



MÓDULO DIDÁCTICO DE CIENCIAS

SÉPTIMO GRADO

agosto 2020



DE DEPARTAMENTO DE
EDUCACIÓN
GOBIERNO DE PUERTO RICO

Página web: <https://de.pr.gov/>  Twitter: @educacionpr

Nota. Este módulo está diseñado con propósitos exclusivamente educativos y no con intención de lucro. Los derechos de autor (*copyrights*) de los ejercicios o la información presentada han sido conservados visibles para referencia de los usuarios. Se prohíbe su uso para propósitos comerciales, sin la autorización de los autores de los textos utilizados o citados, según aplique, y del Departamento de Educación de Puerto Rico.

CONTENIDO

LISTA DE COLABORADORES	3
CARTA PARA EL ESTUDIANTES, LAS FAMILIAS Y MAESTROS	4
ESTRUCTURA GENERAL DEL MÓDULO	6
CALENDARIO DE PROGRESO EN EL MÓDULO	7
LECCIONES	8
UNIDAD 7.1 METODOLOGÍA DE LA CIENCIA APLICADA AL DESARROLLO DE LA ADOLESCENCIA	
LECCIÓN 1. DESARROLLO HUMANO	8
LECCIÓN 2. MÉTODO CIENTÍFICO	17
LECCIÓN 3. TECNOLOGÍA Y BIOINGENIERÍA	22
UNIDAD 7.2 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS	
LECCIÓN 1. LA CÉLULA Y SU FUNCIONAMIENTO	33
LECCIÓN 2. REPRODUCCIÓN CELULAR.....	51
LECCIÓN 3. NIVELES DE ORGANIZACIÓN BIOLÓGICA.....	57
LECCIÓN 4. LAS ANGIOSPERMAS Y GIMNOSPERMAS.....	63
LECCIÓN 5. DISEÑO DE INGENIERÍA.....	72
REFERENCIA	75
CARTA A FAMILIA SOBRE GUÍA DE ACOMODOS RAZONABLES.....	77

LISTA DE COLABORADORES

Dra. Glenda García Bonilla
Escuela Dr. Máximo Donoso Sánchez
ORE - Ponce

Dra. Alma Y. Castilloveitía Rosa
Escuela Luis Muñoz Marín
ORE - Ponce

Prof.^a María M. Mejías Aponte
Escuela Intermedia Sol Isolina Ferré
ORE - Ponce

Prof.^a Yolyveth Cortada Cappa
Escuela SU Dr. Alfredo Aguayo
ORE – Ponce

Prof.^a Mariela González Vázquez
Escuela Intermedia Jardines de Ponce
ORE - Ponce

Prof. Edison Ortiz Ortiz
Escuela Superior Luis Negrón López
ORE - Mayagüez

Prof.^a María M. Alvarado Negrón
Facilitadora Docente – Programa de Ciencias
ORE - PONCE

CARTA PARA EL ESTUDIANTES, LAS FAMILIAS Y MAESTROS

Estimado estudiante:

Este módulo didáctico es un documento que favorece tu proceso de aprendizaje. Además, permite que aprendas en forma más efectiva e independiente, es decir, sin la necesidad de que dependas de la clase presencial o a distancia en todo momento. Del mismo modo, contiene todos los elementos necesarios para el aprendizaje de los conceptos claves y las destrezas de la clase de Ciencias Biológicas, sin el apoyo constante de tu maestro. Su contenido ha sido elaborado por maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) para apoyar tu desarrollo académico e integral en estos tiempos extraordinarios en que vivimos.

Te invito a que inicies y completes este módulo didáctico siguiendo el calendario de progreso establecido por semana. En él, podrás repasar conocimientos, refinar habilidades y aprender cosas nuevas sobre la clase de Ciencias Biológicas por medio de definiciones, ejemplos, lecturas, ejercicios de práctica y de evaluación. Además, te sugiere recursos disponibles en la internet, para que amplíes tu aprendizaje. Recuerda que esta experiencia de aprendizaje es fundamental en tu desarrollo académico y personal, así que comienza ya.

Estimadas familias:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) comprometido con la educación de nuestros estudiantes, ha diseñado este módulo didáctico con la colaboración de: maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos. Su propósito es proveer el contenido académico de la materia de Ciencias Biológicas para las primeras diez semanas del nuevo año escolar. Además, para desarrollar, reforzar y evaluar el dominio de conceptos y destrezas claves. Ésta es una de las alternativas que promueve el DEPR para desarrollar los conocimientos de nuestros estudiantes, tus hijos, para así mejorar el aprovechamiento académico de estos.

Está probado que cuando las familias se involucran en la educación de sus hijos mejoran los resultados de su aprendizaje. Por esto, te invitamos a que apoyes el desarrollo académico e integral de tus hijos utilizando este módulo para apoyar su aprendizaje. Es fundamental que tu hijo avance en este módulo siguiendo el calendario de progreso establecido por semana.

El personal del DEPR reconoce que estarán realmente ansiosos ante las nuevas modalidades de enseñanza y que desean que sus hijos lo hagan muy bien. Le solicitamos a las familias que brinden una colaboración directa y activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus hijos. En estos tiempos extraordinarios en que vivimos, les recordamos que es importante que desarrolles la confianza, el sentido de logro y la independencia de tu hijo al realizar las tareas escolares. No olvides que las necesidades educativas de nuestros niños y jóvenes es responsabilidad de todos.

Estimados maestros:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) comprometido con la educación de nuestros estudiantes, ha diseñado este módulo didáctico con la colaboración de: maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos. Este constituye un recurso útil y necesario para promover un proceso de enseñanza y aprendizaje innovador que permita favorecer el desarrollo holístico e integral de nuestros estudiantes al máximo de sus capacidades. Además, es una de las alternativas que se proveen para desarrollar los conocimientos claves en los estudiantes del DEPR; ante las situaciones de emergencia por fuerza mayor que enfrenta nuestro país.

El propósito del módulo es proveer el contenido de la materia de Ciencias para las primeras diez semanas del nuevo año escolar. Es una herramienta de trabajo que les ayudará a desarrollar conceptos y destrezas en los estudiantes para mejorar su aprovechamiento académico. Al seleccionar esta alternativa de enseñanza, deberás velar que los estudiantes avancen en el módulo siguiendo el calendario de progreso establecido por semana. Es importante promover el desarrollo pleno de estos, proveyéndole herramientas que puedan apoyar su aprendizaje. Por lo que, deben diversificar los ofrecimientos con alternativas creativas de aprendizaje y evaluación de tu propia creación para reducir de manera significativa las brechas en el aprovechamiento académico.

El personal del DEPR espera que este módulo les pueda ayudar a lograr que los estudiantes progresen significativamente en su aprovechamiento académico. Esperamos que esta iniciativa les pueda ayudar a desarrollar al máximo las capacidades de nuestros estudiantes.

ESTRUCTURA GENERAL DEL MÓDULO

La estructura general del módulo es la siguiente:

PARTE	DESCRIPCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Portada 	Es la primera página del módulo. En ella encontrarás la materia y el grado al que corresponde el módulo.
<ul style="list-style-type: none"> • Contenido (Índice) 	Este es un reflejo de la estructura del documento. Contiene los títulos de las secciones y el número de la página donde se encuentra.
<ul style="list-style-type: none"> • Lista de colaboradores 	Es la lista del personal del Departamento de Educación de Puerto Rico que colaboró en la preparación del documento.
<ul style="list-style-type: none"> • Carta para el estudiante, la familia y maestros 	Es la sección donde se presenta el módulo, de manera general, a los estudiantes, las familias y los maestros.
<ul style="list-style-type: none"> • Calendario de progreso en el módulo (por semana) 	Es el calendario que le indica a los estudiantes, las familias y los maestros cuál es el progreso adecuado por semana para trabajar el contenido del módulo.
<ul style="list-style-type: none"> • Lecciones <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unidad ▪ Tema de estudio ▪ Estándares y expectativas del grado ▪ Objetivos de aprendizaje ▪ Apertura ▪ Contenido ▪ Ejercicios de práctica ▪ Ejercicios para calificar ▪ Recursos en internet 	Es el contenido de aprendizaje. Contiene explicaciones, definiciones, ejemplos, lecturas, ejercicios de práctica, ejercicios para la evaluación del maestro, recursos en internet para que el estudiante, la familia o el maestro amplíen sus conocimientos.
<ul style="list-style-type: none"> • Claves de respuesta de ejercicios de práctica 	Son las respuestas a los ejercicios de práctica para que los estudiantes y sus familias validen que comprenden el contenido y que aplican correctamente lo aprendido.
<ul style="list-style-type: none"> • Referencias 	Son los datos que permitirán conocer y acceder a las fuentes primarias y secundarias utilizadas para preparar el contenido del módulo.

CALENDARIO DE PROGRESO EN EL MÓDULO

DÍAS / SEMANAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1	Unidad 7.1 Lección #1 EI.B.CB3.CC.4	Unidad 7.1 Lección #1 EI.B.CB3.CC.4	Unidad 7.1 Lección #1 EI.B.CB3.CC.4	Unidad 7.1 Lección #1 EI.B.CB3.CC.4	Unidad 7.1 Lección #1 EI.B.CB3.CC.4
2	Unidad 7.1 Lección #2 EI.B.IT1.IT.5	Unidad 7.1 Lección #2 EI.B.IT1.IT.5	Unidad 7.1 Lección #2 EI.B.IT1.IT.5	Unidad 7.1 Lección #2 EI.B.IT1.IT.5	Unidad 7.1 Lección #2 EI.B.IT1.IT.5
3	Unidad 7.1 Lección #3 EI.B.IT1.IT.1	Unidad 7.1 Lección #3 EI.B.IT1.IT.1	Unidad 7.1 Lección #3 EI.B.IT1.IT.1	Unidad 7.1 Lección #3 EI.B.IT1.IT.1	Unidad 7.1 Lección #3 EI.B.IT1.IT.1
4	Unidad 7.1 Lección #3 EI.B.IT1.IT.1	Unidad 7.1 Lección #3 EI.B.IT1.IT.1	Unidad 7.1 Lección #3 EI.B.IT1.IT.1	Unidad 7.2 Lección #1 I.B.CB1.EM.1 EI.B.CB1.EM.2	Unidad 7.2 Lección #1 I.B.CB1.EM.1 EI.B.CB1.EM.2
5	Unidad 7.2 Lección #1 I.B.CB1.EM.1 EI.B.CB1.EM.2	Unidad 7.2 Lección #1 I.B.CB1.EM.1 EI.B.CB1.EM.2	Unidad 7.2 Lección #1 I.B.CB1.EM.1 EI.B.CB1.EM.2	Unidad 7.2 Lección #1 I.B.CB1.EM.1 EI.B.CB1.EM.2	Unidad 7.2 Lección #2 EI.B.CB1.EM.3
6	Unidad 7.2 Lección #2 EI.B.CB1.EM.3	Unidad 7.2 Lección #2 EI.B.CB1.EM.3	Unidad 7.2 Lección #2 EI.B.CB1.EM.3	Unidad 7.2 Lección #2 EI.B.CB1.EM.3	Unidad 7.2 Lección #2 EI.B.CB1.EM.3
7	Unidad 7.2 Lección #2 EI.B.CB1.EM.3	Unidad 7.2 Lección #2 EI.B.CB1.EM.3	Unidad 7.2 Lección #2 EI.B.CB1.EM.3	Unidad 7.2 Lección #2 EI.B.CB1.EM.3	Unidad 7.2 Lección #3 EI.B.CBI.EM4
8	Unidad 7.2 Lección #3 EI.B.CBI.EM4	Unidad 7.2 Lección #3 EI.B.CBI.EM4	Unidad 7.2 Lección #3 EI.B.CBI.EM4	Unidad 7.2 Lección #3 EI.B.CBI.EM4	Unidad 7.2 Lección #4 EI.B.CB1.EM.8 EI.B.CB1.IE.1
9	Unidad 7.2 Lección #4 EI.B.CB1.EM.8 EI.B.CB1.IE.1	Unidad 7.2 Lección #4 EI.B.CB1.EM.8 EI.B.CB1.IE.1	Unidad 7.2 Lección #4 EI.B.CB1.EM.8 EI.B.CB1.IE.1	Unidad 7.2 Lección #4 EI.B.CB1.EM.8 EI.B.CB1.IE.1	Unidad 7.2 Lección #5 EI.B.IT1.IT.3
10	Unidad 7.2 Lección #5 EI.B.IT1.IT.3	Unidad 7.2 Lección #5 EI.B.IT1.IT.3	Unidad 7.2 Lección #5 EI.B.IT1.IT.3	Unidad 7.2 Lección #5 EI.B.IT1.IT.3	Unidad 7.2 Lección #5 EI.B.IT1.IT.3

LECCIONES

Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Lección 1.

Tema de Estudio: Desarrollo humano

Estándares y expectativas: EI.B.CB3.CC.4 Recopila y comunica información sobre la reproducción de los mamíferos y las etapas del desarrollo humano.

Objetivos de aprendizaje:

- Describirás y reconocerás la diversidad reproductiva de los mamíferos.
- Describirás las diferentes etapas por las que el ser humano pasa durante la vida y entenderá como estas etapas se manifiestan en las áreas física, social, y emocional.

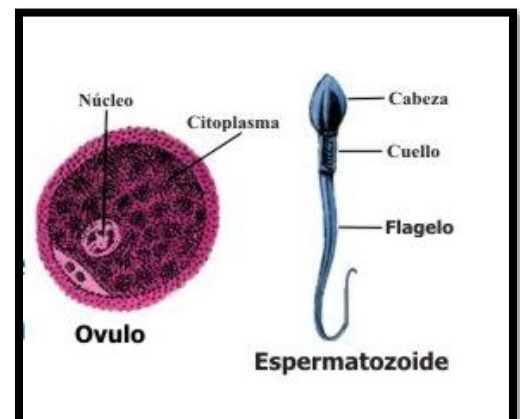
Tiempo de trabajo: 300 minutos (5 días)

Desarrollo humano

El tema del desarrollo humano siempre ha sido de gran impacto ya que somos una máquina increíble y compleja. Pero, cuando se observa de manera integral, física, social y emocional se nos complica un poco más debido a que lo que se puede medir como el crecimiento, edad que es por números, es entendible. La convivencia con los demás y las emociones dependen de cómo lo ve cada persona de acuerdo con sus experiencias de vida. Por tal motivo, en esta lección se pretende que puedas entender la importancia de reconocer las etapas de desarrollo de acuerdo con las edades y su enfoque a nivel social y emocional. Todos en algún momento del día nos sentimos perdidos y necesitamos buscar ese enfoque para seguir el curso de nuestra vida. Además, también se explicará la diversidad reproductiva de los mamíferos. Te invito a explorar y aprender sobre este tema tan esencial para todos.

