cuatro y seis minutos más tarde. **Tomen** nota de las pulsaciones.
4. **Tomen** la tensión arterial del compañero en posición de reposo. La tensión arterial se mide del modo siguiente:  
—**Ajusten** el brazalete del esfigmógrafo al brazo izquierdo, por encima del codo. **Inflenlo** hasta que el indicador de presión llegue a 200 mmHg.  
—**Sitúen** el estetoscopio sobre la parte inferior del codo y **escuchen**. **Alojen** la válvula del esfigmógrafo para que la presión ejercida sobre el brazo disminuya lentamente. Cuando se escuche el latido del corazón, **cierren** la válvula y **observen** la presión indicada.  
—**Abran** ligeramente la válvula y **esperen** a oír de nuevo el latido del corazón. En ese momento, **cierren** la válvula y **observen** la presión que se indica. Posteriormente, **alojen** la válvula totalmente y **retiren** el brazalete hinchable.

5. **Repitan** la medición inmediatamente después de realizar un ejercicio físico durante unos minutos. **Anóten** los valores de tensión máxima y mínima en cada caso.

**Cuestiones:**

6. **Comparen** los valores del pulso y la tensión hallados en reposo con los valores que se consideran normales.
7. **Construyan** una gráfica del número de pulsaciones por unidad de tiempo para los valores en reposo y otra después de la actividad física. **Comenten** los resultados.
8. **Conecten**. ¿Qué diferencias se observan en los valores de tensión arterial antes y después de haber hecho ejercicio físico? ¿Qué significa tener la tensión alta? ¿Y tener la tensión baja?

200



1. Sistema respiratorio
2. Sistema circulatorio
3. Aparato locomotor

El sistema respiratorio en el ser humano realiza dos funciones importantes: la incorporación de oxígeno al organismo y la eliminación de carbono. Está formado por las vías respiratorias y los pulmones. Las vías respiratorias son una serie de órganos en forma de tubo por los que circula el aire. En ellas distinguimos las fosas nasales, la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios y los bronquiolos. Los pulmones son dos órganos esponjosos en forma de saco situados en el extremo inferior de cada uno de los bronquios. Están formados por los bronquiolos y multitud de alveolos pulmonares, estas son pequeñas estructuras en forma de saco con una pared muy fina y recubierta de vasos sanguíneos.

Durante la respiración se llevan a cabo diversos procesos: filtración del aire o calentamiento del aire. La filtración del aire ocurre a través de las fosas nasales donde se retienen las partículas que generan infecciones. Al paso por la mucosa nasal, el aire se calienta y viaja por las vías respiratorias hasta los alveolos, donde el oxígeno pasa a los vasos sanguíneos y el dióxido de carbono entra en los alveolos para ser expulso posteriormente.

El sistema circulatorio cumple tres funciones fundamentales: reparto de nutrientes y oxígeno, recogida de las sustancias de desecho que producen las células, como el dióxido de carbono y transporte de hormonas y circulación de elementos celulares.

El sistema circulatorio del ser humano está formado por el corazón, los vasos sanguí-

neos y la sangre. El corazón es un órgano muscular del tamaño de un puño, situado en la parte izquierda del tórax, entre los dos pulmones. El interior del corazón está dividido en cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos. Los vasos sanguíneos son los conductos por donde circula la sangre. Forman una extensa red de tubos de diámetro variable. Existen diversos tipos de vasos sanguíneos, los principales son: arterias, venas y capilares. Las arterias son los vasos que sacan la sangre del corazón mientras que las venas la retoman. Los capilares son vasos muy finos a través de los cuales se produce el intercambio de sustancias.

La sangre está formada por el plasma y los elementos celulares. El plasma es un líquido, compuesto por agua y diversas biomoléculas como proteínas o lípidos; en el plasma se encuentran un grupo de células como los glóbulos rojos, que transportan el oxígeno o los glóbulos blancos que combaten infecciones.

