

SERIE  
TLALMANALLI

# ORGANISMOS ESTRUCTURAS Y PROCESOS HERENCIA Y EVOLUCIÓN

*Penélope Martínez García  
Isaac Morán Martínez*

NUEVA  
ESCUELA  
MEXICANA





# Organismos, estructuras y procesos: herencia y evolución

Primera edición 2026

ISBN:

D.R. © 2019, Delta Learning®

José Ma. Morelos No.18, Col. Pílares, C.P. 52179, Metepec, Edo. de México

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana

Registro número: 4041

Contacto: 800 450 7676

Correo: [contacto@deltalearning.com.mx](mailto:contacto@deltalearning.com.mx)



[deltalearning.com.mx](http://deltalearning.com.mx)

**Todos los derechos reservados.** No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito del titular del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

<b>Dirección editorial:</b>	Delta Learning®
<b>Editor en jefe:</b>	Zito Octavio Alejandro Rosas
<b>Autores:</b>	Penélope Martínez García e Isaac Morán Martínez
<b>Correctora:</b>	Laura López Talavera
<b>Diseño:</b>	Sandra Ortiz y el equipo de Argonauta Comunicación
<b>Portada:</b>	Elio Teutli Cortés
<b>Imágenes:</b>	Adobe Stock
<b>Producción:</b>	Lizbeth López Reyes

## Aviso de exención de responsabilidad:

Los enlaces provistos en este libro no pertenecen a Delta Learning®. Por tanto, no tenemos ningún control sobre la información que los sitios web están dando en un momento determinado y por consiguiente no garantizamos la exactitud de la información proporcionada por terceros (enlaces externos). Aunque esta información se compila con gran cuidado y se actualiza continuamente, no asumimos ninguna responsabilidad de que sea correcta, completa o actualizada.

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

Los derechos están reservados a sus respectivos propietarios y Delta Learning® no se responsabiliza por nada de lo que se muestra en los enlaces provistos.

**Delta Learning® es una marca registrada propiedad de Delta Learning S.A. de C.V. Prohibida su reproducción total o parcial.**

**Impreso en México**

# Presentación

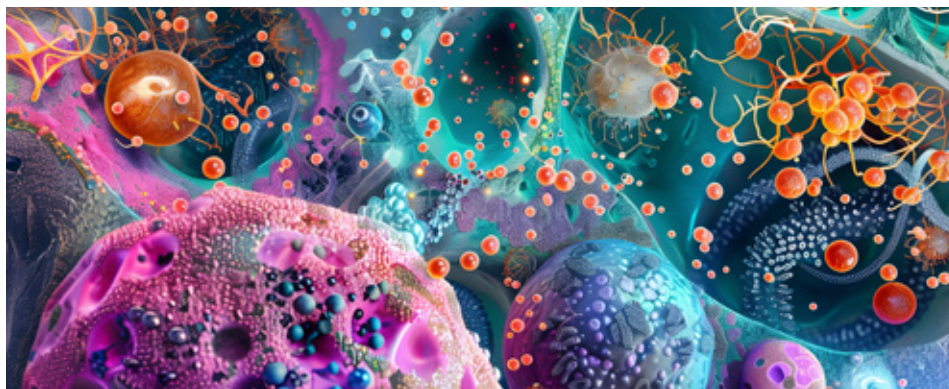


El libro *Organismos: estructura y procesos. Herencia y evolución biológica* pertenece al área de conocimiento de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, tal como lo plantea el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, el cual promueve la transformación de la sociedad a lo largo de un trayecto de formación académica de los 0 a los 23 años de vida del estudiante, bajo las premisas de aprender a aprender, la actualización continua, la adaptación a los cambios y el aprendizaje permanente.

A lo largo del libro *Organismos: estructura y procesos. Herencia y evolución biológica* se podrá estudiar el mundo natural mediante la observación, la experimentación, la formulación y la verificación de hipótesis, así como el planteamiento de preguntas y la búsqueda de respuestas que progresivamente profundiza en la caracterización de los procesos y las dinámicas de los fenómenos naturales. Cabe mencionar, que este libro parte de conceptos centrales, transversales y prácticas de ciencia e ingeniería, lo cual permite comprender los fenómenos complejos y multidisciplinarios que se presentan en esta área del conocimiento.

Para el estudio de los organismos, los cuales pueden estar hechos de una sola célula o de millones de células, estos responden a los estímulos del ambiente. Crecen y se reproducen, transfiriendo su información genética a la siguiente generación. Mientras que los organismos con reproducción asexual portan la misma información genética a lo largo de su vida, los organismos con reproducción sexual presentan la mutación y la transferencia de información genética de padres a hijos, produciendo nuevas combinaciones de genes. La selección natural puede conducir a lo largo del tiempo a cambios genéticos importantes, que pudieran tomar varias generaciones, incluso en el transcurso de una generación.

Joven estudiante, espero que disfrutes de los textos y actividades preparadas dentro del libro, todas ellas tienen la intención de brindarte una visión amigable y comprensible de los fenómenos de las ciencias naturales, experimentales y tecnología que se presentan en tu entorno.





# La Nueva Escuela Mexicana

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) tiene como principio fundamental que la educación sea entendida para toda la vida bajo el concepto de aprender a aprender, con actualización continua, adaptación a los cambios y aprendizaje permanente con el compromiso de brindar calidad en la enseñanza.



En la Editorial Delta Learning tenemos como misión crear materiales educativos de calidad, que cumplan los fundamentos del modelo educativo vigente de la Educación Media Superior, adoptando a la NEM como un eje rector en el diseño de nuestros libros, con el objetivo de promover aprendizajes de excelencia, inclusivos, pluriculturales, colaborativos y equitativos durante la formación de los bachilleres.

Haciendo suyo el reto, la Editorial Delta Learning desarrolla los contenidos de cada uno de sus ejemplares con los siguientes Principios que fundamentan la NEM:



**Fomento de la identidad con México.** El amor a la Patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso con los valores plasmados en la Constitución Política.



**Responsabilidad ciudadana.** El aceptar los derechos y deberes personales y comunes, respetar los valores cívicos como la honestidad, el respeto, la justicia, la solidaridad, la reciprocidad, la lealtad, la libertad, la equidad y la gratitud.



**Honestidad.** Es un compromiso fundamental para cumplir con la responsabilidad social, lo que permite que la sociedad se desarrolle con base en la confianza y en el sustento de la verdad de todas las acciones para permitir una sana relación entre los ciudadanos.



**Participación en la transformación de la sociedad.** El sentido social de la educación implica construir relaciones cercanas, solidarias y fraternas que superen la indiferencia y la apatía para lograr la transformación de la sociedad en conjunto.



**Respeto de la dignidad humana.** El desarrollo integral del individuo promueve el ejercicio pleno y responsable de sus capacidades, el respeto a la dignidad y derechos humanos de las personas es una manera de demostrarlo.



**Promoción de la interculturalidad.** La comprensión y el aprecio por la diversidad cultural y lingüística, por el diálogo e intercambio intercultural sobre una base de equidad y respeto mutuo.



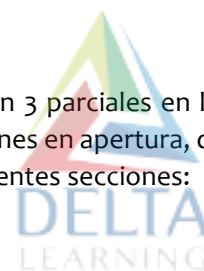
**Promoción de la cultura de paz.** La construcción de un diálogo constructivo, solidario y en búsqueda de acuerdos, permiten una solución no violenta a los conflictos y la convivencia en un marco de respeto a las diferencias.



**Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente.** El desarrollo de una conciencia ambiental sólida que favorezca la protección y conservación del medio ambiente, propiciando el desarrollo sostenible y reduciendo los efectos del cambio climático.

# Estructura del libro

El presente libro se encuentra estructurado en 3 parciales en los cuales encontrarás desarrolladas las progresiones en apertura, desarrollo y cierre, asimismo cuenta con las siguientes secciones:



**Evaluación diagnóstica:** Esta se realiza al inicio del libro y tiene la finalidad de recuperar los conocimientos y habilidades necesarias para abordar los contenidos específicos de cada una de las progresiones de aprendizaje.



**Actividades de aprendizaje:** En las cuales pondrás a prueba los conocimientos y habilidades desarrollados en cada uno de los temas. Las actividades estarán vinculadas a los **ámbitos** del **Nuevo Modelo Educativo (NME)** de la **Escuela Media Superior (EMS)**, **aula – escuela – comunidad**, así como a alguno de los principios de la **Nueva Escuela Mexicana (NEM)** por ser este un programa de estudios orientado a recuperar el sentido de pertenencia a los valores que te identifican con nuestro país.

En cada actividad de aprendizaje encontrarás un tablero como el que se presenta a la derecha de este párrafo, en el cual podrás identificar a través de sus iconos específicos, tanto los **tres ámbitos del NME de la EMS**, como los **ocho principios de la NEM** a los que corresponda dicha actividad.

A continuación te mostramos las secciones de este tablero así como el significado de cada icono:

En la parte superior del tablero se encuentra una barra gris donde estará indicado el número de actividad.



A continuación verás una barra amarilla donde se indican los tres ámbitos (NME/EMS).



Por último, verás una sección de color naranja donde están indicados los principios de la NEM.





Fomento de la identidad con México



Responsabilidad ciudadana



Honestidad



Participación en la transformación de la sociedad



Respeto de la dignidad humana



Promoción de la interculturalidad



Promoción de la cultura de paz



Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente

Para identificar el ámbito y principio correspondiente a cada actividad verás su respectivo icono en color amarillo y naranja y el resto de los iconos en un tono opaco.