Los mamíferos

Cuando hablamos de la reproducción en los mamíferos, es esencial entender que el tipo de **reproducción es sexual**. Este tipo de reproducción se define como la unión de dos células de ambos padres (masculino y femenino) para producir descendientes que compartan caracteres de ambos. El **óvulo** es la célula sexual producida por la hembra y el



espermatozoide es la célula producida por el macho. La unión del óvulo y el espermatozoide se conoce como **fecundación**.

Los mamíferos se reproducen de tres formas, estas son:

1. *Monotremas*: son mamíferos que ponen huevos. Luego del proceso de la incubación las crías se alimentan con la leche que emana de los poros del vientre de su madre. Ejemplo de ellos son los equidnas y los ornitorrincos.
2. *Marsupiales*: estos mamíferos dan a luz parcialmente, luego en una bolsa las crías siguen creciendo hasta completar su desarrollo. Ejemplo son los canguros, koalas, zarigüeyas y los demonios de Tasmania.
3. *Mamíferos placentarios*: Aquí entramos nosotros, también los murciélagos y los armadillos son ejemplos esta forma. Los mamíferos placentarios se alimentan dentro del cuerpo de la madre hasta su nacimiento.



Recuperada de:
<http://gavetasdemiescritorio.blogspot.com/2011/12/desarrollo-embionario-de-los.html>



Monotremas

Recuperada de: <https://es-es.facebook.com/Aidildurga/photos/monotremas-al-igual-que-otros-mam%C3%ADferos-los-monotremas-est%C3%A1n-cubiertos-de-pelo-a/345229932158765/>

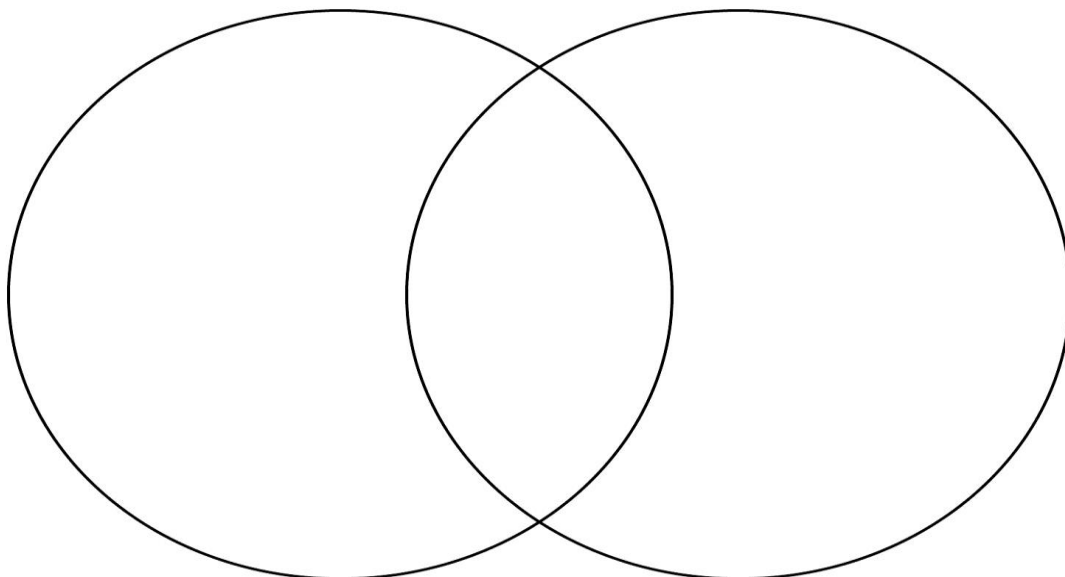
Puedes utilizar este enlace para entender un poco mejor la diversidad reproductiva de los mamíferos. Para entrar en la misma colocas el cursor del mouse en la dirección electrónica, luego vas a open link y hay puedes ingresar al artículo.<https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-vida-grados-6-8-en-espa%C3%B1ol/section/10.21/>

Ejercicio de práctica individual

Ejercicio #1 Accede al siguiente video https://www.youtube.com/watch?v=_HVNjewaly0 y contesta las siguientes preguntas relacionadas al mismo.

1. Menciona cinco características distintivas de los mamíferos.
2. ¿Cómo se clasifican los mamíferos de acuerdo con su alimentación?
3. Menciona algunas funciones de la cola de los mamíferos.

Ejercicio #2: Completa el diagrama de Venn entre los marsupiales y monotremas.

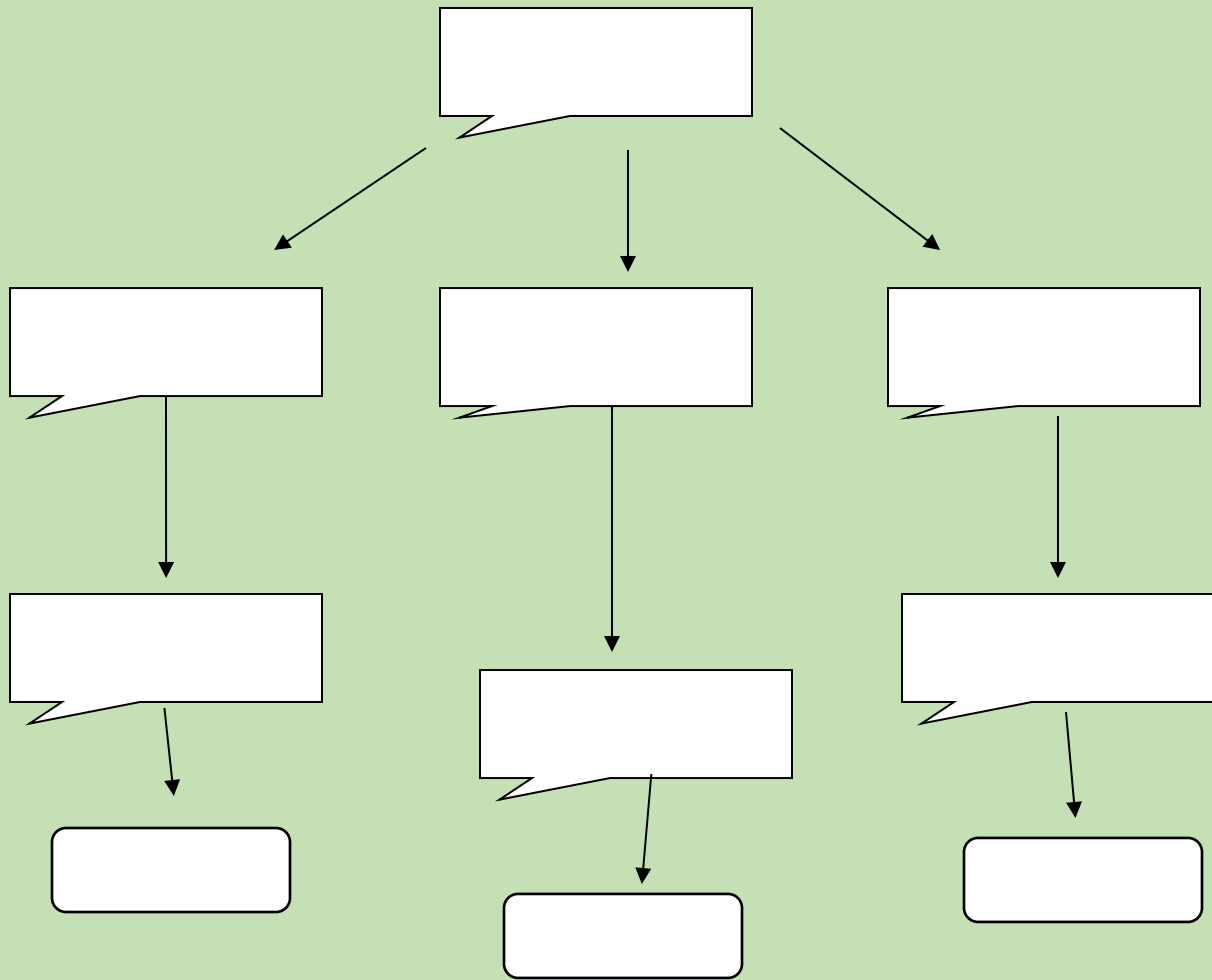


Recordatorio:

Para realizar el Diagrama de Venn debe tener en cuenta que las diferencias se escriben en los extremos y las semejanzas en el centro. Puedes encontrar la información en el siguiente enlace: [https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-vida-grados-6-8-en-espa%**c3%b1**ol/section/10.21/](https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-vida-grados-6-8-en-espa%c3%b1ol/section/10.21/)

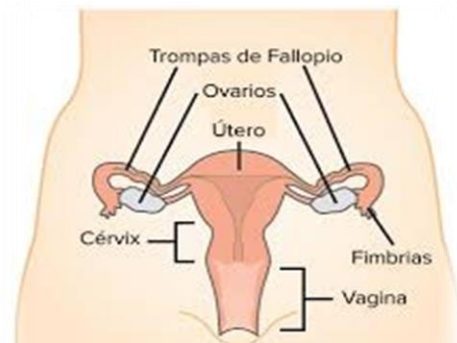
Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Realiza un organigrama sobre la reproducción de los mamíferos teniendo en cuenta el siguiente contenido: tipos de reproducción, descripción general de cada tipo de reproducción y ejemplos de éstos. (10 pts.)



Etapas del desarrollo humano

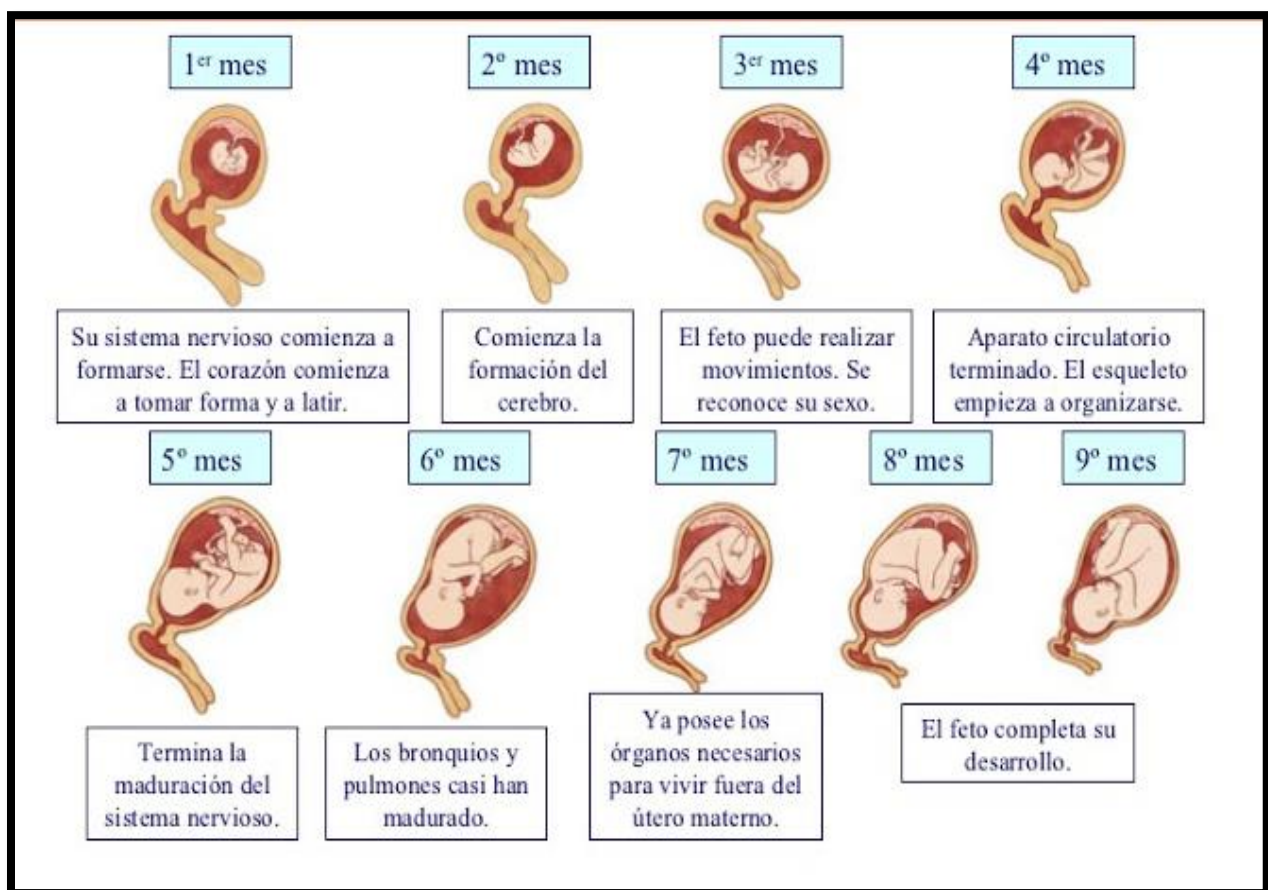
Todo ser viviente comienza su existencia por una célula. Con el pasar del tiempo esa célula crece, se desarrolla, vive un tiempo determinado y muere. En el caso de nosotros, este proceso comienza con la fecundación al embrión, del embrión al feto, el nacimiento y por último del



Recuperada de: <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-human-body-systems/hs-the-reproductive-system/a/hs-the-reproductive-system-review>

nacimiento a la muerte. En la primera etapa de la fecundación al embrión, comienza desde el momento que el espermatozoide y el óvulo se unen y forman el cigoto que es el óvulo fecundado. Luego ese cigoto viaja por las trompas de Falopio hacia el útero.

En el útero comienza ese cigoto a dividirse varias veces hasta formar el embrión y ocurre la implantación de este. En la etapa del embrión al feto ocurre lo siguiente: aparece la placenta que es el órgano especial materno por el cual se intercambian materiales entre el feto y la madre a través del cordón umbilical. Durante este proceso se desarrolla el feto alrededor de 40 semanas o 9 meses de gestación. El nacimiento que es la otra etapa ocurre entre las semanas 37 a 40. Ya en esta etapa el feto está totalmente desarrollado y comienza el trabajo de parto que da lugar al nacimiento del bebé.



Del nacimiento a la muerte se divide en varias etapas, primera infancia y niñez, adolescencia y edad adulta. La etapa de primera infancia va desde el nacimiento hasta los dos años. La niñez es otro período de desarrollo rápido y va desde los tres años hasta la pubertad. La Adolescencia va desde la pubertad hasta la edad adulta. Las edades en esta etapa fluctúan entre los 11a los 19 años. Aquí ocurren varios cambios tanto en los niños como en las niñas. Observa la tabla a continuación en donde se describen los cambios.