El aparato locomotor lleva a cabo un tipo de respuesta elaborada por el sistema nervioso, el movimiento. Está constituido por el sistema esquelético y el sistema muscular, los cuales funcionan de forma coordinada. Cuando el sistema nervioso envía una orden de contracción o de relajación a los músculos, estos, junto a los huesos a los que están unidos, producen un movimiento.

Los sistemas nervioso y endocrino son los encargados de la función de relación en el ser humano. Gracias al sistema nervioso podemos percibir los estímulos que nos rodean y emitir respuestas a los mismos. Por su parte, el sistema endocrino libera hormonas que regulan el funcionamiento de nuestro cuerpo.



FOTOGRAFÍA: GETTY IMAGES

## Orientación didáctica

- Es importante que se mencione que al revisar el resumen en clase o por su cuenta, verifiquen que todo lo mencionado conozcan, de no darse el caso, acudir donde el docente para explicación de las dudas.
- En esta carilla se observan todos los conceptos vistos a lo largo de la unidad, en la parte superior se encuentran los temas.

## Actividades complementarias

### Dinámica de resumen

- Se puede proponer que cada persona realice un resumen el cual puede ser escrito o en forma de mapa conceptual o en forma de esquema. Proponer que los estudiantes realicen una votación de cuál fue el mejor resumen.

### Folio giratorio

- El docente o un estudiante puede leer el resumen mientras todos hacen acotaciones de los temas, para realizar en forma de repaso teórico de lo abordado en clase.

### Orientación didáctica

- Observar las aplicaciones o temas de interés más actuales de los temas abordados en la unidad.
- Se busca generar interés del estudiante por la biología o por temas afines.
- Cuando una persona tiene algo más visual puede darse cuenta de si le gusta o no.
- Incluso el si yo fuera, puede guiar al estudiante hacia una carrera definida.

### Actividades complementarias

#### Trabajo en grupo

- Pueden formarse grupos de estudiantes para que lean la zona wifi y que hagan una investigación más profunda y la presenten a la clase.

#### Lección oral

- Los estudiantes pueden exponer a toda la clase de manera oral, acerca de lo que más les llamó la atención de la zona wifi y discutirlo en la clase.

#### Trabajo escrito

- El estudiante deberá realizar un resumen de la noticia que quiera de la zona wifi y exponer a la clase.



**UD. 6**  
Anatomía y fisiología humana

---

**Noticia**

**Día Mundial del Corazón alerta sobre enfermedades cardiacas**

Las enfermedades cardiovasculares cobran 17,3 millones de muertes en el mundo. Presión arterial alta, sobrepeso, tabaquismo, sedentarismo y una dieta poco nutritiva son factores de riesgo para sufrir una enfermedad cardiovascular más severa.

Según información de la Federación Mundial del Corazón, las enfermedades cardiovasculares son el causante número uno del mundo. Cada año se cobran 17,3 millones de muertes prematuras –31% de todas las muertes registradas en el mundo, informa la OMS– y para 2030 se estima que esta cifra aumente a 23 millones.

—**Lee** el artículo completo en el siguiente link: <http://goo.gl/eXVn3D>



**Artículo científico**

**El deporte y ejercicio físico como eje de la promoción de salud**

La realización de algún ejercicio y la consecuente participación en algún deporte, bajo el cumplimiento de reglamentos y normativas, se convierten cada vez más en prácticas cotidianas a nivel nacional. La población, en sentido general, se ha volcado a participar en actividades que le puedan brindar una mejora de su condición general de salud, y en las prácticas deportivas organizadas, participando en eventos formales e informales de competición, exigiéndose cada vez más, al punto de ocasionar en algunos casos lesiones que perfectamente podrían ser evitables con el seguimiento médico-deportivo adecuado.

—**Visita** el siguiente enlace para que puedas ver más recomendaciones: <http://goo.gl/nU3SLA>.

---

**Película**

En el siguiente enlace encontrarás un documental acerca de enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio: <https://goo.gl/6WCEb2>

---

**El sistema**



Un **anatomista** estudiaría el funcionamiento de cada uno de los sistemas y aparatos del cuerpo humano para llevar una vida saludable y sana.