En el ejemplo que ves a la derecha, el **ámbito** corresponde a la categoría **COMUNIDAD** y el **principio de la NEM** corresponde al **Fomento de la identidad con México**.



PROHIBIDA SU  
REPRODUCCIÓN



**Actividades Transversales:** Actividades orientadas a facilitar el proceso de vinculación de los conocimientos y habilidades de los recursos socio-cognitivos con las distintas áreas de conocimiento.



**Actividades QR interactivas:** Actividades que asocian la tecnología con los conocimientos desarrollados en los temas, sólo se escanea el código QR y listo, se pueden reforzar los conocimientos y habilidades.



**Realidad aumentada:** Siempre es importante que todos los sentidos estén inmersos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, las actividades de realidad aumentada dan una visión gráfica y vívida de los aprendizajes que se desean desarrollar en el libro.



**Actividades Socioemocionales** El curriculum ampliado no puede faltar dentro del contenido del texto, por ello, se incluyen actividades destinadas a desarrollar habilidades planteadas por los recursos socioemocionales del NME.

Adicionalmente podrás encontrar las siguientes secciones que te permitirán ampliar y afirmar los aprendizajes obtenidos en el curso.



Habilidad  
LECTORA



GLOSARIO



Evaluación  
DEL PARCIAL



BIBLIOGRAFÍA



Proyecto  
Escolar  
Comunitario



Progresión  
1

Cuando visualices el siguiente ícono en alguna de las progresiones de aprendizaje, el código QR que aparezca junto a él tendrá una actividad perteneciente al Programa Aula Escuela Comunitaria. Finalmente, te presentamos el ícono que señala el número de progresión al que pertenece cada tema.

## Progresiones

El libro se encuentra apegado al NME de la EMS y desarrolla cada una de las progresiones del programa de **Organismos: estructura y procesos. Herencia y evolución biológica.**

1. La célula es la unidad estructural y funcional de todos los organismos vivos. Los organismos pueden estar formados por una sola célula (unicelular) o por millones de células diferentes (pluricelular), las cuales realizan en conjunto sus funciones vitales.
2. Dentro de las células, existen estructuras especializadas que son responsables de funciones específicas. La membrana celular constituye la frontera que controla lo que entra y sale de la célula.
3. Los organismos multicelulares tienen una organización estructural jerárquica (célula, tejido, órgano y sistema); en la que cada nivel de organización está formado por conjuntos de células que llevan a cabo funciones específicas.
4. Dentro de los organismos, durante la respiración celular, los alimentos se descomponen y reorganizan a través de una serie de reacciones químicas en presencia de oxígeno. Durante este proceso se sintetizan nuevas moléculas que contribuyen al crecimiento y se libera energía.
5. Por medio de reacciones químicas entre diferentes tipos de moléculas orgánicas, los sistemas de células especializadas dentro de los organismos permiten realizar las funciones esenciales para la vida.
6. Todas las células contienen información genética en forma de moléculas de ácidos nucleicos. Los genes son regiones del ADN que contienen la información necesaria para sintetizar proteínas.
7. Los organismos se reproducen de forma sexual o asexual y transfieren su información genética a su descendencia.
8. Los genes se encuentran en los cromosomas de las células. Cada gen distinto contiene información para la producción de proteínas específicas, que a su vez afecta a los rasgos del individuo.
9. Cada cromosoma consta de una sola molécula de ADN muy larga, y cada gen en un cromosoma es un segmento particular de ese ADN. La información genética que determina las características de las especies se encuentra en el ADN.
10. La variabilidad entre individuos de la misma especie se debe a factores genéticos que resultan del subconjunto de cromosomas heredados.
11. Los individuos de una especie tienen genes similares, pero no idénticos. En la reproducción sexual, cada padre aporta la mitad de los cromosomas del individuo. La variabilidad de los rasgos entre los padres y su descendencia surgen del conjunto particular de cromosomas heredados.
12. Las similitudes y diferencias anatómicas entre organismos actuales y fósiles permiten reconstruir la historia evolutiva e inferir las líneas de descendencia evolutiva.
13. La información genética proporciona evidencia de la evolución. Las secuencias de ADN varían entre especies, pero existen similitudes que permiten inferir las líneas de descendencia entre organismos.
14. La evolución es una consecuencia de la relación entre cuatro factores: potencial reproductivo, variabilidad genética, interacciones intraespecíficas e interespecíficas, y selección natural.
15. La selección natural conduce a que ciertos rasgos en la población de una especie, que permiten con mayor éxito la reproducción y la supervivencia, se vuelvan predominantes y más comunes.
16. La adaptación por selección natural que actúa durante generaciones, es un proceso importante por el cual las especies evolucionan con el tiempo en respuesta a cambios en las condiciones ambientales, esto ha contribuido considerablemente a la biodiversidad del planeta.

# Índice

## PARCIAL 1

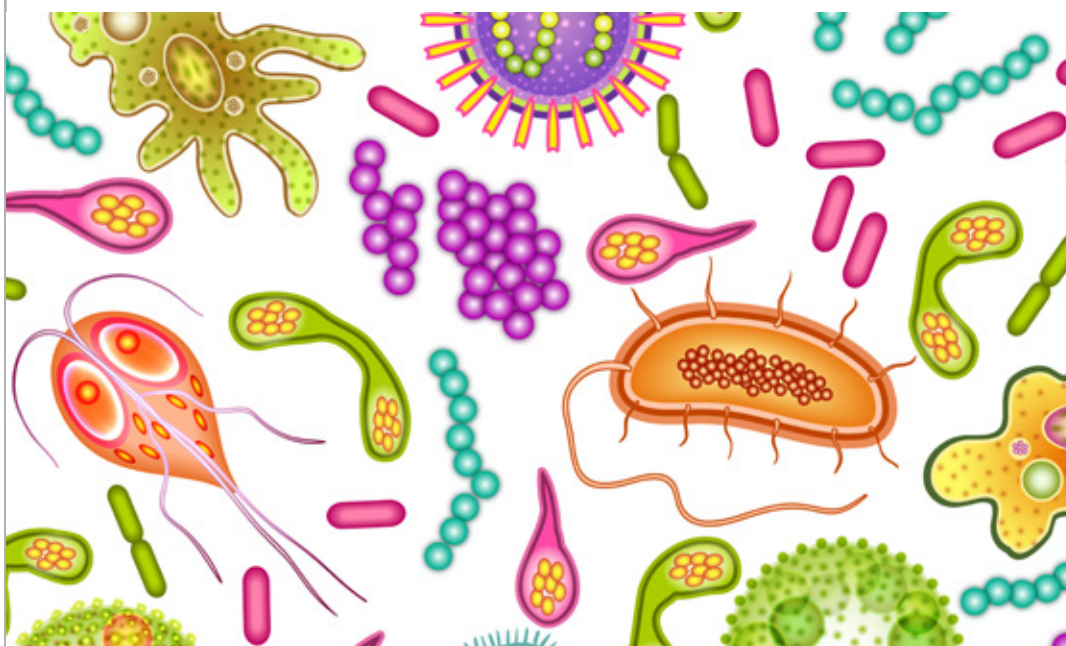
• La célula	13
• Estructuras de la célula	22
• Organización estructural jerárquica	33
• Transformación de la materia y energía en los organismos	40
• Reacciones químicas y función celular	40

## PARCIAL 2

• Información genética en forma de ácidos nucleicos	46
• Reproducción	54
• Los genes	64
• Composición de cromosomas y genes	95
• Factores genéticos	64
• Genes similares entre organismos	64

## PARCIAL 3

• Similitud y diferencias entre organismos	46
• La genética y la evolución	54
• Factores de la evolución	64
• Selección natural	95
• Adaptación	102







Subraya la respuesta correcta a cada una de las siguientes preguntas:



1. **¿Cuál es la unidad básica de la vida?**

- a) El átomo
- b) La célula
- c) El tejido
- d) El órgano

2. **¿Qué estructura controla las actividades de la célula?**

- a) Núcleo
- b) Mitocondria
- c) Ribosoma
- d) Membrana celular

3. **¿Cuál es la función principal de la membrana celular?**

- a) Producción de energía
- b) Almacenar información genética
- c) Controlar el paso de sustancias
- d) Sintetizar proteínas

4. **¿Cómo se organizan los organismos multicelulares?**

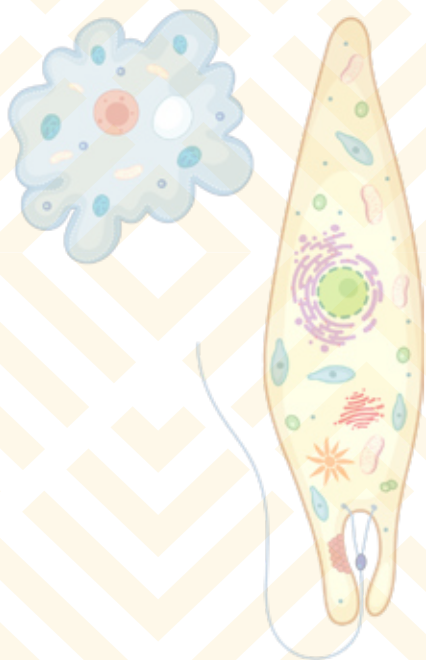
- a) Células, órganos, tejidos, sistemas
- b) Tejidos, células, órganos, sistemas
- c) Células, tejidos, órganos, sistemas
- d) Sistemas, órganos, tejidos, células