TABLA 10-1	
Características sexuales primarias: órganos sexuales.	
Femeninos	Masculinos
Ovarios	Testículos
Trompas de Falópio	Pene
Útero	Escroto
Vagina	Vesículas seminales
	Próstata

TABLA 10-2	
Características sexuales secundarias	
Niñas	Niños
Senos	Vello púbico
Vello púbico	Vello axilar
Vello axilar	Vello facial
Aumento Del ancho y la	Cambios en la voz
Profundidad de la pelvis	Cambios en la piel
Cambios en la	Ensanchamiento de la
Cambios en la piel	espalda

La edad adulta se subdivide en tres etapas, el adulto joven que es desde los 20 años a los 40 años, el adulto maduro que es desde los 40 a 65 años. Ya a los 65 años se considera un adulto mayor. Cabe señalar que todas las etapas encierran muchos cambios no solo físicos, también sociales y emocionales los cuales se deben equilibrar para una vida sana en todos los aspectos. El siguiente enlace, <https://www.etapasdesarrollohumano.com/> te podrá ayudar a comprender mejor todas las etapas de desarrollo en todos los aspectos mencionados.

Ejercicio de práctica individual

Ejercicio #1: Utilizando diversas fuentes de búsqueda de información, define y describe las diferencias que existen entre los conceptos sexo, género y sexualidad.

El diagrama muestra tres flechas descendentes apiladas. La flecha superior es azul y contiene el texto 'Sexo'. La flecha intermedia es verde y contiene el texto 'Género'. La flecha inferior es naranja y contiene el texto 'Sexualidad'. A la derecha de cada flecha hay un espacio rectangular con un borde del mismo color que la flecha, destinado a escribir una definición o descripción.

A continuación, se presenta una tabla con información relacionada a la teoría del desarrollo psicosocial de Erickson. Analiza la información, discútela con tu familia y luego la utilizas para que realices el ejercicio de evaluación en la próxima página.

Tabla de Desarrollo Psicosocial de Erickson

Etapa	Edad	Conflicto	Figura representativa	Virtud	Malignidad
Infante	0-2 años	Confianza vs. Desconfianza	Madre	Esperanza y fe	Distorsión sensorial
Bebé	2-3 años	Autonomía vs. Vergüenza/duda	Padres	Voluntad y determinación	Impulsividad y compulsión
Pre-escolar	3-6 años	Iniciativa vs. Culpa	Familia	Propósito y coraje	Crueldad e inhibición
Escolar	7-12 años	Laboriosidad vs. Inferioridad	Escuela + vecinos	Competencia	Virtuosidad unilateral
Adolescencia	12-19 años	Identidad yoica vs. Confusión de roles	Grupos	Fidelidad y lealtad	Fanatismo y repudio
Adulto joven	20-25 años	Intimidad vs. Aislamiento	Colegas + amigos	Amor	Promiscuidad y exclusividad
Adulto medio	25-60 años	Generatividad vs. Estancamiento	Hogar + trabajo	Cuidado	Sobrexensión y rechazo
Adulto viejo	60- años	Integridad vs. desesperación	Hogar + "míos"	Sabiduría	Presunción y desesperanza

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Observa la siguiente lámina. Utiliza la tabla del desarrollo psicosocial de Erickson para que puedas identificar las etapas de cada componente de la familia. Dicho ejercicio lo realizarás en la tabla que te facilitaré con la descripción de los conceptos a contestarse en el mismo. (12 pts.)



Recuperada de: <https://www.pinterest.com/pin/341218109249036969/>

	Callou (niño caminando)	Padres de Callou	Abuelos de Callou	Hermana de Callou
Nombre de la etapa				
Rango de la edad				
Crisis o conflicto				
Resultado positivo (también conocido como virtud)				
Resultado negativo (también conocido como malas adaptaciones o malignidad)				
Figura representativa				

Método Científico

Lección 2.

Tema de Estudio: Método Científico

Estándares y expectativas: El.B.IT1.IT.5 Conoce los conceptos fundamentales inherentes a la creación de una propuesta de investigación. El énfasis está en conocer el método científico y las bases para el desarrollo de una propuesta de investigación. Se debe enfatizar en la identificación de problemas de investigación, la identificación de variables, la redacción de hipótesis, la medición, los medios para recopilar e interpretar los datos y aspectos de ética y seguridad.

Objetivos de aprendizaje:

- Serás capaz de plantear un problema, desarrollar una hipótesis, definir las variables de investigación.
- Analizarás los datos y realizará una conclusión de un problema del diario vivir.

Tiempo de trabajo: 300 minutos (5 días)

El método científico es el modo en que los científicos contestan preguntas y resuelven problemas mediante una serie de pasos. Los pasos del método científico son: realizar observaciones, identificar un problema, redactar una hipótesis, llevar a cabo el experimento, analizar los datos y hacer conclusiones.

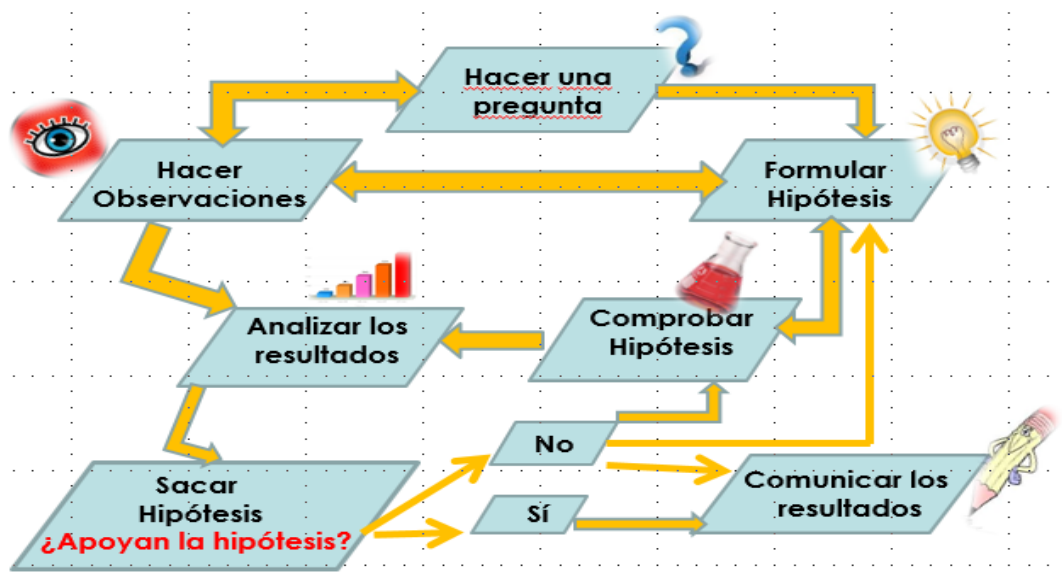


Diagrama realizado por la Dra. Glenda García Bonilla

El primer paso es la **observación**, donde se obtiene información mediante los sentidos. Las observaciones pueden ser cualitativa o cuantitativa. La **observación**

cualitativa recoge datos sobre las cualidades o características de un objeto, fenómeno o proceso. La **observación cuantitativa** recoge medidas específicas sobre un objeto, fenómeno o proceso (cantidad). El **problema** son las interrogantes que surgen de las observaciones que realizas de tu entorno, se redacta en forma de pregunta. Lo que se desea investigar. La **hipótesis** es la respuesta tentativa al problema planteado, donde debe guardar relación con las variables dependientes e independientes. Una **variable dependiente** se define como la variable que no cambia, es la respuesta que se mide para medir si el tratamiento tuvo algún efecto. La **variable independiente** es la variable que se pone a prueba en un experimento, es la variable que cambia y no depende de lo que pase en el experimento.

La realización de la **experimentación** es la forma que se utiliza para comprobar la hipótesis. Dentro del experimento se utiliza el **grupo control** que son las condiciones normales de la situación que se investiga y el **grupo experimental** que son las condiciones que se pueden manipular de acuerdo con lo que se quiere investigar. El **análisis de datos** representa evidencia significativa que nos ayuda a llegar la solución del problema planteado mediante las estrategias y técnicas matemáticas. Los datos se pueden recopilar mediante tablas, gráficas, fotos, diagramas, entre otros. Por último, la **conclusión** que mediante la interpretación y análisis de los datos se puede aceptar o rechazar la hipótesis planteada.

En esta parte del módulo, conocerás y comprenderás los términos del método científico. Además, tendrás la oportunidad de desarrollar un problema, una hipótesis, definir las variables bajo estudio, llevar a cabo un experimento, analizar los datos y concluir de acuerdo con la investigación planteada.

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones: El estudiante deberá leer cuidadosamente el problema presentado. Luego, completará la tabla utilizando los pasos del método científico.

Un estudiante de séptimo grado, desea hacer un estudio comparativo sobre el efecto de la lluvia ácida en el follaje de una planta verde. Para el estudio, desarrolló la siguiente hipótesis: a mayor cantidad de lluvia ácida más se afectará el follaje de la planta. Juan del Pueblo comprobó la hipótesis de la siguiente manera: seleccionó tres plantas verdes, rotuló las mismas en A, B y C. Preparó la solución acética (es una solución de vinagre) donde en la planta A (no tenía vinagre), B (poco vinagre + agua) y C (vinagre). El estudiante realizó observaciones durante 14 días y realizó anotaciones. Al pasar los 14 días, encontró que el follaje de la planta C estaba triste y muriendo. Por lo tanto, la hipótesis puede ser aceptada.

Pregunta	Respuesta
1. ¿Qué es lo que desea investigar el estudiante?	
2. Escribe 2 observaciones cualitativas.	
3. Escribe 2 observaciones cuantitativas.	-
4. Redacta el problema en forma de pregunta.	
5. Establece la hipótesis bajo estudio.	
6. Establece las variables bajo estudio: a. Variable independiente b. Variable dependiente	
7. Explica cómo se llevó a cabo el experimento.	
8. Establece los grupos de investigación: a. Grupo control b. Grupo experimental	
9. ¿Cuáles fueron los datos que encontró el estudiante al realizar el experimento?	
10. ¿Cuál fue la conclusión?	

Ejercicios de evaluación

Instrucciones: Desarrolla una propuesta de investigación. Puedes utilizar algún tema sugerido o algún tema que te gustaría investigar siguiendo los pasos del método científico. (18 pts.)

Temas sugeridos

El blanqueamiento de los corales ocasionado por las temperaturas del agua

La frecuencia respiratoria en corredores de atletismo

Por qué las tortugas marinas son genéticamente superiores a otros mamíferos extintos

Las estaciones de gasolina y la contaminación de suelo

1. Redacta el problema de investigación: (se redacta en forma de pregunta)

2. Desarrolla la hipótesis: (recuerda las variable dependiente e independiente)

3. Determina las variables de investigación:

a. Variable dependiente _____

b. Variable independiente _____

4. Explica cómo llevarás a cabo el experimento. (escribe paso a paso cómo vas a desarrollar el experimento)

5. Establece cómo recopilarás los datos (puedes hacer dibujos relacionados al tema, hacer una tabla o gráficas con las variables bajo estudio).

6. Referencias. (escribe dos referencias relacionados al tema de investigación utilizando el siguiente formato:

Revista: Autor. (año). Título del artículo. *Nombre de la Revista*, páginas. Fuente (donde obtuviste la información: doi o dirección electrónica).

Libro: Autor o editor. (año). Título del libro. Editorial. Fuente.

Rúbrica: Propuesta de Investigación

Criterios	3	2	1	0
Problema	Redacta la pregunta correctamente, identificando las variables establecidas en la investigación.	Redacta la pregunta parcialmente, identificando las variables establecidas en la investigación.	Redacta la pregunta parcialmente con deficiencias en el establecimiento de las variables.	No redacta la pregunta.
Desarrollo de una Hipótesis	La hipótesis redactada contesta el problema de manera eficiente, considerando las variables establecidas en el estudio.	La hipótesis redactada contesta el problema, considerando las variables establecidas en el estudio.	La hipótesis redactada no contesta el problema de manera eficiente y muestra deficiencias con respecto a las variables establecidas.	No redacta la hipótesis.
Variables	Identifica correctamente las variables en el estudio (variable dependiente e independiente).	Identifica parcialmente las variables en el estudio (variable dependiente e independiente).	Demuestra deficiencias la identificación de las variables del estudio.	No identifica las variables en el estudio.
Descripción del Procedimiento	Se realizó un diseño correcto del proceso alineado a la búsqueda de la solución del problema.	Se realizó un diseño con dificultad del proceso alineado a la búsqueda de la solución del problema.	Se realizó un diseño deficiente del proceso alineado a la búsqueda de la solución del problema.	No realiza un diseño para comprobación de la hipótesis y buscar la solución de problema.
Análisis de Datos	Realiza un análisis completo de cómo va a recopilar los datos para la búsqueda de la posible solución al problema (tabla, gráficas, dibujos y/o descripciones)	Realiza un análisis parcial de cómo va a recopilar los datos para la búsqueda de la posible solución al problema (tabla, gráficas, dibujos y/o descripciones).	Realiza un análisis deficiente de cómo va a recopilar los datos para la búsqueda de la posible solución al problema (tabla, gráficas, dibujos y/o descripciones).	No realiza un análisis para la recopilación de los datos (tabla, gráficas, dibujos y/o descripciones).
Referencias	Identifica dos fuentes de búsqueda de manera correcta.	Identifica parcialmente dos fuentes de búsqueda	Identifica dos fuentes de búsqueda de forma deficiente, debido a que le faltan elementos en la referencia.	No identifica por lo menos dos fuentes de búsqueda.

Puntuación: 18 puntos

Lección 3.

Tema de Estudio: Tecnología y Bioingeniería

Estándares y expectativas: EI.B.IT1.IT.1 Define las especificaciones y limitaciones de un problema de diseño con suficiente precisión para asegurar una solución exitosa, tomando en consideración los principios científicos relevantes y los impactos potenciales sobre las personas y el ambiente, que pudieran limitar las posibles soluciones.

Objetivos de aprendizaje:

- Analizarás el impacto de la tecnología en la sociedad.
- Identificarás las ventajas y desventajas de la ingeniería genética y la biotecnología.
- Diseñarás un organismo transgénico y analizarás el impacto de la biotecnología en el ambiente.