202

**Para finalizar**

- Contesta:** ¿Qué diferencias existen entre las arterias y las venas?
- ¿Cuáles son los vasos sanguíneos de menor diámetro?  
—**Explica:** ¿Cuáles son los procesos que se llevan a cabo en ellos?
- Explica la sistole y la diástole.**
- Explica** si es cierta la siguiente afirmación. En caso contrario, **justifica** tu respuesta.  
• La sangre arterial también se denomina sangre rica en oxígeno; del mismo modo, la sangre venosa es la sangre pobre.
- Responde** las siguientes preguntas sobre el sistema esquelético:  
a. ¿Qué funciones tiene?  
b. ¿En qué zonas se agrupan los huesos que lo constituyen?  
c. ¿Qué huesos comprende cada una de estas zonas?  
d. **Pon** un ejemplo de un hueso cuya función sea proteger algún órgano.  
e. ¿Por dónde se unen al esqueleto axial las extremidades superiores e inferiores?  
f. ¿Qué función tiene el esqueleto axial?
- Define** los siguientes conceptos: hueso, articulación, músculo esquelético, tendón.

- La hormona luteinizante (LH) actúa a nivel de ovarios estimulando la producción de estrógenos y progesterona, y la hormona foliculosestimulante (FSH) estimula la producción de los ovocitos.  
—**Representa** esquemáticamente el sistema de retroalimentación de la LH y la FSH.
- Busca** información de la enfermedad de Cushing y el síndrome de Cushing en enciclopedias o bien en buscadores de Internet y **contesta:**  
a. ¿Qué hormona es la responsable del síndrome?  
b. ¿Qué hormona es la responsable de la enfermedad?  
c. ¿Qué relación hay entre estas dos hormonas?  
—**Dibuja** el sistema de retroalimentación implicado en una persona sana.

**Mostramos**  
9 Busca información sobre alguna enfermedad propia del ser humano y realiza un ensayo indicando causas, consecuencias y posibles tratamientos de esa enfermedad.

**AUTOEVALUACIÓN**

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

- Trabajo personal**  
¿Queremos me ha resultado más fácil y cuál me costó de comprender?  
¿Me cumplió más tareas?  
¿Qué aprendí en esta unidad?
  - Trabajo en equipo**  
¿Me compartó con mis compañeros y compañeras?  
¿Me respetaron las opiniones de los demás?
- **Escribe** la opinión de tu familia.  
• **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escríbelas.**

**Orientación didáctica**

- Se presenta una miscelánea de ejercicios relacionados a los temas abordados. Se busca que el alumno englobe todos los conceptos adquiridos y conozca cómo distinguir cada concepto.
- El docente debe realizar una explicación que esta parte del libro es muy importante porque engloba todos los conceptos, pero, sobre todo, como aplicarlos en problemas.

**Actividades complementarias**

**Trabajo en clase**

- Las preguntas pueden realizarse en clase, el docente puede elegir a un estudiante al azar para que pase a realizar en ejercicio en el pizarrón.

**Ejercicios adicionales**

- Formar grupos de estudiantes para que planteen ejercicios adicionales o temas que requieran énfasis, para que los demás estudiantes lo resuelvan y consoliden aún más lo visto en clase.

**Trabajo en grupo**

- Las actividades pueden realizarse como trabajo en grupo.

**Solucionario**

- Respuesta abierta
- Capilar. Permiten el intercambio de sustancias entre la sangre y las sustancias que se encuentran alrededor de ellas.
- Respuesta abierta
- Falso. En la circulación mayor es verdadera la afirmación, en la circulación menor es al revés.
- Sostener el cuerpo, proteger algunos órganos delicados, posibilitar la variedad de movimientos, ser un importante depósito de minerales.
  - Esqueleto axial y esqueleto apendicular.
  - Esqueleto axial: Los huesos del cráneo, la columna vertebral (vértebras), tórax (costillas, esternón, etc.)  
Esqueleto apendicular: Los huesos de las extremidades superiores y extremidades inferiores.