5. **¿Cuál de los siguientes niveles representa la organización más compleja?**

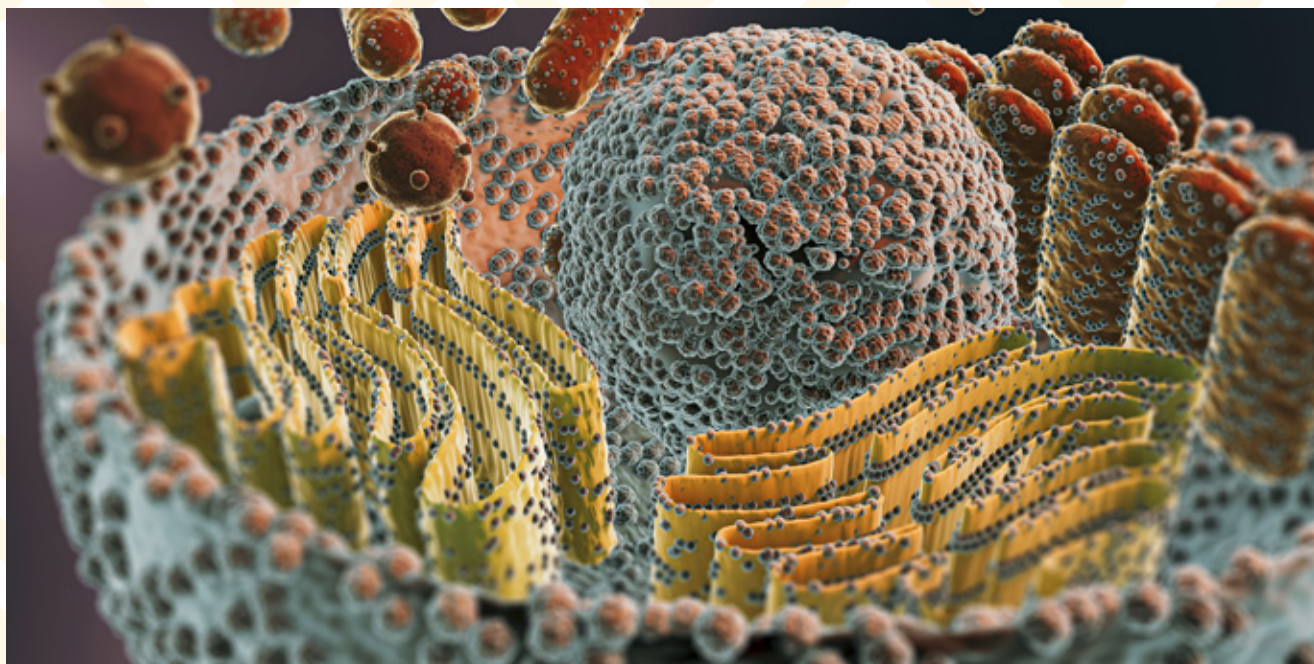
- a) Tejido
- b) Órgano
- c) Célula
- d) Sistema

6. **¿Qué proceso permite a los organismos transformar la materia y energía?**

- a) Fotosíntesis
- b) Respiración celular
- c) Digestión
- d) Todos los anteriores



7. **¿Cuál es la función principal de la mitocondria?**
  - a) Almacenar agua
  - b) Producir energía
  - c) Sintetizar proteínas
  - d) Controlar la reproducción celular
8. **¿Qué ocurre durante una reacción química en la célula?**
  - a) Se destruyen las moléculas
  - b) Se duplican los cromosomas
  - c) Se transforman las sustancias
  - d) Se elimina la energía
9. **¿Cuál es el papel de las enzimas en la función celular?**
  - a) Acelerar reacciones químicas
  - b) Transportar agua
  - c) Proteger la célula
  - d) Controlar el pH
10. **¿Dónde se almacena la información genética de los seres vivos?**
  - a) En los ribosomas
  - b) En la membrana celular
  - c) En el citoplasma
  - d) En los cromosomas
11. **¿Qué molécula contiene la información genética?**
  - a) ADN
  - b) Glucosa
  - c) ATP
  - d) Agua
12. **¿Cómo se llama el proceso mediante el cual una célula se divide para formar dos células hijas?**
  - a) Fotosíntesis
  - b) Mitosis
  - c) Respiración
  - d) Fusión
13. **¿Qué son los genes?**
  - a) Moléculas de agua
  - b) Células especializadas
  - c) Organismos unicelulares
  - d) Fragmentos de ADN que contienen información hereditaria
14. **¿Qué es la selección natural?**
  - a) El proceso donde los organismos menos adaptados sobreviven
  - b) El proceso donde los organismos mejor adaptados sobreviven y se reproducen
  - c) La creación de nuevas especies por humanos
  - d) La transferencia de energía entre organismos
15. **¿Cuál de los siguientes es un factor importante en la evolución?**
  - a) Mutaciones
  - b) Adaptación
  - c) Selección natural
  - d) Todas las anteriores





### Contenido central:

- CC6. Organismos: estructuras y procesos. Herencia y evolución biológica.

### Metas de aprendizaje del contenido central:

- MCC6. Diferenciar a los organismos unicelulares y multicelulares, al igual que las estructuras y funciones que componen a la célula. Comprende que los organismos multicelulares tienen una organización estructural jerárquica, en la que cualquier sistema se compone de numerosas partes y es un componente del siguiente nivel.

### Conceptos transversales:

- CT1. Patrones

### Metas de aprendizaje:

- CT1. Identificar los patrones en estructuras, funciones y comportamientos de los seres vivos, que cambian de manera predecible a medida que avanza el tiempo desde que nacen hasta que mueren.
- CT4. Sistemas

### Metas de aprendizaje:

- CT4. Aplicar modelos para comprender cómo una célula puede dar lugar a un ser vivo con funciones específicas.
- CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía

### Metas de aprendizaje:

- CT5. Comprender que todos los seres vivos requieren de materia que transformarán en energía a fin de realizar funciones específicas y necesarias para la vida.
- CT6. Estructura y función

### Metas de aprendizaje:

- CT6. Describir las funciones de las estructuras internas y externas que ayudan a los organismos a sobrevivir, crecer y reproducirse. Sustentar que todos los seres vivos están formados por estructuras fundamentales que son la base para la construcción de sistemas más complejos que integran niveles de organización.
- CT7. Estabilidad y cambio

### Metas de aprendizaje:

- CT7. Examinar cómo los organismos responden a estímulos del medio que habitan, derivando esto en la posibilidad de romper con estados de equilibrio interno.



### Aprendizajes de trayectoria:

- Las y los estudiantes comprenden qué es la materia y conciben sus interacciones para explicar muchas observaciones y fenómenos que experimentan en la vida diaria. A partir de una profunda comprensión de la estructura de la materia y de sus posibles combinaciones, identifican por qué hay tantas y tan diferentes sustancias en el universo. Explican que la circulación de materia y energía está presente en todos los materiales y organismos vivos del planeta. Finalmente, los materiales nuevos pueden ser diseñados a partir de la comprensión de la naturaleza de la materia y ser utilizados como herramientas tecnológicas para la vida cotidiana.
- Las y los estudiantes comprenden que la conservación de la energía es un principio que se utiliza en todas las disciplinas científicas y en la tecnología, ya que aplica a todos los fenómenos naturales, experimentales y tecnológicas, conocidos; se utiliza tanto para dar sentido al mundo que nos rodea, como para diseñar y construir muchos dispositivos que utilizamos en la vida cotidiana. Reconocen los mecanismos por los que la energía se transfiere y que la energía fluye de los objetos o sistemas de mayor temperatura a los de menor temperatura.
- Las y los estudiantes valoran el papel que juegan los ecosistemas y los sistemas biológicos de la Tierra, a través de la comprensión de las interacciones de sus componentes. Identifican que toda la materia en los ecosistemas circula entre organismos vivos y no vivos, y que todos requieren de un flujo continuo de energía. Reconocen que los átomos de carbono circulan desde la atmósfera hacia las plantas, a través del proceso de fotosíntesis, y que pasan a través de las redes alimentarias para eventualmente regresar a la atmósfera. El conocimiento sobre los ecosistemas tiene aplicaciones tecnológicas en la medicina, la nutrición, la salud, la sustentabilidad, entre otros.