Tiempo de trabajo: 300 minutos (5 días)

Impacto de la tecnología en las Ciencias Biológicas

Las ciencias biológicas, han impulsado el desarrollo en todos los ámbitos del quehacer humano. Por ejemplo, se han desarrollado nuevos fármacos, vacunas, cirugías especializadas, diagnósticos y prevención de enfermedades en hombres, plantas y animales. Muchos de los avances en las Ciencias Biológicas han sido en gran parte, por la integración de nuevas tecnologías. Mediante éstas se han logrado alcanzar logros inimaginables.

En campos académicos tan alejados de la actividad científica como en los temas judiciales, se ha hecho presente la integración entre las Ciencias Biológicas y las tecnologías. Por ejemplo, a nadie le sorprende que un juez solicite la aplicación de técnicas de PCR (Polychain enzyme reaction) para comparar el ADN de un supuesto agresor y dictar sentencia sobre un asesinato, o simplemente para determinar la paternidad responsable.

La biología, en el concepto globalizador más reciente (González Becerra, s.f.). Puede tener una estrecha relación con las otras ciencias básicas, matemáticas, física y química. En este sentido, la biotecnología ofrece el modelo más integrador, donde

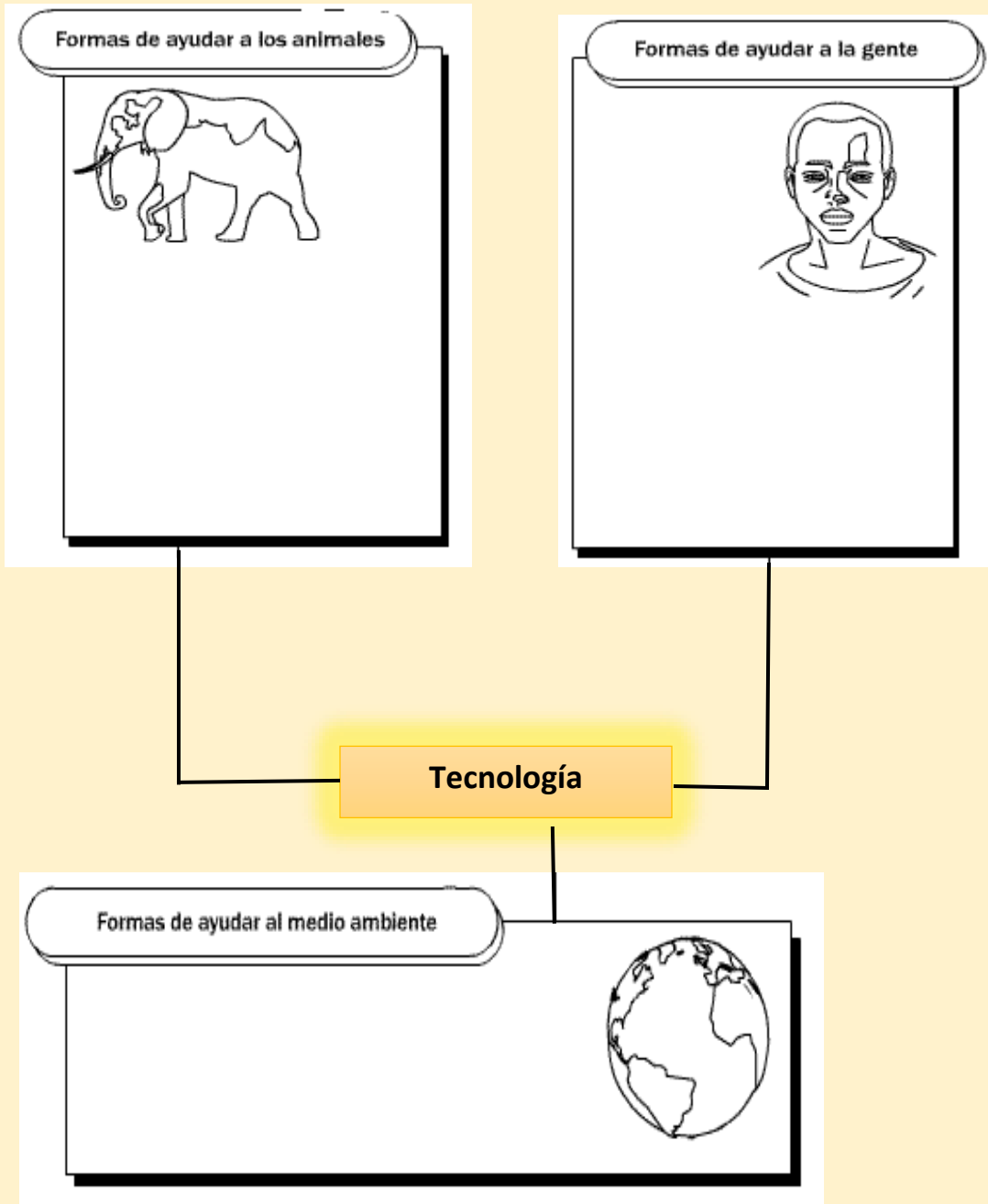
concluye e interactúa un conjunto de disciplinas entre las que se da un fuerte componente de interdependencia con la ingeniería genética.

De igual manera, se podría ejemplificar a través del interés actual por el estudio de la biodiversidad, enfocando su interés no solamente como un mejor conocimiento de todos los seres vivos del planeta, sino también como la posibilidad de poder conseguir beneficios de todo tipo con los seres vivos que se van descubriendo en países donde la investigación básica ha realizado pocos avances. La tecnología ha sido de gran beneficio a la humanidad. Su integración con las Ciencias, las Matemáticas y la Ingeniería, ha resultado en una mezcla de conocimientos que conocemos STEM. La enseñanza en STEM es un reto para que reconozcas cómo la ciencia, el diseño y tecnología, ciencias de la computación, ingeniería y matemáticas que estudias en la escuela puede conducir a carreras competitivas y variadas en el mundo laboral de hoy (National STEM Center).

Recuerda:
La integración de la tecnología a las Ciencias Biológicas puede ofrecer beneficios a la humanidad.




Ejercicio de práctica individual

Instrucciones: Tomando en consideración el papel de la tecnología en el campo de las ciencias biológicas, discute con tu familia las aportaciones de la tecnología a la humanidad y establece dos formas en que la tecnología puede ser utilizada satisfactoriamente para cada situación.



Ejercicio de evaluación


Instrucciones: Observa las láminas relacionadas con los avances tecnológicos en diferentes áreas. Completa la tabla provista enumerando dos ventajas y dos desventajas de los avances observados (Valor: 6 pts.)

Avance tecnológico	Ventaja	Desventaja
<p>En el área de la medicina vacunas y antibióticos</p>  <p>https://www.freepik.es/vector-gratis/coleccion-elementos-medicos_1072718.htm#page=1&query=medicina%20y%20vacunas&position=4</p>		
<p>Microscopios en los laboratorios</p>   <p>ht gra</p>		
<p>En la agricultura sistema de riego</p>		

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Escoge uno de los avances tecnológicos presentados en el ejercicio anterior y establece una comparación entre la vida antes de dicho avance y la vida después del avance. Menciona tres aspectos en cada uno (Valor: 6 pts.)

Antes	Después



Actividad de reflexión con el estudiante

Contesta brevemente con argumentos válidos:

¿Todos los avances tecnológicos desarrollados por el hombre son positivos para la sociedad?

Biotecnología e ingeniería genética

La biotecnología es una herramienta que usa la biología para hacer nuevos productos. A través de la ingeniería genética se manipulan el material genético.

Recuerda que todos los organismos vivos contienen información genética única guarda en forma de ADN. La biotecnología utiliza la ingeniería genética para inserta genes de un organismo a otro. Los organismos que llevan genes de otro organismo son llamados transgénicos.



<https://biohackinfo.com/genetic-engineering/>

A continuación, se presentan algunos ejemplos de aplicaciones de la ingeniería genética en la biotecnología:

1. Desarrollo de semillas resistentes a sequias e insectos, que luego son vendidas a agricultores.
2. Bacterias que degradan aceite en la costa de una reserva forestal.
3. Uso de células madre provenientes de embriones para desarrollar tejidos y órganos.
4. Microorganismos que producen yogurt, queso y pan.

Recursos adicionales

Accede al siguiente enlace para conocer más acerca de la biotecnología

<https://www.youtube.com/watch?v=QFV-hpGO8s8>




Ejercicio de práctica individual

¿Cuál es la molécula manipulada a través de la ingeniería genética?

- a. ATP
- b. H₂O
- c. ADN
- d. ARN

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Observa las siguientes ilustraciones. Escribe una ventaja y una desventaja de la integración de la biotecnología en cada una de ellas. (Valor: 6 pts.)

Ilustración	Ventaja	Desventaja
		
		
		

Láminas recuperadas de:

<https://mundoagropecuario.net/cientificos-descubren-gen-del-maiz-que-permite-aumentar-la-produccion-de-granos-en-las-mazorcas/>

<https://www.centrobiotecnologia.cl/comunidad/que-es-la-biotecnologia/>

<https://www.xatakaciencia.com/genetica/efecto-secundario-producir-tanta-leche-vacas-se-han-vuelto-geneticamente-similares-fertiles>

Organismos transgénicos

Se conoce como **organismos transgénicos** u (OMG) a todos aquellos seres vivientes cuyo material genético ha sido adulterado por intervención humana como fruto de la ingeniería genética. Esto puede implicar la selección artificial (el cruce controlado de especies) o bien técnicas de inserción de genes en el genoma de una especie (conocidos como transgénesis o cisgénesis).

Los organismos modificados genéticamente suelen ser microorganismos como bacterias o levaduras, pero también especies animales y vegetales, que sirven de insumo para estudios científicos experimentales, o como fuente de los llamados alimentos transgénicos, cuyo consumo puede bien ser una solución al tema del hambre en el mundo, o una catástrofe para la biodiversidad del planeta.

La producción de este tipo de seres vivientes y su comercialización o distribución mundial se da bajo control de lo establecido en el Protocolo de Cartagena de Bioseguridad (2000) y, a menudo, constituye casos de reflexión por parte de la comunidad científica y política en lo concerniente a posturas éticas y morales que este tipo de manipulaciones genéticas ponen sobre la mesa.

Tipos de organismos transgénicos

En principio, podemos distinguir tres tipos de organismos transgénicos producidos en la actualidad:

1. **Microorganismos transgénicos.** Se trata de levaduras, hongos y bacterias, generalmente, empleadas en la obtención de sustancias médicas y alimenticias de gran importancia. Antes de que este tipo de técnicas fueran descubiertas, por ejemplo, la producción de insulina para uso humano era muy difícil y costosa; pero gracias a la manipulación genética, se la puede obtener a partir de bacterias cuyo genoma ha sido manipulado para insertar genes de proteínas humanas.
2. **Animales transgénicos.** Los animales transgénicos suelen estar destinados al uso de laboratorio, ya sea para la comprensión de las dinámicas genéticas de la vida, o para la obtención de proteínas humanas o de alimentos transgénicos. Por ejemplo, tras estudiar la hormona del crecimiento de los ratones y lograr manipularla para obtener ejemplares de mayor tamaño, se pudo generar bovinos de mayor masa y crecimiento más veloz, para alimentar así la industria cárnica de manera más eficiente o generar vacas de mayor capacidad generadora de leche, para la industria láctea.

3. **Plantas transgénicas.** Las plantas transgénicas suelen ser cultivos alimenticios, y se las ha modificado para maximizar su producción frutal, para resistir a ambientes más extremos o a productos pesticidas que antiguamente las dañaban. Muchas de estas especies transgénicas se cosechan para la industria del biocombustible.

Las especies cruzadas o híbridas son comunes desde hace tiempo, sobre todo en algunas especies frutales (limón, manzana, etc.) y en el caso de los mulos (híbridos de burro y caballo). Sin embargo, los híbridos son siempre estériles, incapaces de engendrar nuevos individuos con su genoma.

Hoy en día existen diversas técnicas para insertar o suprimir genes en el genoma de las células de una especie, y lograr que sean heredables. Por un lado, se pueden inyectar los genes deseados mediante aparatos especializados dentro del núcleo celular, o bien se pueden emplear otros seres vivos dotados de capacidad para transferir genes, como ciertos tipos de virus (lentivirus) y bacterias (como la *Agrobacterium tumefaciens*). Este tipo de transferencias puede darse entre especies muy distantes entre sí, o con mayor facilidad entre especies cercanas, como dos variedades de papa.

Ventajas y Desventajas

Los organismos transgénicos nos brindan la enorme ventaja de poder obtener herramientas biológicas o bioquímicas que de otro modo sería difícil conseguir, lo cual es sumamente benéfico para el avance de la medicina moderna, de la industria farmacológica y para la tecnología de alimentos. Especies animales o vegetales que producen más alimento de manera más rápida pueden ser la solución a problemas de escasez y de hambre en el mundo, y representan además un gran paso en la comprensión de las dinámicas de la genética y la herencia por parte de la biología.

Sin embargo, no todo es perfecto en el mundo de los transgénicos. Por un lado, los efectos de los transgénicos sobre la salud y alimentación humanos son motivo de debate, ya que algunos afirman que podrían estar vinculados directamente con el aumento en el índice de incidencia en diversas dolencias y enfermedades, aunque no existan aún conclusiones definitivas en la materia.

Por otro lado, el riesgo que las especies modificadas representan para las especies naturales podría ser un golpe enorme a la biodiversidad del planeta. Las grandes corporaciones que manejan productos transgénicos como semillas modificadas genéticamente para crecer más y mejor con menos agua, hacen lo que sea por introducir sus productos en el mercado mundial, garantizando resultados inmediatos y rentables a los productores locales. De ese modo, las semillas modificadas terminan reemplazando a las variantes naturales o sin modificar,

lo cual es una competencia injusta que podría conducir a la extinción a variantes del maíz, el trigo o el sorgo que crecen más lento y rinden menos, pero que han existido así desde hace millones de años.

Ejemplos de organismos transgénicos

1. El primer alimento genéticamente modificado fue en 1994 el **tomate *Flav Savr***, que se descomponía a un ritmo mucho más lento que el ordinario, permitiendo su recolección más próxima a la madurez (y no antes, previendo el tiempo de envío), lo cual les daba mayor sabor y más nutrientes.



Recuperada de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Solanum_lycopersicum#/media/Archivo:Bright_red_tomato_and_cross_section02.jpg

2. El **arroz dorado**, es manipulado para generar precursores de la vitamina A, lo cual hace de este grano un alimento nutricionalmente reforzado mediante intervención genética.



Recuperada de:
<https://www.dw.com/es/arroz-dorado-bendici%C3%B3n-o-maldici%C3%B3n/a->

3. El **salmón de *AquAdvantage*** es un tipo de pez salmón del Atlántico al que se le han insertado genes del salmón del Pacífico y del abadejo, para obtener una versión de mayor tamaño que crece durante todo el año (y no sólo en verano y primavera).