- Respuesta abierta
- Las extremidades superiores se unen al esqueleto axial por el llamado cinturón escapular.  
Las extremidades inferiores se unen al esqueleto axial por el cinturón pélvico.
- Proteger órganos importantes y ser soporte para sostener el cuerpo.
- Hueso: Estructura constituida principalmente por tejido óseo.  
Articulación: Unión entre dos o más huesos.  
Músculo esquelético: Músculo que está unido al hueso y recubre el esqueleto formado por tejido muscular estriado.  
Tendón: Estructuras alargadas de tejido conjuntivo.
- Respuesta abierta
- Respuesta abierta
- Respuesta abierta

### Orientación didáctica

- Se comprenda que los análisis de sangre y orina son frecuentes y es importante conocer lo que realizan.
- En específico se busca que el estudiante tenga interacción con las mismas de manera experimental.
- Se recomienda ir realizando comentarios complementarios a medida que el estudiante realice cada paso de la práctica, para que comprenda y relacione con lo aprendido en clase.

### Actividades complementarias

Proponer una práctica similar

- En base a lo aprendido se puede repetir la práctica o se puede proponer una práctica similar. De igual manera se podría enviar a que se revise bibliografía o videos.

### Solucionario

- Respuesta abierta

## Proyecto

### ANÁLISIS DE SANGRE Y DE ORINA

#### OBSERVAMOS:



Los análisis de sangre y de orina son unos métodos de diagnóstico de enfermedades y de control de salud muy utilizados en la actualidad. El estudio de los diferentes parámetros de estos análisis y su alteración respecto a los valores considerados normales nos proporcionan pistas para determinar el estado general del organismo.

#### PLANIFICAMOS:

A continuación, mostramos una tabla con los valores considerados normales de algunos de los parámetros que se estudian en los análisis de sangre y de orina. También indicamos las posibles alteraciones relacionadas con un valor por debajo o por encima de los normales.

#### Análisis de sangre

Parámetros	Valores normales	Valores por encima	Valores por debajo
Hemátcrito	Hombres: 38-54% Mujeres: 35-47%	Deshidratación	Anemia
Leucocitos	4000-10 000 leucocitos/mm <sup>3</sup>	Infección, tumor	Inmunodepresión
Glucemia	70-110 mg/100 ml	Diabetes, intolerancia a la glucosa	Ayuno prolongado, hipoglucemia
Colesterolemia	100-200 mg/100 ml	Hipercolesterolemia	

## Un alto en el camino

- Indica qué microscopio utilizarías para la observación de la estructura de los poros de la membrana nuclear de una célula, la disposición de las células epiteliales de la mucosa respiratoria, la distribución de los orgánulos en una célula vegetal.
- Indica qué estructura de la célula procariota se encarga de cada una de las siguientes funciones:
  - Resistencia a la acción fagocitaria
  - Síntesis de membrana
  - Reserva energética de polifosfato
  - Flotabilidad en medio acuático
  - Síntesis de proteínas
  - Movilidad
- Enumera las estructuras comunes y no comunes de las células eucariotas vegetales y animales. Explica la estructura y función de las no comunes.
- En conjunto, ¿las reacciones de la fotosíntesis serán endergónicas o exergónicas? Razona la respuesta.
- Indica qué tipo de relación interespecífica se establece entre los siguientes organismos:
  - La garcilla bueyera se alimenta de los parásitos de la piel de los bueyes.
  - La tenia vive en el tubo digestivo de los mamíferos aprovechándose de los alimentos que el animal consume.
  - Las rémoras se alimentan de los restos de comida que dejan los tiburones.
- En la siguiente tabla aparecen las biomasa relativas de todos los organismos de un ecosistema hipotético en dos años consecutivos:
 

	Biomasa año 1 (gC/m <sup>2</sup> )	Biomasa año 2 (gC/m <sup>2</sup> )
Especie A	2200	2400
Especie B	485	850
Especie C	5125	4950
Especie D	1100	1200

—Suponiendo que el ecosistema se encuentra en equilibrio, ¿a qué nivel trófico pertenece cada especie? Justifica tu respuesta.