### Progresiones de aprendizaje:

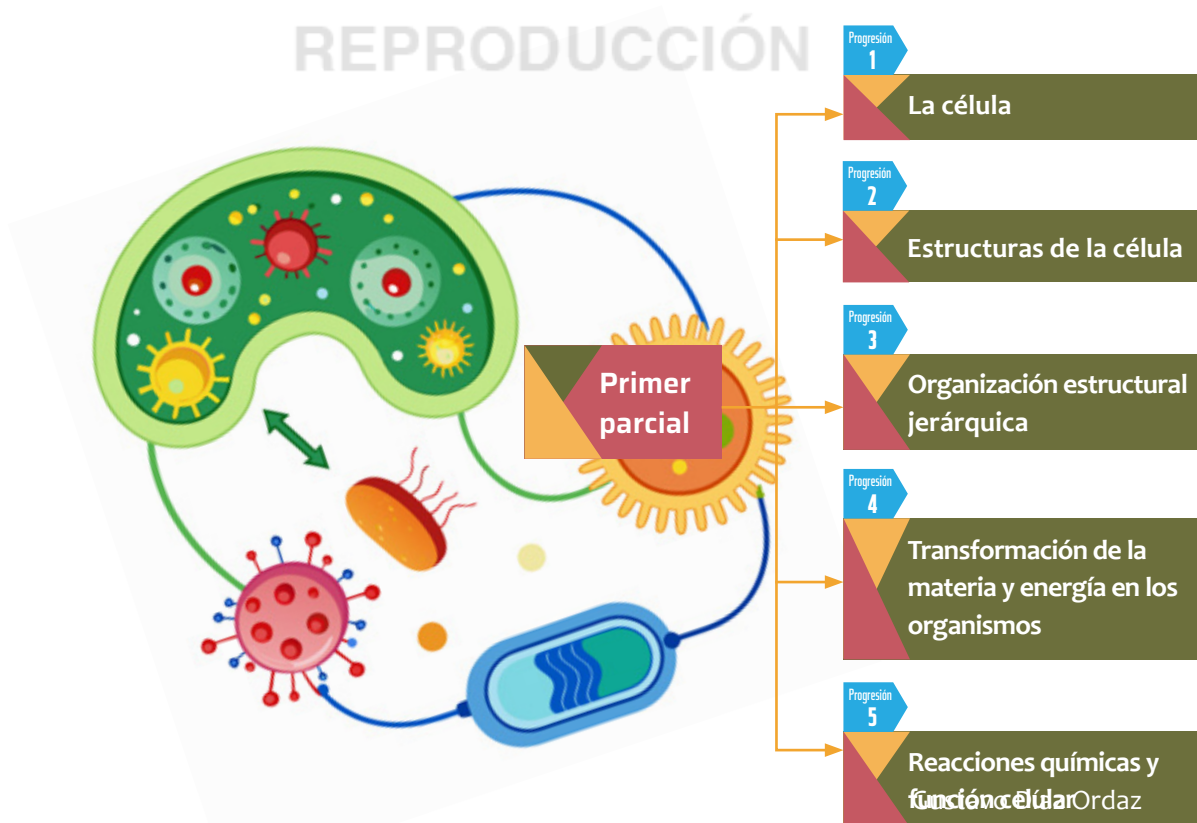
1. La célula es la unidad estructural y funcional de todos los organismos vivos. Los organismos pueden estar formados por una sola célula (unicelular) o por millones de células diferentes (pluricelular) las cuales realizan en conjunto sus funciones vitales.
2. Dentro de las células existen estructuras especializadas que son responsables de funciones específicas. La membrana celular constituye la frontera que controla lo que entra y sale de la célula.
3. Los organismos multicelulares tienen una organización estructural jerárquica (célula, tejido, órgano y sistema); en la que cada nivel de organización está

formado por conjuntos de células que llevan a cabo funciones específicas.

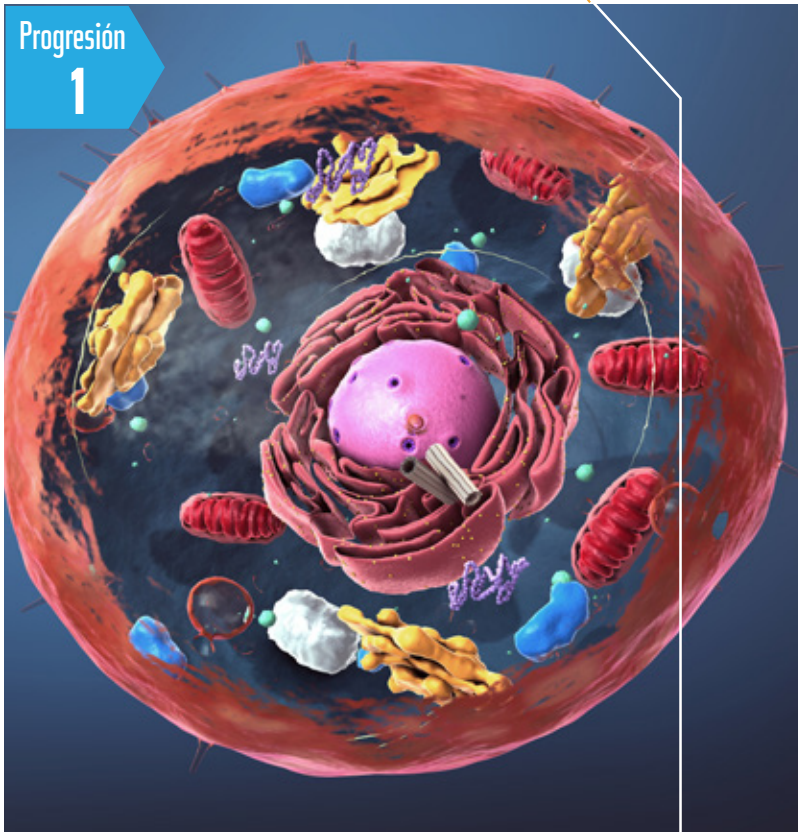
4. Dentro de los organismos, durante la respiración celular, los alimentos se descomponen y reorganizan a través de una serie de reacciones químicas en presencia de oxígeno. Durante este proceso se sintetizan nuevas moléculas que contribuyen al crecimiento y se libera energía.
5. Por medio de reacciones químicas entre diferentes tipos de moléculas orgánicas, los sistemas de células especializadas dentro de los organismos permiten realizar las funciones esenciales para la vida.

## PRESENTACIÓN DEL PRIMER PARCIAL

Durante el primer parcial del libro *Organismo: estructuras y procesos. Herencia y evolución biológica*, se desarrolla el contenido de las primeras cinco progresiones de aprendizaje del programa de estudio vigente, donde se explora a: la célula como unidad estructural y funcional de todos los organismos vivos, las estructuras especializadas dentro de la célula responsables de funciones específicas, la organización estructural jerárquica de los organismos vivos, la transformación de materia y energía en dichos organismos y las reacciones químicas entre los diferentes tipos de moléculas orgánicas. Los temas específicos del presente parcial se observan en el siguiente esquema.







## La célula

La célula es la unidad fundamental de la vida y constituye la estructura más básica capaz de llevar a cabo las funciones necesarias para la existencia de un organismo. Todo ser vivo, desde bacterias hasta plantas, hongos y animales, está formado por una o muchas células que trabajan de manera coordinada. La célula no sólo es la unidad morfológica, sino también la unidad funcional de los seres vivos, lo que significa que es responsable de los procesos esenciales como el metabolismo, la reproducción y la respuesta a estímulos.

Si todas las células provienen de otras preexistentes, ¿cómo explicarías el origen de las primeras células y qué evidencia apoyaría tu respuesta? Escribe tu respuesta en las siguientes líneas y comparte con tus compañeros de grupo y profesor.

---



---



---



---



---

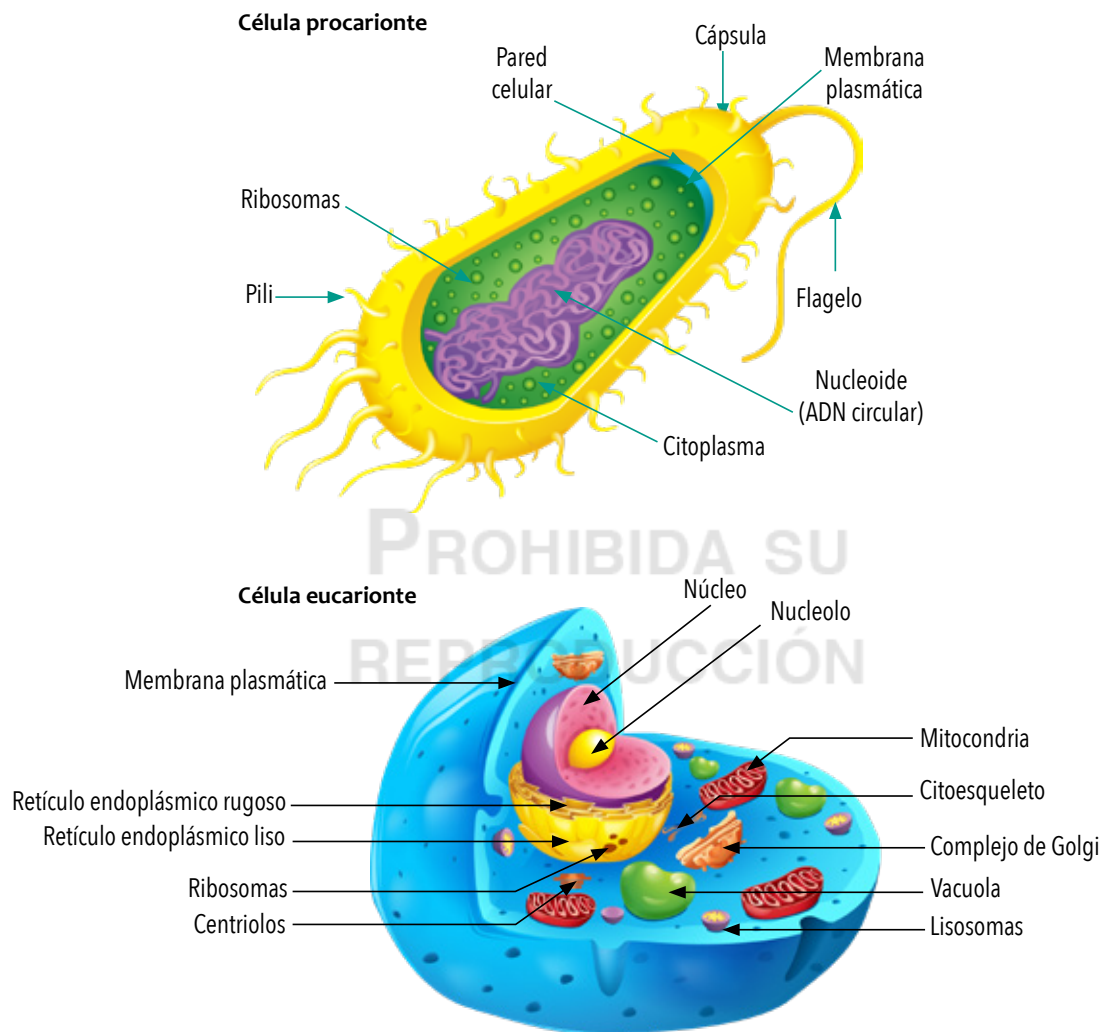


### Tipos de células

La teoría celular establece tres principios fundamentales que explican la organización y continuidad de la vida: primero, todos los seres vivos están formados por una o más células; segundo, la célula es la unidad elemental de estructura y función en los organismos; y tercero, toda célula proviene de otra célula preexistente. Este último principio es particularmente relevante porque rompe con ideas antiguas sobre la generación espontánea y explica la transmisión de la vida a lo largo del tiempo. Cada célula que existe hoy es descendiente de una serie ininterrumpida de células anteriores, lo que significa que la vida actual es el resultado de procesos de división y continuidad biológica que se remontan a miles de millones de años. Esto convierte a la célula en una entidad, no sólo estructural, sino histórica: cada división conserva información, variaciones y mecanismos esenciales que han permitido que la vida persista y se diversifique.