Recuperada de:
https://en.wikipedia.org/wiki/AquAdvantage_salmon

4. Los **mosquitos *GM***, resistentes a la malaria o al dengue, fueron creados en 2010 como parte de la estrategia de erradicación de esta enfermedad.



Foto recuperada de:
<https://www.livescience.com/geneticaly-modified-mosquitoes-create-hybrids.html>

Recursos adicionales

Accede al siguiente enlace para conocer más sobre organismos genéticamente modificados (noticia de Puerto Rico)

<https://www.primerahora.com/noticias/puerto-rico/notas/liberacion-de-millones-de-mosquitos-machos-con-bacteria-se-llevara-a-cabo-en-ponce/>

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Imagina que eres un ingeniero genético y te han encomendado la tarea de diseñar un organismo con propósito. Por lo tanto, presentarás un dibujo de un organismo con características insertadas de otro organismo en la naturaleza. Debes identificar la modificación genética en tu organismo. Luego en la parte de abajo del dibujo analizarás el impacto del organismo transgénico en la naturaleza. El dibujo debe ser en colores en papel tamaño carta sin líneas. (Valor: 9 pts.)

La siguiente rúbrica ayudará a la evaluación de tu dibujo

Criterio	Puntuación
Se observa la modificación genética en el organismo	2
Identifica la modificación genética en el organismo y su impacto en la naturaleza	4
Creatividad en la elaboración del diseño	3
Total	9 pts.

Unidad 7.2 Estructura y organización de los sistemas biológicos

Lección 1.

Tema de Estudio: La célula y su funcionamiento

Estándares y expectativas: I.B.CB1.EM.1 Reconoce que los seres vivos están compuestos de células; ya sea una sola célula o muchas células distintas en cantidades variables. El énfasis está en desarrollar evidencia de que la célula es la estructura funcional básica de los organismos vivos y comprender que los seres vivos pueden estar compuestos de una o muchas células. EI.B.CB1.EM.2 Utiliza tecnología para desarrollar y usar un modelo que describa la función de una célula en su totalidad y las formas en que las partes de la célula contribuyen a sus funciones. El énfasis está en el funcionamiento de la célula como un sistema total y el rol principal de las partes de la célula, específicamente el núcleo, cloroplastos, mitocondria, membrana celular, y pared celular.

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocerás y describirás las células procariotas y eucariotas.
- Describirás las diferentes funciones de los organelos celulares, de acuerdo al tipo de célula.
- Diseñarás un modelo de una célula para describir las funciones de éstas.

Tiempo de trabajo: 360 minutos (6 días)

La célula

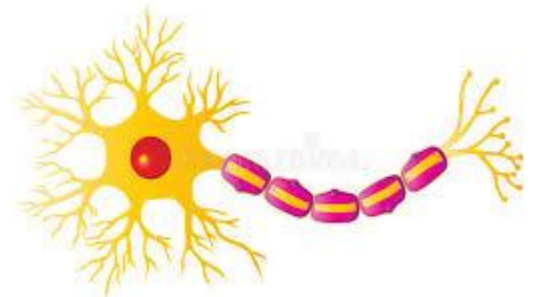
La **célula** es la unidad básica, estructural y funcional de los seres vivos. En biología, las células se clasifican en 2 grandes tipos de células:

- las **células eucariotas**: que poseen núcleo celular y
- las **células procariotas**: que no poseen núcleo celular

La célula es la unidad básica de la vida. Todos los seres vivos, se componen de una o más células. Los organismos se clasifican de acuerdo a la cantidad de células que lo componen.

- organismos unicelulares**: formados por una célula única como, por ejemplo, las bacterias y los protozoarios.
- organismos pluricelulares**: de 2 o más células como, por ejemplo, los animales y las plantas.

Recuperado de:
<http://esdreamtime.com>



Asimismo, las funciones vitales de los seres vivos ocurren dentro de las células y son controladas por sustancias que ellas secretan y, por último, cada célula contiene la información hereditaria lo cual permite su transmisión siguiente generación celular mediante mitosis o meiosis, como parte del ciclo celular.

Actividad de extensión

Investiga sobre el descubrimiento de la célula y la Teoría Celular. Realiza una línea del tiempo relacionada con aquellos científicos que contribuyeron al tema. Analiza y discute con tu familia, la aportación de los científicos en este campo.

Name _____
Date _____

Timeline Title: _____

Timeline template with a central vertical line, three horizontal arrows pointing outwards, and several horizontal lines for writing.

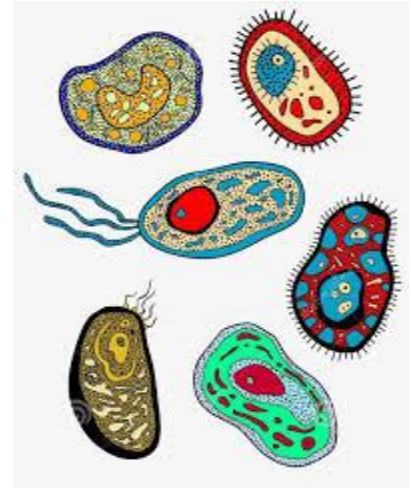
Incluye una ilustración del científico. Puedes utilizar el molde provisto (*Timeline Title*) o utilizar tu creatividad para realizar la tarea. Los científicos para investigar son los siguientes:

- Rudolf Virchow
- Anton van Leeuwenhoek
- Galileo Galilei
- Matthew Schleiden
- Robert Hooke
- Theodor Schwann
- Jans y Zacharias Jansen
- Robert Brown

Función de la célula

Se le atribuyen a la célula tres funciones vitales: la relación, la reproducción y la nutrición.

1. **Función de relación:** Vincula al ser vivo con el medio ambiente y responde al entorno.
2. **Función de reproducción:** es el proceso de formación de nuevas células a partir de una célula inicial o célula madre, por medio de la división celular que puede ser por mitosis o meiosis, según el tipo de célula y la etapa que se encuentra en su ciclo de vida.
3. **Función de nutrición:** es la incorporación, transformación y asimilación de los alimentos y, de esta manera, la célula forma su propia materia.



Recuperado de:
<http://www.webstockreview.net>

No obstante, las células autótrofas (nutrición autótrofa) fabrican su propia materia orgánica utilizando la energía química contenida en la materia inorgánica y, las células heterótrofas (nutrición heterótrofa) elaboran su propia materia orgánica a partir de la materia orgánica de los alimentos que ingiere.

Partes principales de la célula

Dependiendo del tipo de célula las partes que la forman pueden diferir. La expresión más pequeña de las células, generalmente, se componen 3 elementos:

1. **Membrana plasmática:** membrana celular en células animales y pared celular en células vegetales.
2. **Citoplasma:** líquido que se encuentra en el citosol, lugar donde flotan todos los elementos particulares de cada célula (ADN, mitocondrias, ribosomas, etc).
3. **Núcleo:** se encuentra presente en las células eucariotas (con núcleo celular definido) y se encuentra rodeado de citoplasma.

Tipos de célula

Las células se clasifican en procariontes y eucariotas dependiendo si tienen o no un núcleo definido. Algunas de sus divisiones son creadas según: la definición de un núcleo celular, el reino de la naturaleza que pertenece el organismo y en su función dentro de un ser.

1. Células procariontes – NO tienen un núcleo definido. El prefijo *pro-* significa antes y el sufijo *-carion* significa núcleo
2. Células eucariotas- Tienen un núcleo definido y el material genético se encuentra dentro del mismo.

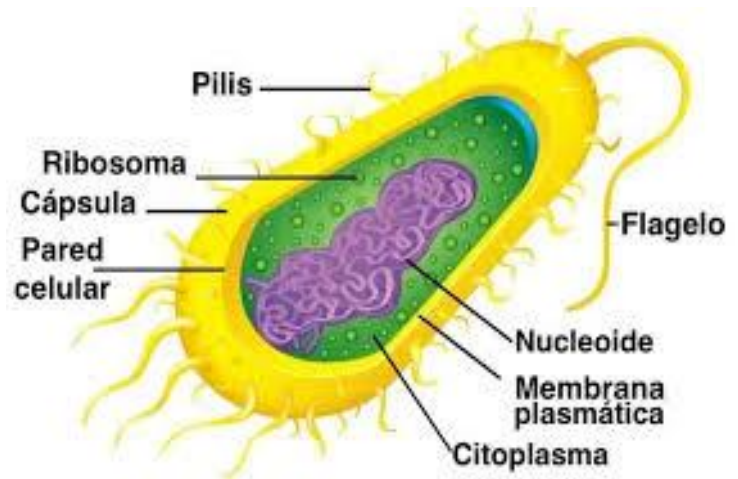
Células procariontes

Las células procariontes o procariontes son organismos vivos unicelulares, pertenecientes al imperio Prokaryota o reino Monera, dependiendo de la clasificación biológica que se prefiera. Estas células se caracterizan por no tener núcleo celular, sino tener su material genético disperso en el citoplasma, apenas reunido en una zona llamada *nucleoide*.

Los organismos procariontes son evolutivamente anteriores a los eucariotas, es decir, los provistos de núcleo. Las formas de vida más simple eran y son todavía procariontes, como las bacterias y las arqueas. Dicha simpleza ha permitido su gran diversificación, lo que se traduce en metabolismos sumamente diversos (no ocurre lo mismo con las eucariotas) y una enorme diversidad en cuestión de ambiente, nutrición o incluso estructura.

Así, las células procariontes pueden ser autótrofas (elaboran su propio alimento) o heterótrofas (se alimentan de materia orgánica ajena), tanto aerobias (requieren de oxígeno) como anaerobias (no requieren de oxígeno), lo cual se traduce en varios mecanismos de nutrición:

1. *Fotosíntesis*. Tal y como las plantas, algunos procariontes pueden sintetizar energía química a partir de la luz solar, tanto en presencia como en ausencia de oxígeno.



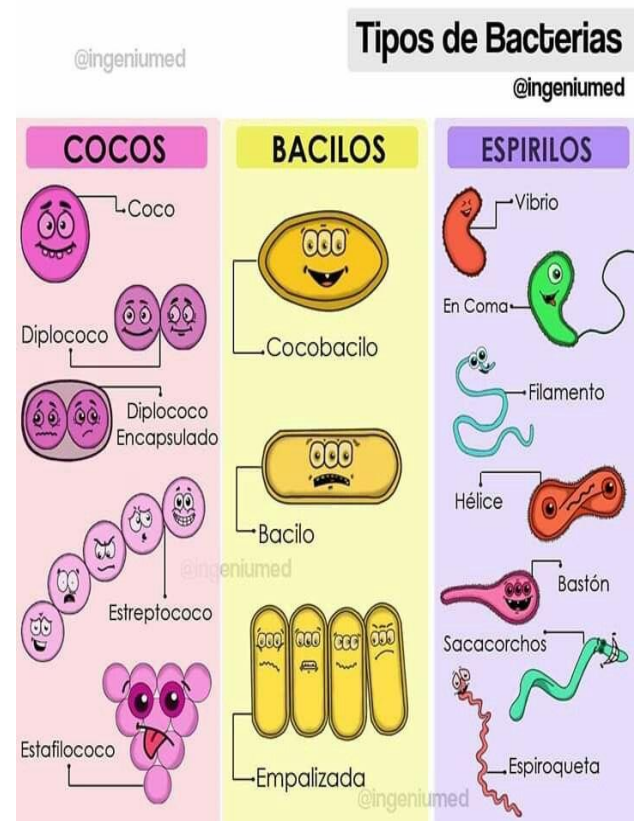
Recuperado de:
<http://www.activaciencia.com>

2. **Quimiosíntesis.** Semejante a la fotosíntesis, las células emprenden la oxidación de materia inorgánica como mecanismo para obtener su energía y obtener su propia materia orgánica para crecer.
3. **Nutrición saprófita.** Basada en la descomposición de la materia orgánica dejada por otros seres vivos, ya sea al morir o como restos de su propia alimentación.
4. **Nutrición simbiótica.** Algunos procariontes obtienen su materia orgánica para existir a partir de otros seres vivos, generándoles un beneficio y por ende colaborando para existir.
5. **Nutrición parásita.** La contraria a la simbiótica: el organismo se nutre a partir de la materia orgánica de otro mayor, al que perjudica en el proceso, aunque no llegue a matarlo directamente.

Por último, la reproducción de las células procariontes también suele ser muy variada, tanto de índole asexual (mitosis) como parasexual (conjugación, transducción y transformación del ADN con fines adaptativos).

Las células procariontes pueden ser de cuatro tipos, de acuerdo con su morfología:

1. **Coco.** Un tipo morfológico típico de las bacterias, presentan forma más o menos esférica y uniforme.
2. **Bacilo.** Con forma de bastón, incluyen una vasta gama de bacterias y otros organismos saprófitos de vida libre.
3. **Vibrio.** Un género de proteobacterias responsables de la mayoría de las enfermedades infecciosas en el hombre y los animales superiores, sobre todo aquellas típicas del tracto digestivo, como el cólera.
4. **Espirilos.** Poseen forma helicoidal o de espiral, suelen ser muy pequeñas y abarcan desde bacterias patógenas hasta autótrofas.
5. **Pleomórficas.** Es decir, de forma cambiante, principalmente referido a las arqueas.
6. **Rectangulares.** También típica forma de las arqueas como la *Haloquadratum*.



Recuperado de:
<http://www.pinterest.com>

Partes y funciones de una célula procariota

La célula procariota suele tener las siguientes estructuras:

1. **Membrana plasmática.** Aquella frontera que divide el interior y el exterior de la célula, a su vez sirviendo de filtro para permitir el ingreso de nutrientes o la salida de residuos.
2. **Pared celular.** Un rasgo compartido con vegetales y hongos consiste en una fibra resistente y rígida que le confiere forma definida a la célula y una capa adicional de protección.
3. **Citoplasma.** El interior mismo de la célula, es decir, una sustancia coloidal muy fina que compone el “cuerpo” celular.
4. **Nucleoide.** Sin llegar a ser un núcleo, sino una región muy dispersa, es la parte del citoplasma en donde suele hallarse el material genético dentro de la célula procariota. Este material genético es, obviamente, indispensable para la reproducción.
5. **Ribosomas.** Un complejo de proteínas y piezas de ARN presentes en todas las células (excepto los espermatozoides), y permiten la expresión y traducción de la información genética, es decir, sintetizan las proteínas requeridas por la célula en sus diversos procesos biológicos, conforme a lo estipulado en el ADN.
6. **Compartimientos procariotas.** Exclusivos de este tipo celular, varían según el tipo de organismo y tienen funciones muy específicas dentro de su metabolismo. Algunos ejemplos son: clorosomas (para la fotosíntesis), carboxisomas (para fijar el CO₂), ficobilisomas (pigmentos moleculares para recoger la luz solar), magnetosomas (permiten orientación conforme al campo magnético terrestre), etc.
7. **Flagelo.** Orgánulo empleado para movilizar la célula, a modo de cola propulsora.
8. **Membrana externa.** Una barrera celular adicional que caracteriza a las bacterias gram-negativas.
9. **Periplasma.** Un espacio que rodea al citoplasma y lo separa de las membranas externas, permitiendo así una mayor efectividad en distintos tipos de intercambio energético.
10. **Plásmidos.** Formas de ADN no cromosómico, de forma circular, que en ciertas bacterias acompañan al ADN bacteriano y se replican de modo independiente, confiriéndole características esenciales para una mayor adaptabilidad al medio ambiente.