- Calcula la biomasa del ecosistema para cada año.
- Calcula la producción de cada una de las especies y la producción total del ecosistema.
- ¿Qué significa el valor negativo de producción de la especie C? Si este valor negativo se prolongase a lo largo de los años, ¿cómo afectaría al conjunto del ecosistema?

7. Elabora una tabla explicativa en la que se comparen la nutrición de las plantas comestibles y la nutrición de los vertebrados teniendo en cuenta los siguientes aspectos: tipo de nutrición, tipo de nutrientes utilizados, órganos implicados en la captación de nutrientes, tipo de transformación de los nutrientes, principales procesos metabólicos, sustancias de excreción y estructuras implicadas en la excreción.

8. Elabora una tabla en la que se comparen las características de la respiración de los anélidos, los cartilaginosos, los peces óseos, los reptiles, las aves y los mamíferos.

9. Explica cómo varían las presiones parciales de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en el intercambio de gases alveolar y en el de la sangre a las células del cuerpo. ¿Cómo se transporta cada uno de estos gases en la sangre?

10. Escribe un informe resumido sobre la morfología, las características y el funcionamiento de las vías vegetales encargadas del transporte del agua y las sales minerales.

11. Explica el recorrido completo de la sangre en un mamífero y puntualiza cómo va variando la concentración de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en cada tramo.

## Orientación didáctica

- Se presenta una miscelánea de ejercicios relacionados a los temas abordados. Se busca que el alumno englobe todos los conceptos adquiridos y conozca cómo distinguir cada concepto.
- El docente debe realizar una explicación que esta parte del libro es muy importante porque engloba todos los conceptos, pero, sobre todo, como aplicarlos en problemas.

## Actividades complementarias

### Trabajo en clase

- Las preguntas pueden realizarse en clase, el docente puede elegir a un estudiante al azar para que pase a realizar en ejercicio en el pizarrón.

### Ejercicios adicionales

- Formar grupos de estudiantes para que planteen ejercicios adicionales o temas que requieran énfasis, para que los demás estudiantes lo resuelvan y consoliden aún más lo visto en clase.

### Trabajo en grupo

- Las actividades pueden realizarse como trabajo en grupo.

## Solucionario

- Estructura de los poros de la membrana nuclear de una célula: Microscopio electrónico.  
La disposición de las células epiteliales de la mucosa respiratoria: Microscopio óptico.  
La distribución de los orgánulos en una célula vegetal: Microscopio electrónico.
- Resistencia a la acción fagocitaria: Cápsula  
Síntesis de membrana: Membrana plasmática  
Reserva energética de polifosfato: Área nuclear que contiene ADN  
Flotabilidad en medio acuática: Síntesis de proteínas: Ribosomas  
Movilidad: Flagelos y fimbrias

- Células vegetales: Pared celular, núcleo, poro nuclear, nucléolo, microtúbulos, retículo endoplasmático rugoso, ribosomas, retículo endoplasmático liso, aparato de Golgi, citoplasma, membrana plasmática, cloroplasto, mitocondria, vacuola.  
Células animales: Microtúbulos, Poro nuclear, retículo endoplasmático rugoso, retículo endoplasmático liso, centriolo, lisosomas, ribosomas, membrana plasmática, aparato de Golgi, vesícula, citoplasma, vacuola, mitocondria, núcleo, nucléolo.
- Endergónico
- La garcilla bueyera se alimenta de los parásitos de la piel de los bueyes: Mutualismo.

## Solucionario

5. La garcilla bueyera se alimenta de los parásitos de la piel de los bueyes: Mutualismo

La tenia vive en el tubo digestivo de los mamíferos aprovechándose de los alimentos que el animal consume: Parasitismo

Las rémoras se alimentan de los restos de comida que dejan los tiburones: Comensalismo

6. Especie C: productores. Especie A: Consumidores primarios. Especie D: Consumidores secundarios. Especie B: Carroñeros.