La célula se define como un sistema altamente organizado, capaz de mantener procesos internos de manera coordinada. En su interior se encuentran estructuras especializadas llamadas organelos, las cuales realizan tareas específicas que garantizan el funcionamiento adecuado del organismo. Esta organización no ocurre al azar: cada organelo sigue rutas precisas para sintetizar moléculas, producir energía, transportar sustancias o degradar ma-

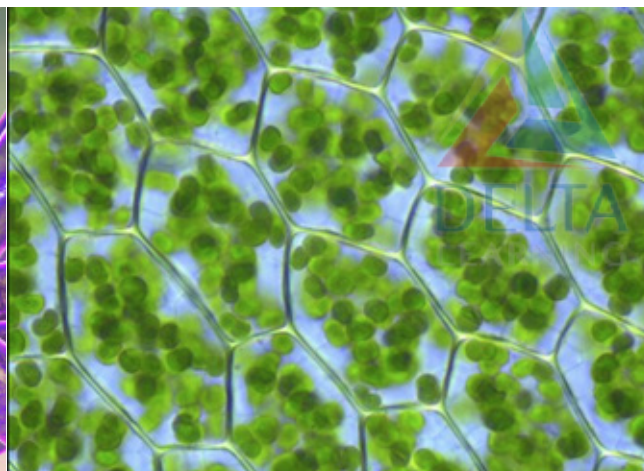
teriales que la célula ya no necesita. Por ejemplo: las mitocondrias transforman la energía química disponible en energía utilizable, los ribosomas sintetizan proteínas, los lisosomas degradan compuestos complejos y la membrana plasmática regula el intercambio de sustancias con el exterior. Esta división del trabajo permite que una célula sea eficiente, flexible y capaz de responder rápidamente a los cambios del ambiente.



#### Comparación entre una célula procariota y una célula eucariota animal.

La imagen superior muestra una célula procariota típica de bacterias, caracterizada por su organización sencilla: no posee núcleo y su ADN se encuentra libre en el nucleóide. Presenta cápsula, pared celular, membrana plasmática, ribosomas, plásmidos, pili y un flagelo que le permite desplazarse.

La imagen inferior representa una célula eucariota animal mucho más compleja, con un núcleo rodeado por membrana que contiene la cromatina y el nucleolo. En su citoplasma se observan múltiples organelos membranosos como: mitocondrias, aparato de Golgi, retículo endoplásmico liso y rugoso, lisosomas, vesículas, ribosomas, peroxisomas, centriolos y un citoesqueleto que da soporte y facilita el movimiento interno. Esta comparación ilustra las diferencias fundamentales en estructura y organización entre ambos tipos celulares.



Y precisamente la presencia, ausencia o complejidad de estos componentes internos es lo que permite clasificar a las células en dos grandes tipos: procariontes y eucariontes. Esta distinción es clave para comprender cómo se organiza la vida y cómo difieren los organismos entre sí. Las células procariontes, como las bacterias y arqueas, carecen de un núcleo definido y de organelos rodeados por membranas. Su ADN (“ácido desoxirribonucleico”, su material genético) se encuentra libre en el citoplasma, lo que las convierte en sistemas más simples, aunque extraordinariamente eficientes para sobrevivir en casi cualquier ambiente. En contraste, las células eucariontes poseen un núcleo donde se resguarda su ADN y múltiples organelos especializados que permiten una mayor regulación y complejidad funcional. Estas células conforman a los animales, plantas, hongos y protistas, y su organización avanzada ha permitido el desarrollo de tejidos, órganos y sistemas completos. En la siguiente sección del libro se estudiará cada organelo en detalle para entender cómo contribuye al funcionamiento global de la célula.

Comprender qué es una célula y cómo funciona permite explicar procesos complejos como la homeostasis, el metabolismo y la interacción con el entorno. La homeostasis es la capacidad que tienen los seres vivos para mantener condiciones internas estables, incluso cuando el ambiente externo cambia. Esto significa que las células regulan constantemente aspectos como la temperatura del cuerpo, la cantidad de agua que retienen y la disponibilidad de nutrientes que necesitan para funcionar. Los materiales estudiados subrayan que los seres vivos no pueden sobrevivir si sus células no conservan este equilibrio interno. Por ejemplo, cuando la temperatura exterior aumenta, el cuerpo humano activa mecanismos como la sudoración para evitar que las células se dañen por el exceso de calor. Del mismo modo, cuando el cuerpo necesita más energía, las células liberan señales para que aumente la disponibilidad de sustancias que se pueden utilizar. Estos ajustes automáticos y coordinados permiten que las células sigan funcionando sin interrupciones. Sin homeostasis, los organismos no podrían mantener sus procesos vitales ni adaptarse a los cambios del entorno.

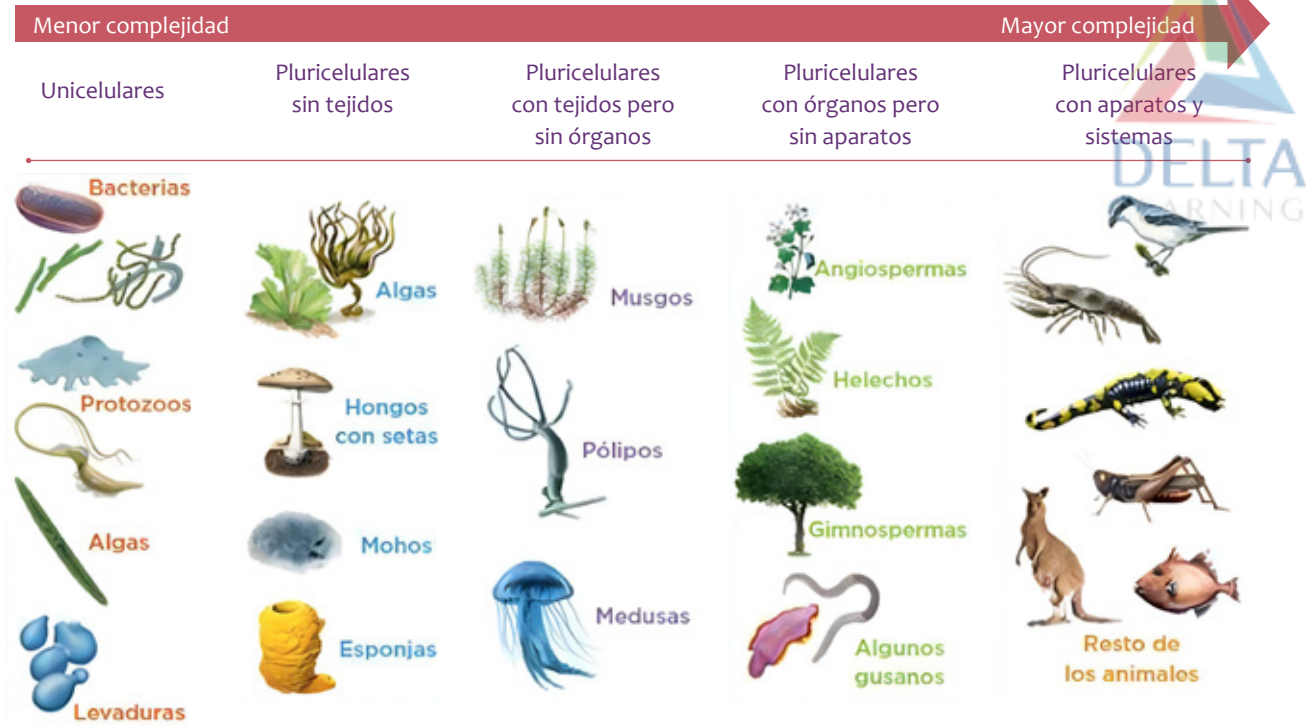


## Tipos de organismos

Los organismos pueden ser unicelulares o multicelulares. Los seres unicelulares, como bacterias, arqueas y muchos protozoarios realizan todas sus funciones vitales dentro de una sola célula. Por sí sola, esta célula puede alimentarse, crecer, reproducirse y responder al ambiente. Por otro lado, los organismos multicelulares, como plantas, animales y hongos están formados por múltiples células especializadas. Estas células no funcionan de manera aislada, sino que se organizan formando tejidos, órganos y sistemas, permitiendo que el organismo alcance una mayor complejidad estructural y funcional.