Recursos Adicionales

Accede a los siguientes enlaces para conocer más acerca de las células procariotas y las bacterias:

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

<https://www.youtube.com/watch?v=oli7NyvHjtc>

Células eucariotas

Las células eucariotas son aquellas que tienen un núcleo celular definido. Este núcleo celular se encuentra dentro de una envoltura nuclear donde se mantiene la integridad del material genético. La división celular en organismos con células eucariotas se produce a través de la mitosis y su ADN es más complejo. La membrana plasmática de las células eucariotas posee esteroides, carbohidratos y sus ribosomas son más grandes. Los organismos formados por estas células reciben el nombre de "eucariontes".



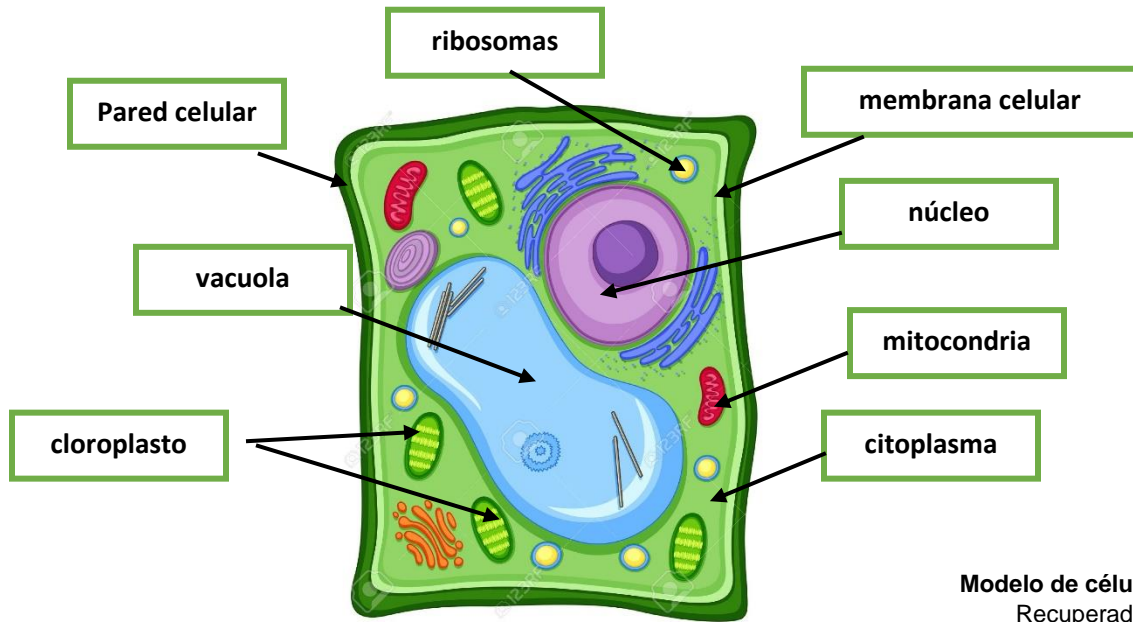
Recuperado de:
<http://www.celulaeucariota.org>

La división por el tipo de organismo al que pertenece la célula, de manera general, se divide en 2 grandes grupos:

- a. Célula vegetal
- b. Célula animal

Célula vegetal

La célula vegetal es un tipo de célula eucariota y autótrofa cuyo núcleo está delimitado por una membrana. La célula vegetal contiene: una vacuola que almacena y transporta agua, nutrientes y desechos; plastidios para sintetizar los alimentos y cloroplastos. Adicional contiene los organelos principales de la célula como el núcleo, citoplasma, membrana plasmática, ribosomas, mitocondrias, entre otros. Debido a la presencia de una pared celular rígida, las células vegetales tienen una forma constante.



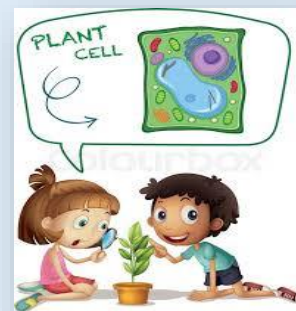
Modelo de célula vegetal
 Recuperado de:
<http://www.thinklink.org>

Recursos Adicionales

Accede a los siguientes enlaces para conocer más acerca de la célula vegetal

https://www.youtube.com/watch?v=7_UXpXhakD0

https://www.youtube.com/watch?v=J_MyaBHXHoo



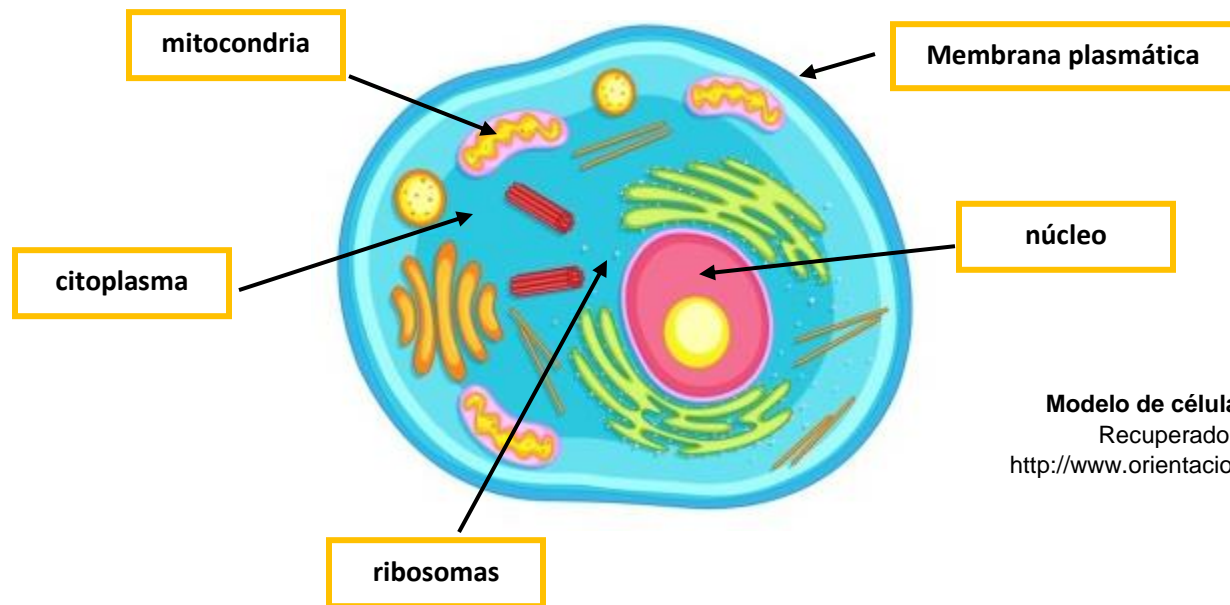
Recuperado de: <https://www.vecteezy.com/vector-art/446870-children-looking-at-plant-cell-on-leaf>

Célula animal

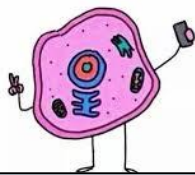
Todos los animales son organismos pluricelulares y su unidad básica es la célula eucariota. Se diferencia de la célula procarionta, propia de los organismos del reino Monera, principalmente por la presencia de un núcleo diferenciado rodeado de una membrana nuclear.

Las células animales tienen un diámetro inferior al de las células vegetales y no poseen pared celular ni cloroplastos. Las células animales se distinguen de las vegetales por carecer de pared celular y cloroplastos y por no tener una forma constante debido a la ausencia de la pared celular.

Las células eucariotas, también tienen la capacidad de formar organismos multicelulares y convivir con diferentes tipos de células especializadas en funciones específicas dentro de complejos seres vivos. Según la función de las células, ellas se clasifican recibiendo el nombre de la parte del organismo al cual pertenecen. Por ejemplo, las **células somáticas** proceden de células madre originadas durante el desarrollo embrionario y padecen de un proceso de proliferación celular y apoptosis. Lo opuesto a las células somáticas son las **células germinales** y de las cuales se forman los gametos.



Modelo de célula animal
Recuperado de:
<http://www.orientacionandujar.es>



Recursos Adicionales

Accede al siguiente enlace para conocer más acerca de la célula animal

<https://www.youtube.com/watch?v=EXuplhVTn0o>

Partes de la célula eucariota

A continuación, se presentan las partes internas de la célula animal y sus funciones. Hay organelos que se encuentran presente en ambas células. Sin embargo, hay otros que solamente están presentes en una de ellas.

1. **membrana celular o plasmática:** Es la envoltura celular que se caracteriza por ser la parte externa que delimita la célula y por su espesor. La membrana celular está formada principalmente por lípidos o grasas, en particular fosfolípidos y colesterol, formando una doble capa lipídica como una bolsa sellada.

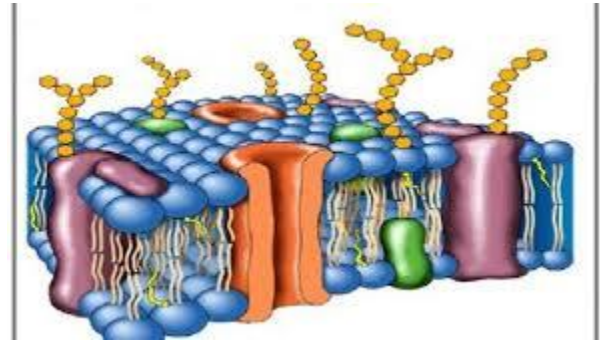
Embebida en esta capa de lípidos se

encuentran canales o pasadizos de proteínas.

Gracias a estos canales o transportadores ingresan sustancias necesarias para el metabolismo y salen

iones o productos de desecho. Es por esto por lo que la membrana es *semipermeable*, solo permite el paso de algunas sustancias hacia el interior y desde el interior de la célula.

2. **citoplasma:** El citoplasma es una parte de la célula compuesta por un fluido gelatinoso en el cual se encuentran las diversas estructuras que componen la célula animal y donde se realizan diferentes reacciones químicas. Son partes especializadas de la célula.

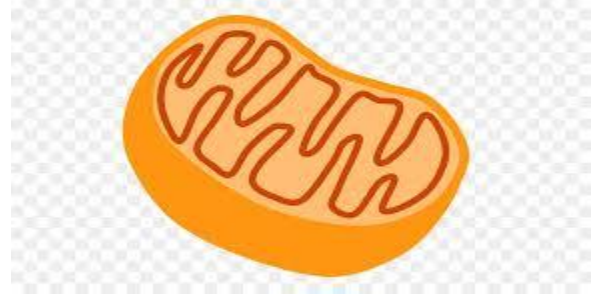


Recuperado de:
<http://www.celulaanimal.info>



Recuperado de:
<http://www.lacelulaexplicada.wordpress.com>

3. **mitocondria:** La mitocondria es la estructura donde se realiza el proceso de respiración celular y se produce el ATP, fuente principal de energía que permite efectuar los diferentes procesos en la célula.



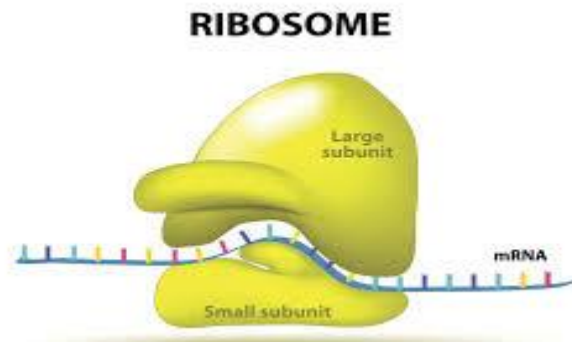
Recuperado de:
<http://www.free.png.es>

4. **núcleo:** El núcleo de la célula se encuentra flotando en el citoplasma, y puede llegar a ocupar hasta el 10 por ciento del espacio celular. Está compuesto por la envoltura nuclear que encapsula el nucleoplasma, fluido nuclear donde flota la cromatina (ADN condensado con proteínas) y el nucléolo. En el núcleo se encuentra el ácido desoxirribonucleico (ADN), molécula que encierra la información genética y que se transmite cuando las células se dividen.



Recuperado de:
<http://www.pngwing.com>

- El ADN es la base de la herencia. Dentro del núcleo, el ADN se une a unas proteínas (llamadas histonas) y se enrolla y compacta formando los cromosomas.
5. **ribosomas:** La función de los ribosomas es la síntesis de proteínas mediante el uso de los datos genéticos que reciben del ARN mensajero (ARNm). En él, el ribosoma se encarga de “leer” el ARNm para luego ensamblar los aminoácidos que le aporta el ARN de transferencia a la proteína.



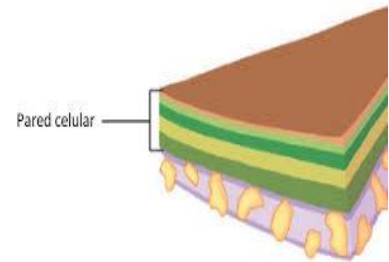
Recuperado de:
<http://www.greeline.com>

6. **vacuola:** La vacuola es un organelo de almacenamiento. Constituye el depósito de agua y de varias sustancias químicas, tanto de desecho como de almacenamiento. En la célula vegetal, existe una vacuola central que ocupa la mayor parte del espacio dentro de la célula, mientras que la célula animal se caracteriza por la presencia de vacuolas pequeñas.



Recuperado de:
<http://www.streaming.udem.edu>

7. **pared celular:** La pared celular es una capa resistente y rígida que soporta las fuerzas osmóticas y el crecimiento, y se localiza en el exterior de la membrana plasmática en las células vegetales. Además de aportar rigidez, su función también consiste en mantener una relación entre el interior de la célula y el entorno. En el caso de hongos y plantas también sirve de soporte a los tejidos y más partes de la célula. La célula animal carece de este organelo.