7. Respuesta abierta / 8. Respuesta abierta

9. Respuesta abierta / 10. Respuesta abierta

11. La sangre cargada de oxígeno pasa de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo y sale del corazón por la arteria aorta. La sangre va cediendo nutrientes y oxígeno a los órganos que recorre y comienza a recoger dióxido de carbono. La sangre regresa a la aurícula derecha del corazón a través de las venas cavas. Luego, la sangre va desde el corazón hacia los pulmones pasando de la aurícula derecha al ventrículo derecho y este luego a las arterias pulmonares para ceder dióxido de carbono y captar el oxígeno de los pulmones. En el alvéolo pulmonar se da lugar al intercambio de gases. La sangre cargada de oxígeno regresa otra vez a la aurícula izquierda a través de las venas pulmonares.

12. Respuesta abierta / 13. Respuesta gráfica

14. Ganglios linfáticos inflamados.

15. a. El sistema locomotor lleva a cabo el movimiento como forma de respuesta elaborada por el sistema nervioso.

b. Sistema esquelético y sistema muscular.

c. Articulaciones fijas, articulaciones semimóviles y articulaciones móviles.

d. Mediante los tendones.

16. Respuesta abierta

17. Hipófisis: Hormona del crecimiento, Prolactina.

Tiroides: Tiroxina

Páncreas: Insulina, glucagón.

Paratiroides: Hormona paratiroidea

Glándulas suprarrenales: Cortisol, adrenalina.

Ovarios: Estrógenos y progesterona.

Testículos: Testosterona

12. **Elabora** un esquema de flujos de las partes del sistema nervioso central. **Explica** la función de cada una de estas partes.

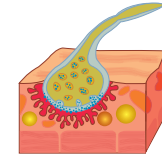
13. **Observa** la siguiente ilustración:

a. ¿Qué tipo de interacción celular está representada? **Di** qué tipo de células participan y **señala** en el dibujo.

b. ¿Qué neurotransmisor interviene?

c. ¿Cuál es el ion característico de este tipo de interacción?

—**Describe** el funcionamiento de esta interacción.



14. A la consulta de un médico llega un padre cuya hija presenta un abultamiento del cuello y que, según el padre, se cansa mucho, siempre tiene frío y pierde la memoria o memoria a menudo. ¿Qué enfermedad puede padecer la niña? ¿A qué se deben cada uno de los síntomas de la enfermedad?

15. **Contesta** las siguientes preguntas referentes al sistema locomotor:

a. ¿Qué relación tiene el aparato locomotor con el sistema nervioso?

b. ¿Qué sistemas constituyen el aparato locomotor?

c. ¿Qué tipos de articulaciones hay en el aparato locomotor?

d. ¿Cómo se insertan los músculos en los huesos?

16. **Explica** en qué consiste una fractura y un esguince.

17. **Relaciona** cada glándula endocrina con las hormonas que segrega:

- Hipófisis
- Tiroides
- Páncreas
- Paratiroides
- Glándulas suprarrenales
- Ovarios
- Testículos
- Estrógenos
- Prolactina
- Insulina
- Cortisol
- Hormona paratiroidea
- Testosterona
- Tiroxina
- Adrenalina
- Progesterona
- Glucagón
- Hormona del crecimiento

18. **Indica** qué hormona realiza cada una de las siguientes funciones.

- Estimula la absorción de la glucosa por parte de las células.
- Estimula la secreción de leche después del parto.
- Activa el crecimiento y el desarrollo corporal.
- Participa en la regulación de la cantidad de calcio y fósforo en la sangre.
- Prepara el cuerpo en una situación de alarma.
- Estimula el aumento de la cantidad de glucosa en la sangre.
- Activa la respiración celular y la síntesis de proteínas, especialmente en épocas de crecimiento.

18. Estimula la absorción de la glucosa por parte de las células: Insulina

Estimula la secreción de leche después del parto: Estrógenos y progesterona

Activa el crecimiento y el desarrollo corporal: Tiroxina

Participa en la regulación de la cantidad de calcio y fósforo en la sangre: Calcitonina

Prepara el cuerpo en una situación de alarma: Adrenalina

Estimula el aumento de la cantidad de glucosa en la sangre: Glucagón

Activa la respiración celular y la síntesis de proteínas, especialmente en épocas de crecimiento: Tiroxina.