## Niveles de organización en los organismos



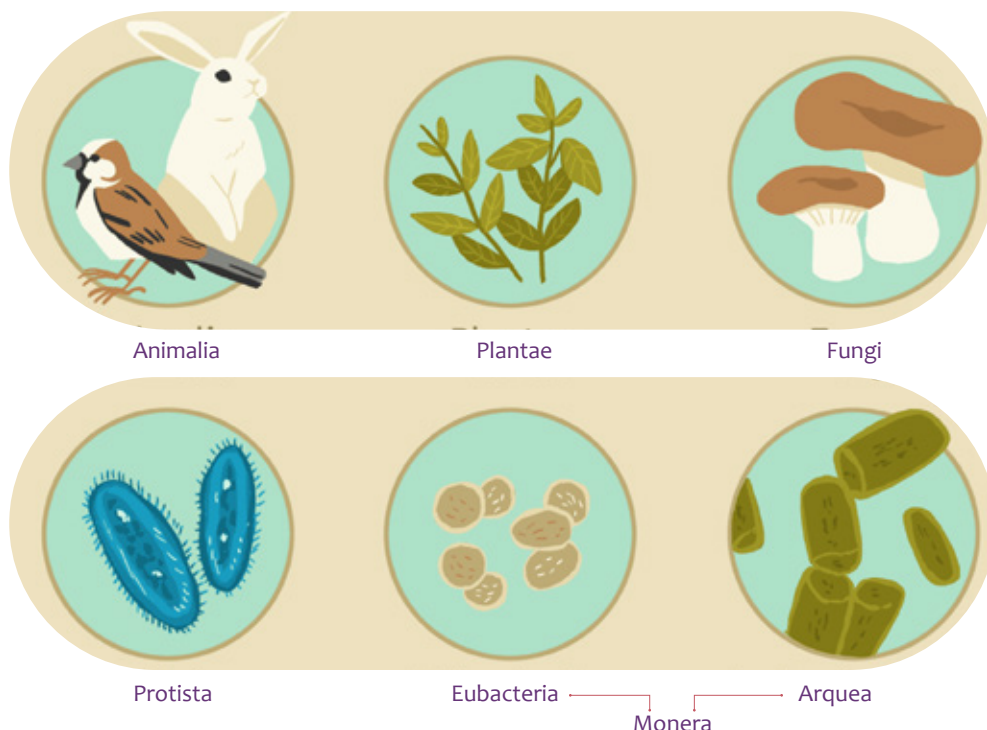
Niveles de organización en los organismos, desde formas simples hasta formas altamente complejas.

La imagen muestra cómo los seres vivos pueden clasificarse según su grado de organización estructural. En el extremo de menor complejidad se encuentran los unicelulares, como bacterias, protozoos, algas microscópicas y levaduras, los cuales realizan todas sus funciones vitales en una sola célula. En un siguiente nivel aparecen los pluricelulares sin tejidos, como ciertas algas y esponjas, cuyos cuerpos están formados por muchas células sin una diferenciación clara. Después se muestran los pluricelulares con tejidos pero sin órganos, como musgos, pólipos y medusas. Conforme aumenta la complejidad, encontramos organismos pluricelulares con órganos pero sin aparatos, como angiospermas, helechos, gimnospermas y algunos gusanos. En el nivel más alto están los pluricelulares con aparatos y sistemas, que incluyen animales con una organización interna compleja, como aves, crustáceos, anfibios, mamíferos y peces. Este esquema permite observar cómo la diversidad biológica refleja distintos grados de especialización y organización celular.



La clasificación de los seres vivos en reinos surge precisamente de estas diferencias en organización, estructura celular y formas de nutrición. En la actualidad se reconocen distintos reinos biológicos como Bacteria y Archaea, que agrupan a los organismos unicelulares procariontes; Protista, conformado por organismos mayormente unicelulares, eucariontes como protozoarios y algas simples; Fungi, el cual incluye hongos unicelulares y multicelulares que obtienen nutrientes por descomposición; Plantae, integrado por organismos multicelulares capaces de realizar fotosíntesis; y Animalia, que reúne a los animales y organismos multicelulares que dependen de otros seres vivos para alimentarse. Esta clasificación permite entender no sólo las diferencias celulares entre los organismos, sino también sus estrategias de vida y su relación evolutiva.





Clasificación de los seres vivos en los cinco reinos.

La ilustración muestra los cinco reinos biológicos utilizados para organizar la diversidad de los seres vivos según su tipo de célula, número de células, presencia de estructuras específicas y forma de obtener alimento. Monera agrupa a los organismos procariontes unicelulares, como las bacterias que carecen de cloroplastos y pueden ser autótrofos o heterótrofos. Protista incluye organismos eucariontes, generalmente unicelulares o de organización simple, con o sin cloroplastos, capaces de nutrición autótrofa o heterótrofa. Plantae reúne a los organismos eucariontes pluricelulares con pared celular y cloroplastos, capaces de realizar fotosíntesis. Fungi agrupa hongos eucariontes pluricelulares que carecen de cloroplastos y obtienen nutrientes por descomposición. Finalmente, Animalia incluye a los organismos eucariontes pluricelulares sin pared celular ni cloroplastos, que dependen de otros seres vivos para alimentarse. Esta clasificación permite comprender la diversidad de formas de vida y sus características fundamentales.



En conjunto, todos estos elementos permiten entender que la célula no es sólo una “parte” del organismo, sino la base misma de toda estructura y función biológica. Desde las reacciones químicas que mantienen la vida hasta los mecanismos que permiten la reproducción, todo ocurre dentro de células o gracias a su acción coordinada. Por ello, el estudio de la célula es el punto de partida para comprender la biología en su totalidad.



**Actividad de  
APRENDIZAJE**

1

**Principio de la Nueva Escuela Mexicana**

**Ámbito**














Reúnanse en equipos de tres personas, realicen un mapa conceptual de las características de un ser vivo, una vez terminado pidan a un compañero de otro equipo que coevalúe su trabajo apoyándose de la siguiente lista de cotejo.

PROHIBIDA SU  
REPRODUCCIÓN

Indicador	Sí	No	Puntos
Presentan el concepto principal al centro del mapa.			1
Utilizan descriptores para relacionar las proposiciones.			1
Jerarquizan la información en concepto principal, secundaria y terciaria.			2
Utilizan la simbología adecuada, haciendo uso de los rectángulos u óvalos, líneas y flechas.			2
Aplican las reglas ortográficas adecuadamente.			1
Presenta la redacción con claridad, coherencia y adecuación.			1
Entregan el mapa en la fecha establecida.			1
Presenta el mapa con la comprensión del concepto principal.			1
Total			



Progresión  
2

## Estructuras de la célula

APERTURA

Para entender cómo funcionan los seres vivos, primero necesitamos conocer cómo está organizada una célula eucarionte. Estas células son más complejas que las de las bacterias y están formadas por varias partes internas llamadas organelos. Cada organelo cumple una tarea distinta, casi como si dentro de la célula existiera un conjunto de pequeños “departamentos” que trabajan en coordinación. Esta organización interna no es casual; es lo que permite que la célula mantenga un funcionamiento estable y pueda realizar todas las actividades necesarias para sostener la vida.

Gracias a esta división del trabajo la célula puede obtener y transformar energía, producir las moléculas que necesita para crecer, almacenar información, reparar daños y eliminar los desechos que se generan en su interior. Al igual que una comunidad en la que cada persona tiene un rol específico, la célula depende de la cooperación entre sus partes para responder a los cambios del ambiente y continuar funcionando correctamente.

DESARROLLO

### Organelos de las células

Las células eucariontes contienen una variedad notable de estructuras internas conocidas como organelos. Estos compartimentos permiten que los procesos bioquímicos estén organizados y ocurran de manera eficiente. Estos organelos pueden dividirse en dos categorías: con membrana y sin membrana. Los organelos sin membrana incluyen a los ribosomas y centriolos, mientras que los organelos con membrana abarcan el retículo endoplásmico, las mitocondrias, el aparato de Golgi, los lisosomas y las vacuolas. Cada uno de estos desempeña funciones particulares esenciales para la vida celular.

## Núcleo

El núcleo es uno de los organelos más importantes dentro de la célula eucarionte. Está rodeado por una membrana lipídica que lo separa del citoplasma. Esta membrana contiene microporos que regulan la entrada y salida de moléculas. Dentro del núcleo se encuentra el material genético organizado en cromosomas lineales, así como el nucleolo, estructura responsable de la producción de ribosomas. La función principal del núcleo es proteger la información genética y permitir su expresión de forma adecuada. A través de los ribosomas formados en el nucleolo, la célula puede sintetizar proteínas, las cuales son indispensables para prácticamente todos los procesos celulares.



## Ribosomas

Los ribosomas son estructuras pequeñas formadas por proteínas y ARN ribosomal, y pueden encontrarse libres en el citoplasma o adheridos al retículo endoplásmico rugoso. A diferencia de otros organelos, no están rodeados por una membrana. Su función principal es la síntesis de proteínas, ya que actúan como “lectores” de la información genética contenida en el ARN mensajero y ensamblan los aminoácidos en el orden correcto para formar cadenas proteínicas. Estas proteínas pueden destinarse al interior de la célula o ser transportadas a otros organelos o al exterior. Aunque son muy pequeños, los ribosomas son esenciales porque prácticamente todos los procesos celulares dependen de proteínas para funcionar.

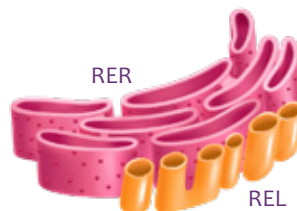


## Retículo Endoplasmático Rugoso (RER)

El retículo endoplasmático rugoso es una red de sacos y túbulos aplanados cuya superficie está cubierta por ribosomas, lo que le da una apariencia “rugosa”. Esta característica estructural permite que sea el principal sitio donde se fabrican proteínas destinadas a ser secretadas, enviadas a otros organelos o incorporadas en la membrana celular. A medida que las proteínas se sintetizan, ingresan al interior del RER, donde comienzan a plegarse y modificarse antes de pasar al siguiente paso en su ruta de transporte. Su organización extensa y conectada al núcleo facilita una comunicación rápida entre la información genética y la producción de proteínas.