Recuperado de:
<http://www.mitocondria.net>

8. **cloroplasto:** Los cloroplastos son los organelos celulares que se ocupan de la fotosíntesis en algunos organismos eucariotas, como por ejemplo las plantas. También sirven como lugares de almacenamiento de almidón y de síntesis de algunas proteínas. Además, contienen el pigmento verde llamado *clorofila*, para la realización de la fotosíntesis. Este organelo, no está presente en la célula animal.



Recuperado de:
<http://www.streaming.udem.edu>

Recursos Adicionales

Accede a los siguientes enlaces para conocer más acerca de las partes de la célula y sus funciones

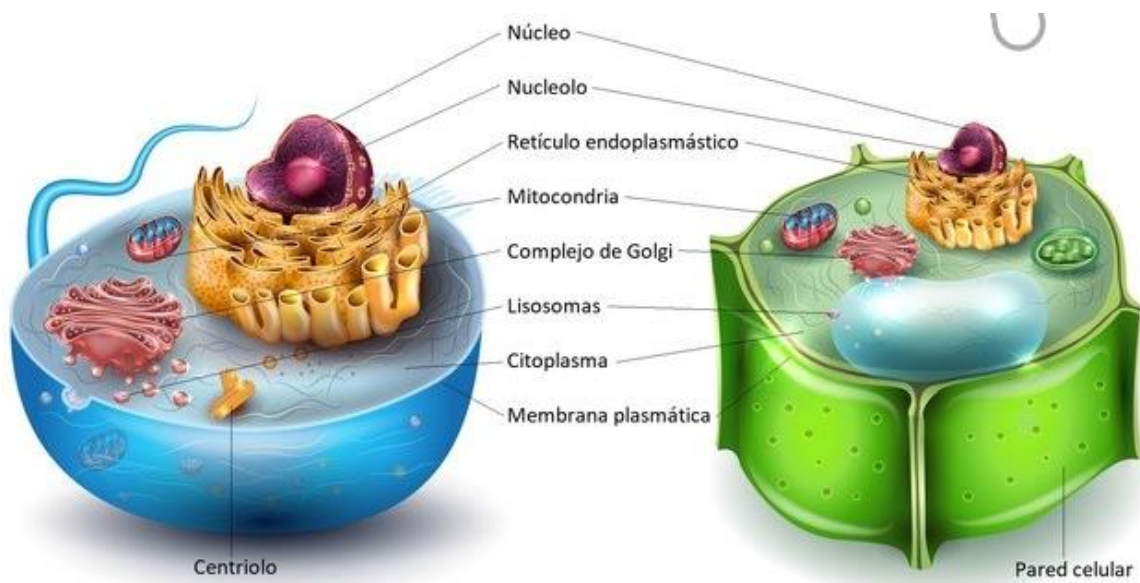
<https://www.youtube.com/watch?v=vqpNcsDSPbQ>

Comparación entre célula vegetal y célula animal



Forma	Forma irregular	Forma constante
Pared celular	No	Si
Cloroplastos	No	Si
Vacuola	Una o más pequeñas	Una grande y central
Nutrición	Heterótrofa	Autótrofa

Imágenes recuperadas de: <http://www.thinklink.org>



Célula animal

Célula vegetal

Imágenes recuperadas de: <https://cienciasparami.wordpress.com/2019/02/20/celulas-eucariotas-celula-animal-y-vegetal/>

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones: Lee cuidadosamente los siguientes enunciados y categorízalos de acuerdo con las características de la célula procariota o la célula eucariota.

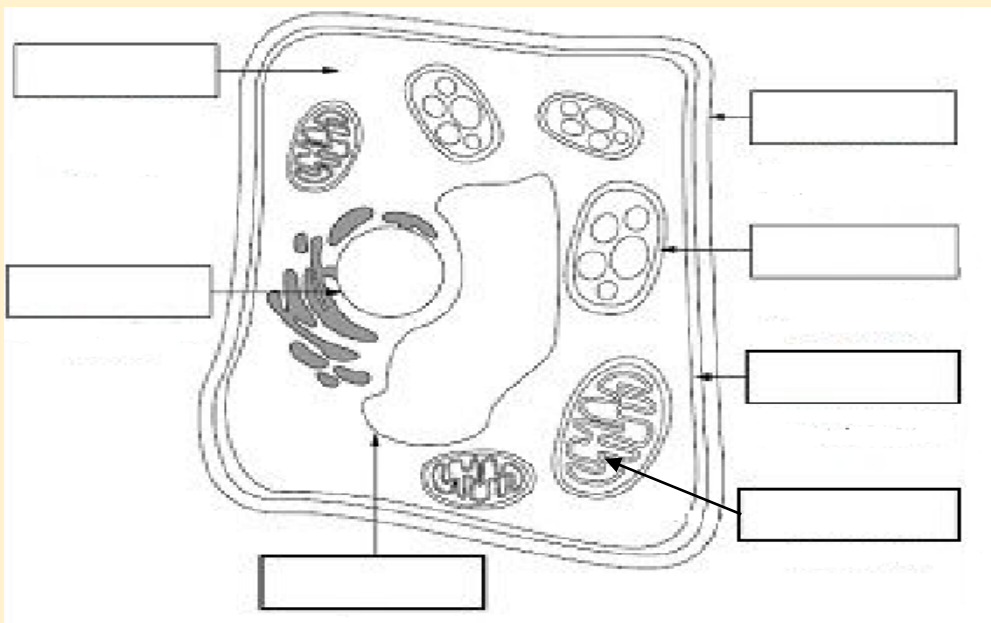
- son unicelulares
- tienen núcleo definido
- heterótrofos
- forma de vida más antigua
- multicelulares
- material genético disperso
- autótrofos y heterótrofos
- más complejas
- no tienen núcleo definido
- animal y vegetal

Célula procariota

Célula eucariota

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones: Rotula las partes de la célula vegetal



Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Crearás un modelo de una célula vegetal en un papel de construcción. Pintarás del mismo color el organelo dentro de la célula, el apartado con el nombre y la función que corresponde a éste (Valor: 20 pts.)

Ejemplo: núcleo (azul), función del núcleo (azul) y organelo (●)

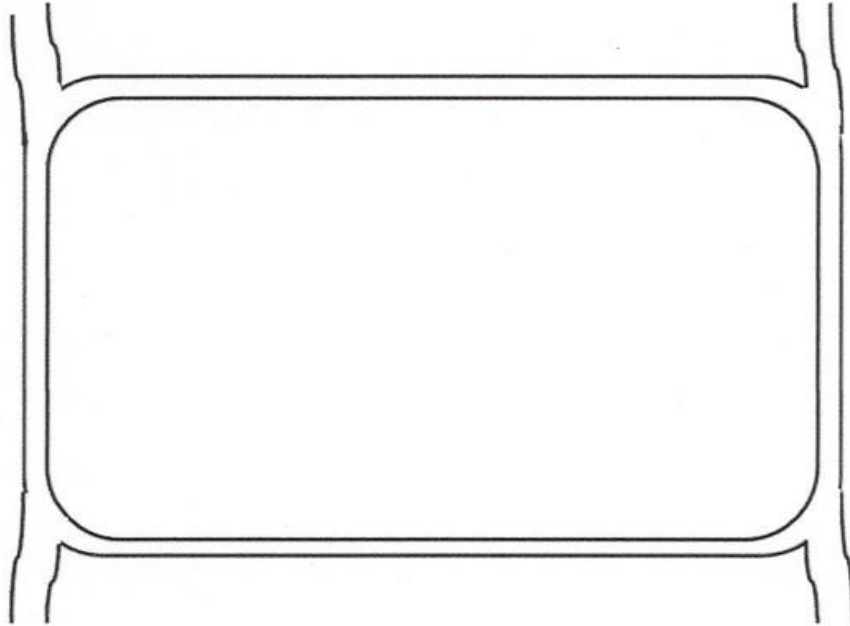
The diagram shows a plant cell with several organelles and their functions listed in dashed boxes:

- VACUOLA**: A large, irregularly shaped structure on the left side of the cell.
- NÚCLEO**: A circular structure in the upper middle.
- MITOCONDRIA**: Three bean-shaped structures with internal folds, located in the middle right.
- RIBOSOMA**: A cluster of small circles on the far right.
- CLOROPLASTOS**: Four oval structures with internal lines, located in the lower middle.

Below the cell diagram, the functions of these organelles are listed in dashed boxes:

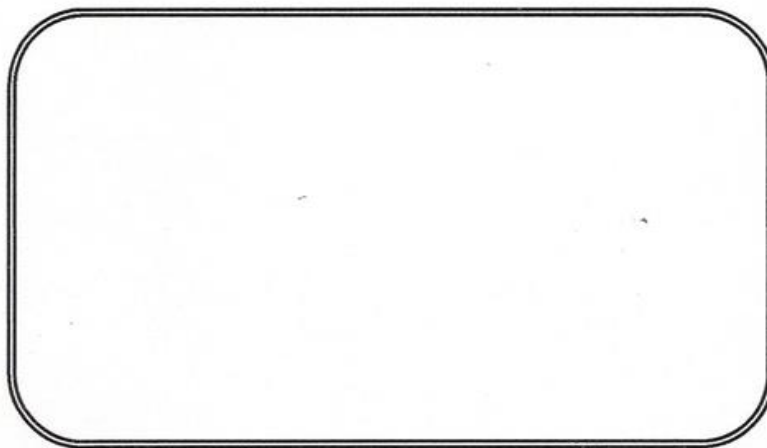
- CONTROLA LO QUE ENTRA Y SALE DE LA CÉLULA**: Cell membrane function.
- CENTRO DE COMANDO: DIRIGE LAS ACTIVIDADES DE LA CÉLULA**: Nuclear function.
- FLUIDO QUE LLENA LA CÉLULA**: Vacuole function.
- PROTEGE Y DA SOPORTE A LA CÉLULA**: Cell wall function.
- CONVIERTE LA ENERGÍA EN COMIDA PARA LA CÉLULA**: Chloroplast function.
- CREA PROTEINAS PARA LAS FUNCIONES DE LA CÉLULA**: Ribosome function.
- ÁREA DE ALMACENAJE DE LA CÉLULA**: Vacuole function.
- CENTRO DE ENERGÍA DE LA CÉLULA: PRODUCE ENERGÍA**: Mitochondria function.

PARED CELULAR



MEMBRANA CELULAR

CITOPLASMA

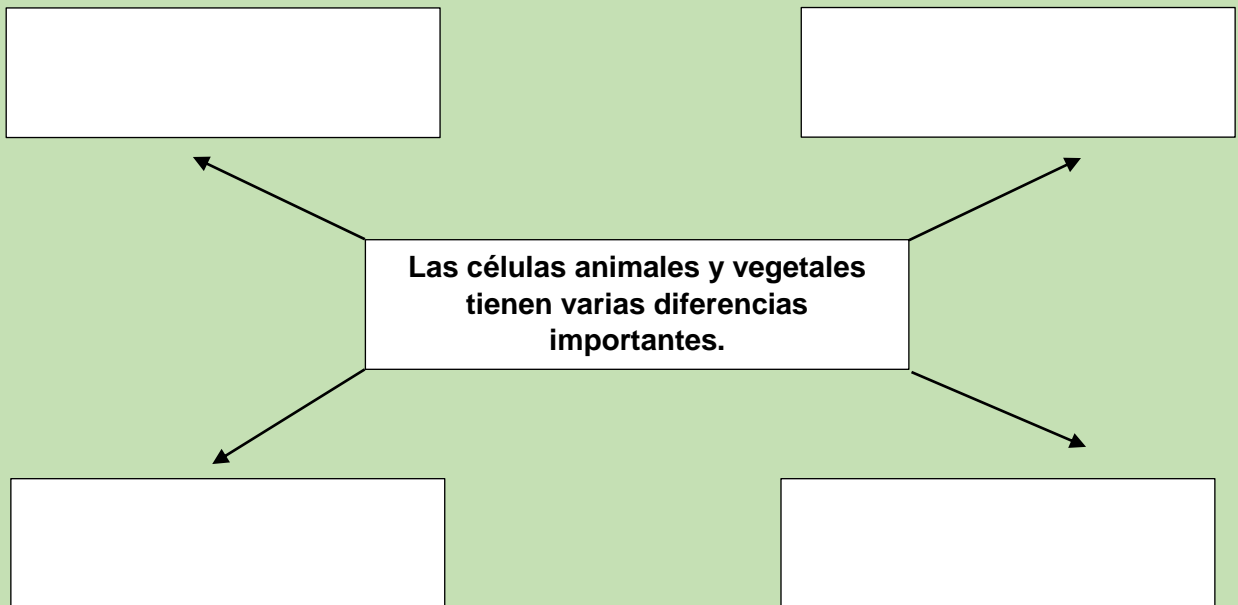


Rúbrica

	Puntuación
Identifica las partes de la célula vegetal	8
Relaciona el organelo de la célula vegetal con su respectiva función	8
Demuestra creatividad en el diseño al realizar el modelo	4
Total	20 pts.

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Identifica las diferencias entre la célula vegetal y animal utilizando el siguiente diagrama (4 pts.)