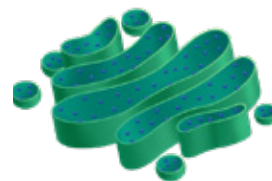
## Retículo Endoplasmático Liso (REL)

El retículo endoplasmático liso es una continuación del RER, pero su superficie carece de ribosomas, lo que lo hace ver más “suave”. Su función principal es la producción de lípidos, como fosfolípidos y hormonas, además de participar en la detoxificación de sustancias dañinas, especialmente en células del hígado. También regula las reservas de calcio en la célula, liberándolo cuando es necesario para procesos como la contracción muscular. Su estructura tubular permite que estos procesos se realicen de manera eficiente y bien distribuida por el citoplasma.



## Aparato de Golgi

El aparato de Golgi está formado por una serie de sacos membranosos apilados llamados cisternas, parecidos a una pila de platos ligeramente curvados. Su función es recibir las proteínas y lípidos que llegan desde el retículo endoplásmico, modificarlos, clasificarlos y empaquetarlos en vesículas para dirigirlos a su destino final, dentro o fuera de la célula. También es responsable de producir ciertos carbohidratos importantes para la pared celular en plantas o para la formación de glicoproteínas. Su estructura apilada permite un flujo ordenado y secuencial de sustancias a través de cada compartimento.



## Mitocondrias

Las mitocondrias son organelos con doble membrana cuyo interior contiene pliegues llamados crestas, que aumentan su superficie interna. Esta estructura está diseñada para optimizar la producción de energía en forma de ATP mediante la respiración celular. Debido a esta función esencial se les conoce como las “centrales energéticas” de la célula. Además, poseen su propio ADN y ribosomas, lo que indica un origen evolutivo independiente. Su presencia y cantidad varían según las necesidades energéticas de cada tipo celular.





### Lisosomas

Los lisosomas son vesículas esféricas rodeadas por una sola membrana y llenas de enzimas digestivas. Estas enzimas permiten descomponer moléculas grandes, organelos dañados e incluso microorganismos que ingresan a la célula. Funcionan como el sistema de “reciclaje” celular, ya que convierten materiales inútiles en componentes que la célula puede reutilizar. Para evitar daños, sus enzimas sólo funcionan bien en su interior, donde el ambiente está controlado específicamente para la digestión.



### Vacuolas

Las vacuolas son sacos grandes y llenos de líquido. En células vegetales, la vacuola central puede ocupar hasta el 90 % del volumen celular y tiene funciones clave como almacenar agua, mantener la presión interna (turgencia) y guardar sustancias (pigmentos o desechos). En células animales existen vacuolas más pequeñas que participan en almacenamiento y transporte de materiales. Su estructura flexible permite ajustar el volumen celular según las necesidades del organismo.

### Cloroplastos

Los cloroplastos son organelos exclusivos de plantas y algunas algas. Poseen doble membrana y una serie de sacos internos llamados tilacoides, donde se encuentra la clorofila. Esta organización interna permite realizar la fotosíntesis, un proceso en el que el cloroplasto capta la energía del sol y la convierte en energía química almacenada en moléculas orgánicas. Al igual que las mitocondrias, los cloroplastos contienen ADN propio, evidenciando un origen evolutivo asociado con la simbiosis de antiguos microorganismos.



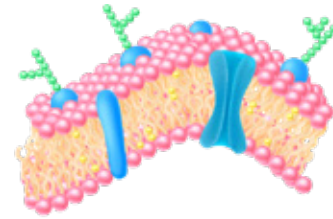
### Peroxisomas

Los peroxisomas son pequeños organelos esféricos que contienen enzimas encargadas de descomponer sustancias tóxicas, especialmente el peróxido de hidrógeno que se genera como residuo de ciertas reacciones metabólicas. También participan en el metabolismo de lípidos y en la desintoxicación de compuestos que ingresan a la célula. Su membrana única mantiene aisladas las reacciones que podrían dañar otras estructuras celulares.



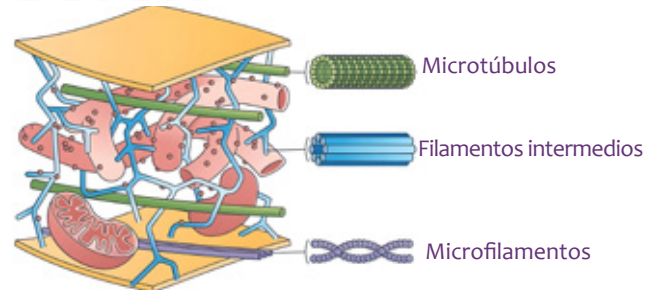
### Membrana plasmática

La membrana plasmática es una bicapa de lípidos con proteínas incrustadas, lo que le da flexibilidad y selectividad. Su estructura permite controlar qué sustancias entran y salen de la célula, manteniendo el equilibrio interno. Actúa también como punto de contacto con el entorno, permitiendo que la célula reciba señales, se comuniquen y responda a estímulos. Su diseño semipermeable es esencial para mantener la vida celular.



### Citoesqueleto

El citoesqueleto es una red de fibras proteicas que atraviesa todo el citoplasma. Está formado por microfilamentos, microtúbulos y filamentos intermedios, los cuales dan forma y soporte a la célula. Además, permiten el movimiento de organelos, el transporte de sustancias, la división celular y la locomoción en ciertos tipos celulares. Su estructura dinámica permite que la célula cambie su forma y responda rápidamente a necesidades específicas.

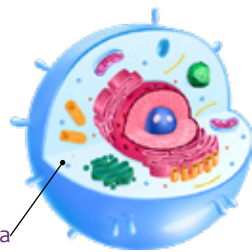


### Citoplasma

El citoplasma es el espacio interno que rodea a los organelos celulares y está compuesto por una matriz líquida llamada citosol. En esta matriz se encuentran disueltas moléculas orgánicas, sales, nutrientes, enzimas y otras sustancias necesarias para el metabolismo celular. Gran parte de las reacciones químicas que ocurren en la célula tienen lugar en el citosol. Además, en el citoplasma se localiza el citoesqueleto, una compleja red de fibras proteicas que brinda forma y soporte a la célula, permitiendo también el movimiento de organelos y moléculas. Este

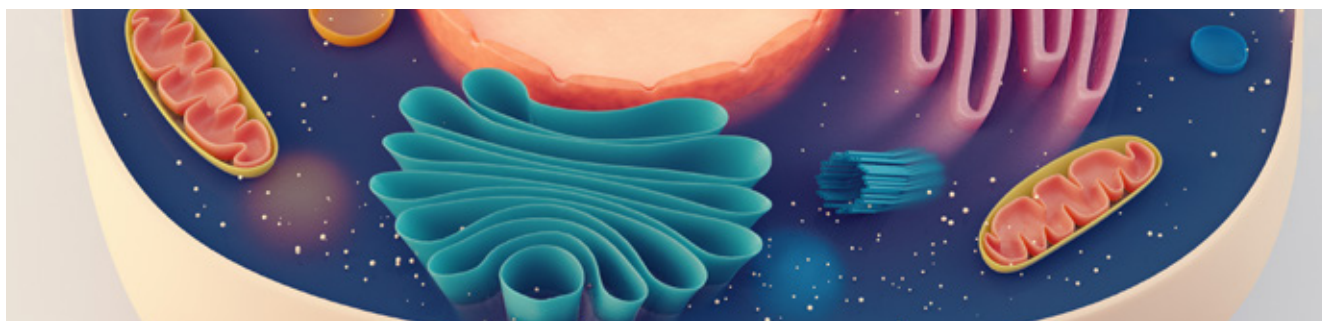
citoesqueleto está formado por microfilamentos y microtúbulos, desempeñando un papel crucial durante la división celular al asegurar el movimiento ordenado de los cromosomas.

Citoplasma



El estudio de las estructuras de la célula nos permite comprender que cada organismo, por complejo o sencillo que parezca, depende del funcionamiento coordinado de sus partes más pequeñas. Los organelos no actúan de manera aislada; forman un sistema integrado en el que cada uno aporta una función esencial para mantener

la vida. Desde la producción de energía y la síntesis de moléculas hasta la eliminación de desechos y la comunicación con el exterior, todos los procesos vitales suceden gracias al trabajo conjunto de estas estructuras. Reconocer esta organización interna es fundamental para entender no sólo cómo opera una célula individual, sino también cómo se construyen tejidos, órganos y sistemas completos en los seres multicelulares. Con esta base, podemos avanzar hacia el estudio detallado de cada organelo y de los procesos celulares que sostienen la vida.



CIERRE



2

Principio de la Nueva Escuela Mexicana



**Observa atentamente las imágenes de los organelos que se te proporcionarán. Luego, une cada imagen con la descripción correcta de su función. Es importante que no memorices únicamente los nombres, sino que comprendas qué hace cada organelo y por qué es importante para la célula.**

- 1 Núcleo
- 2 Ribosomas
- 3 RER
- 4 REL
- 5 Aparato de Golgi
- 6 Mitocondria
- 7 Lisosoma
- 8 Peroxisoma
- 9 Membrana plasmática
- 10 Citoesqueleto
- 11 Citoplasma

- A. Produce la mayor parte de la energía de la célula.
- B. Modifica y empaqueta proteínas y lípidos para enviarlos a su destino.
- C. Contiene el ADN y controla las funciones celulares.
- D. Red de canales donde se fabrican proteínas.
- E. Red donde se producen lípidos y se detoxifican sustancias.
- F. Contiene enzimas que degradan materiales y organelos dañados.
- G. Mantiene la forma de la célula y permite el movimiento interno.
- H. Sitio donde ocurre la mayoría de las reacciones químicas.
- I. Controla qué sustancias entran y salen de la célula.
- J. Pequeño orgánulo que descompone sustancias tóxicas.
- K. Estructura responsable de fabricar proteínas.

---

---

---

---

---

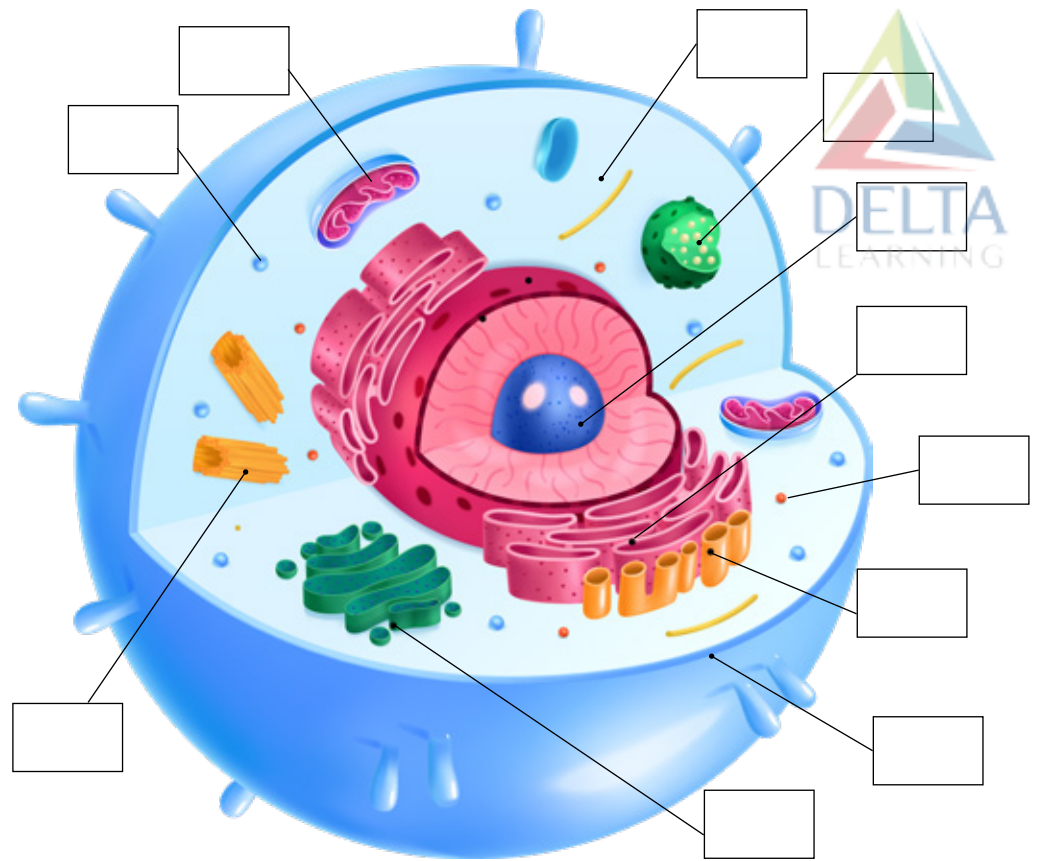
---

---

---

---

---



**Responde las siguientes preguntas:**

1. ¿Qué organelo te parece más importante para la célula? y ¿por qué?

---

---

---

2. ¿Qué características visuales te ayudaron más a identificar cada organelo?

---

---

---

3. ¿Crees que dos organelos pueden trabajar juntos para cumplir una función? Da un ejemplo.

---

---

---

4. ¿Qué pasaría si un organelo dejara de funcionar?

---

---

---



## Práctica de CIENCIA E INGENIERÍA <sup>1</sup>

**Propósito:** Aplicar el conocimiento científico a la observación microscópica de sustancias.

Nota: Para poder apreciar con mejor detalle esta actividad se recomienda realizarla en una habitación donde haya oscuridad.

### Materiales:

- 2 soportes universal
- 1 pinza para bureta
- 1 pinza de tres dedos
- 1 jeringa (grande de 10 o 20 ml)
- 1 puntero láser, preferible verde

### Sustancias:

- Agua, una muestra de lago, río o charco

### Procedimiento:

1. Llena la jeringa con el agua que desees analizar.
2. Coloca la jeringa verticalmente en el soporte universal sujetándola con las pinzas para bureta.
3. Oprime con cuidado el émbolo de la jeringa hasta que salga una gota de agua y se mantenga unida, es decir, sin que caiga a la mesa.
4. Coloca el rayo láser de forma horizontal en otro soporte universal, sujetándolo con las pinzas de tres dedos, cuidar que el puntero láser quede alineado con la gota de agua de la jeringa, a una distancia no mayor de 5 cm.
5. Enciende el láser para que el rayo de luz atraviese la gota de agua.
6. Apaga la luz del laboratorio y proyecta la imagen sobre una pared o pantalla.

## Construcción de un microscopio láser casero



### Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función de la gota de agua?

---



---

2. ¿Qué tipo de lente forma la gota de agua?

---



---

3. ¿Qué función tienen el rayo de luz?

---



---

Elabora conclusiones de la experiencia y comparte con tus compañeros y tu profesor(a).

---



---



---



---

Para realizar la evaluación de la práctica de ciencia e ingeniería 1, solicita a un compañero que te coevalue con la siguiente lista de cotejo:

Indicador	Sí	No	Puntos
Cumplió con el material solicitado para la realización de la práctica.			1
Realizó de forma adecuada cada uno de los pasos del procedimiento de la práctica y registró los datos solicitados.			2
Realizó el análisis de resultados y contestó correctamente las preguntas del cuestionario.			3
Redactó la conclusión de forma clara e individual.			2
Aplicó las reglas ortográficas adecuadamente.			2
Total			





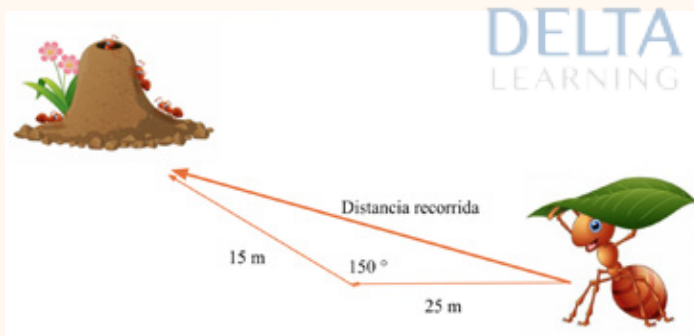
## Actividad TRANSVERSAL

### Sistema de navegación de las hormigas



Las hormigas tienen un complejo sistema de navegación a través del olor que tiene su nido y a partir de un podómetro interno y su campo visual trazan la ruta más corta.

Ahora, de acuerdo a la siguiente imagen, ayuda a una hormiga a medir la distancia que debe recorrer a su nido, apóyate del método gráfico para la suma de vectores que has aprendido en la asignatura de Geometría Analítica.



Respuesta: \_\_\_\_\_



## Momento STEAM

**Actividad:** “Historias desde el interior de la célula”

### Objetivo:

- Favorecer la comprensión profunda de los organelos traduciendo sus funciones a metáforas narrativas.
- Integrar creatividad, lenguaje, arte y biología.
- Reforzar la función de cada organelo de manera memorable.

### Instrucciones:

Los alumnos escribirán un microcuento (150–250 palabras) narrado desde la perspectiva de un organelo o de una célula completa. El microcuento debe describir procesos reales, pero integrados en una narrativa creativa.

### Ejemplos de enfoques:

- La mitocondria como un trabajador que genera energía en una ciudad futurista.
- El núcleo como un archivo histórico que custodia los “secretos” de una civilización antigua.
- Los lisosomas como guardianes o recicladores dentro de un ecosistema interno.
- La célula como una persona en una comunidad, lidiando con “problemas” que representan funciones celulares.

### Parte artística / humanidades

Los alumnos ilustran una escena del cuento con cualquier técnica (dibujo, collage digital, acuarela sencilla, etc.).

La ilustración debe incluir un esquema simple del organelo o estructura real en la que se basa la historia.

### Rúbrica de evaluación (20 puntos)

#### Escala de desempeño

- 18–20 pts: Excelente integración entre ciencia y creatividad, registra comprensión profunda del organelo.
- 15–17 pts: Buen desempeño, con metáfora clara y funciones bien representadas.
- 12–14 pts: Cumple con lo básico, pero con poca claridad científica o artística.
- <12 pts: Necesita mejorar, presenta errores conceptuales o historia poco desarrollada.

Criterio	Descripción	Puntos
Precisión científica	El cuento refleja correctamente la función del organelo o célula; no presenta errores conceptuales.	0–6 pts.
Creatividad y originalidad	La metáfora o historia es original, coherente y enriquecedora. Integra elementos imaginativos sin perder claridad.	0–5 pts.
Claridad narrativa	El texto tiene una estructura narrativa clara (inicio, desarrollo y cierre). Se entiende quién narra y qué sucede.	0–3 pts.
Integración arte-ciencia	La historia conecta de forma significativa procesos biológicos con elementos culturales, artísticos o humanos.	0–3 pts.
Ilustración	La ilustración representa adecuadamente una escena del cuento e incluye un esquema simple del organelo o estructura real.	0–3 pts.