Ejercicio de evaluación

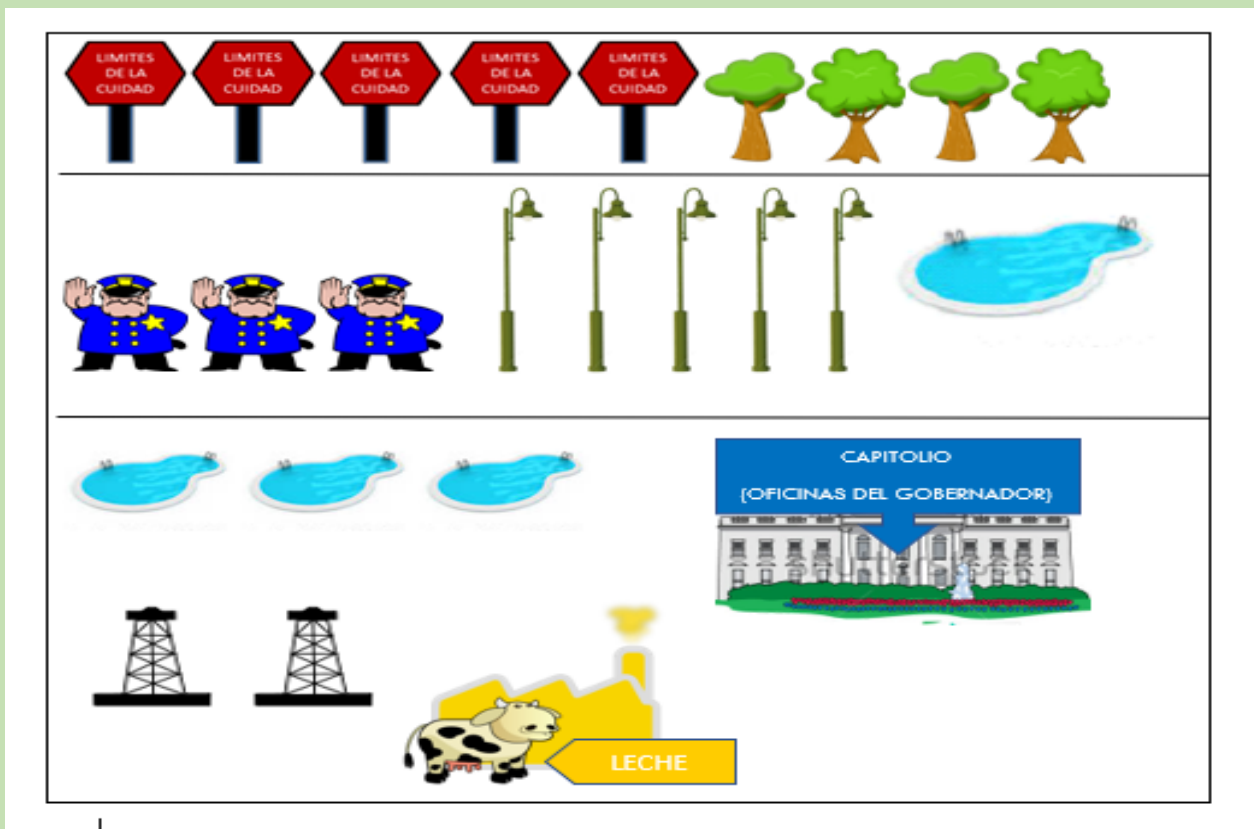
Instrucciones: Crearás una analogía entre la célula (vegetal o animal) con sus organelos y el funcionamiento de una ciudad. Utiliza la creatividad para formar una ciudad. Realiza una tabla donde menciones el organelo de la célula, la parte de tu ciudad y el por qué realizas dicha analogía considerando la función de los organelos celulares. Utiliza el molde a continuación para construir tu ciudad o añade los elementos que consideres necesarios. Considera todos los aspectos para elaborar tu ciudad, dependiendo del tipo de célula que elabores (vegetal o animal)

Ejemplo de tabla, pero debes ampliarla de acuerdo a la cantidad de organelos que incluyas dependiendo del tipo de célula que elabores.

Organelo

Parte de la ciudad

Explicación



Rúbrica

Criterio	Puntuación
Identifica el tipo de célula que elaboró	2
Relaciona las partes de la célula con los componentes de su ciudad basados en la explicación	8

Demuestra creatividad al elaborar su ciudad

2

Total

12 pts.

Lección 2.

Tema de Estudio: Reproducción celular

Estándares y expectativas: EI.B.CB1.EM.3 Compara y contrasta los procesos de reproducción celular. El énfasis está en el ciclo celular, mitosis y meiosis.

Objetivos de aprendizaje:

- Compararás y contrastarás los procesos de reproducción celular, mitosis y meiosis.

Tiempo de trabajo: 600 minutos (10 días)

Mitosis y Meiosis

Las células se dividen y reproducen de dos maneras: mitosis y meiosis. **Mitosis** es el proceso de división que resulta en dos células hijas idénticas que se desarrollan de una célula madre. **Meiosis** es la división de células germinales que envuelve dos fisiones (divisiones) del núcleo y que resulta en cuatro gametos, o células sexuales, cada una con la mitad de los cromosomas de la célula original.

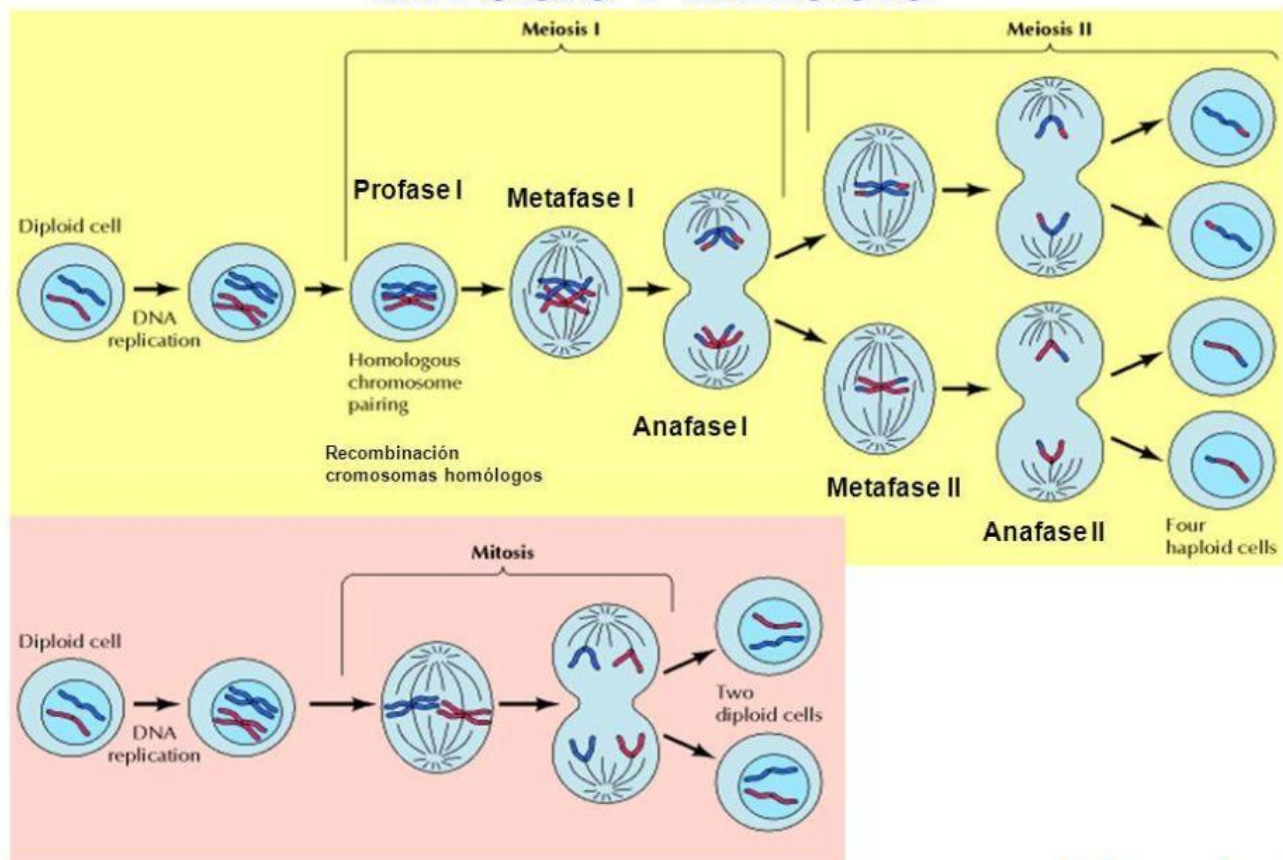
Mitosis se usa por organismos unicelulares para reproducir; también se usa para crecimiento orgánico de tejidos, fibras y membranas, tanto en unicelulares como multicelulares. Meiosis se encuentra en la reproducción sexual de organismos. Las células sexuales masculinas y femeninas (espermatozoide y óvulos) se combinan para crear una cría nueva, genéticamente diferente.

	Meiosis	Mitosis
Definición	Tipo de reproducción celular en que el número de cromosomas se reduce a la mitad durante la separación de cromosomas homólogos, produciendo células haploides	Proceso de reproducción asexual en que la célula se divide produciendo una réplica, con un número igual de cromosomas, cada célula siendo diploide

Función	Diversidad genética por medio de reproducción sexual	Reproducción celular, crecimiento general y reparación del cuerpo
Tipo de reproducción	Sexual	Asexual
Ocurre en	Humanos, animales, plantas, hongos	Todos los organismos
Genéticamente	Diferentes	Iguales
Cruces genéticos	Sí, puede suceder	No, no se cruzan genes
Aparea homólogos	Sí	No

	Meiosis	Mitosis
Número de divisiones	2	1
Número de células hijas creadas	4 haploides	2 diploides
Número de cromosomas	Se reduce a la mitad en cada célula hija	Se mantiene igual
Fases	Meiosis 1: Profase 1, Metafase 1, Anafase 1, Telofase 1; en Meiosis 2: Profase 2, Metafase 2, Anafase 2, Telofase 2.	Profase, Metafase, Anafase, Telofase
Cariokinesis	Ocurre en Metafase 1	Ocurre en la Interfase
Citoquinesis	Ocurre en Telofase 1 y Telofase 2	Comienza en Metafase y se completa en Telofase
Separación de centrómeros	Los centrómeros no se separan en anafase 1, pero sí en anafase 2	Se separan durante la anafase
Crea	Células sexuales (gametos) solamente: óvulos en género femenino y espermatozoides en género masculino	Todo tipo de células excepto los gametos (células sexuales)
Descubierto por	Oscar Hertwig	Walther Flemming

MITOSIS Y MEIOSIS



Diferencias en propósitos

Aunque ambos tipos de división celular se encuentran en muchos animales, en plantas y en hongos, mitosis es más común que meiosis y tiene una variedad más amplia de funciones. Además de ser responsable por reproducción asexual, mitosis es lo que permite crecimiento celular y reparación de tejidos en organismos multicelulares, tales como los humanos. En mitosis, una célula hace una copia exacta de sí misma. Este proceso es lo que está detrás del crecimiento de niños a adultos, la sanación de heridas y la renovación de piel, pelo y hasta extremidades en animales como anfibios y reptiles.

Meiosis es un tipo más específico de división celular (de células germinales, en particular) que resulta en gametos, ya sea óvulos o espermatozoides, que contiene la mitad de los cromosomas que se encuentran en las células madre. A diferencia de mitosis, que tiene varios propósitos, meiosis tiene un propósito específico y vital: asistir en la reproducción sexual. Este es el proceso que permite que los hijos estén relacionados con sus padres, pero diferentes a la misma vez.

Ejercicios de práctica individual

Instrucciones: Contesta los siguientes ejercicios relacionados con los procesos de mitosis y meiosis

1. Proceso de división celular utilizada por todos los organismos.
 - a. mitosis
 - b. meiosis
 - c. ambos

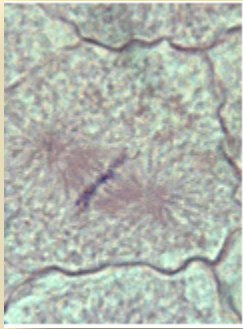
2. En relación con la meiosis, es falso:
 - a. Su función se relaciona con la reproducción sexual.
 - b. Los centrómeros se separan durante la anafase.
 - c. Puede ocurrir en plantas, humanos, hongos y animales.
 - d. Se producen células haploides.

3. Proceso en el cual la célula forma una copia exacta de sí misma.
 - a. mitosis
 - b. meiosis
 - c. ambos

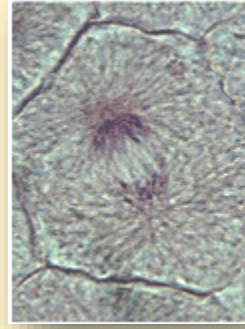
Ejercicios de práctica individual

Instrucciones: Selecciona la fase del ciclo celular de mitosis que corresponde con cada imagen. (telofase, profase, metafase y anafase).

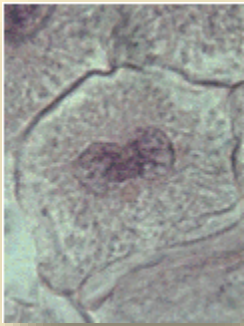
1.



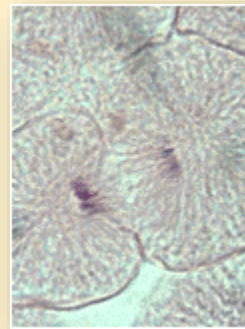
2.



3.



4.



Lección 3.

Tema de Estudio: Niveles de organización biológica

Estándares y expectativas: EI.B.CBI.EM4 – Demuestra que el cuerpo es un sistema formado por subsistemas compuestos de grupos de células que interactúan entre sí.

Objetivos de aprendizaje:

- Comprenderás que los sistemas del cuerpo trabajan en conjunto para mantener los procesos vitales.

Tiempo de trabajo: 300 minutos (5 días)

Niveles de organización biológica

La unidad más pequeña que forma un organismo es la **célula**. Esta estructura se agrupa junto con otras células formando los **tejidos** que, a su vez, forman los **órganos**. Estos órganos interactúan entre ellos, llevando a cabo funciones de forma conjunta y formando los **sistemas** y aparatos del cuerpo humano. Los seres humanos tenemos cientos de billones de células, que, a pesar de tener funciones específicas muy diferentes entre sí, tienen características comunes.

Órganos y sistemas del cuerpo humano

Todos los órganos funcionan asociados a otros, para cumplir con determinadas tareas necesarias para la vida. A esta asociación se le llama sistema o aparato. (ver figura 1) Los sistemas y aparatos de nuestro cuerpo tienen asignaciones específicas y se relacionan con el ambiente en un constante cambio de materia y energía para cumplir las funciones básicas y vitales de la vida. Las funciones básicas de la vida que son responsabilidad del correcto funcionamiento de sistemas y aparatos comprenden a la nutrición, los procesos de excreción de desechos del organismo, la reproducción, entre otros.

Sistema digestivo

El sistema digestivo está formado por el esófago, el estómago y los intestinos grueso y delgado. También incluye la vesícula biliar y el páncreas, el cual libera las enzimas necesarias para descomponer los alimentos.

Sistema respiratorio

El sistema respiratorio es responsable del intercambio de oxígeno. Los pulmones intercambian el dióxido de carbono que transportan las venas por oxígeno para respirar. El sistema respiratorio trabaja directamente con el sistema circulatorio.

Sistema circulatorio

El sistema circulatorio está formado por el corazón y los vasos sanguíneos, los cuales llevan oxígeno y nutrientes a los tejidos del cuerpo. El corazón es el principal caballo de batalla del sistema circulatorio, ya que mantiene la presión sanguínea en los capilares para que los tejidos reciban suficiente oxígeno para mantener a las células con vida.

Sistema muscular y esquelético

El esqueleto está formado de huesos que le dan estructura y soporte al cuerpo. La médula ósea también es responsable de la creación de glóbulos blancos y rojos. Los músculos conectados a los huesos le dan soporte al cuerpo y permiten el movimiento a través de la recepción de señales desde el cerebro.

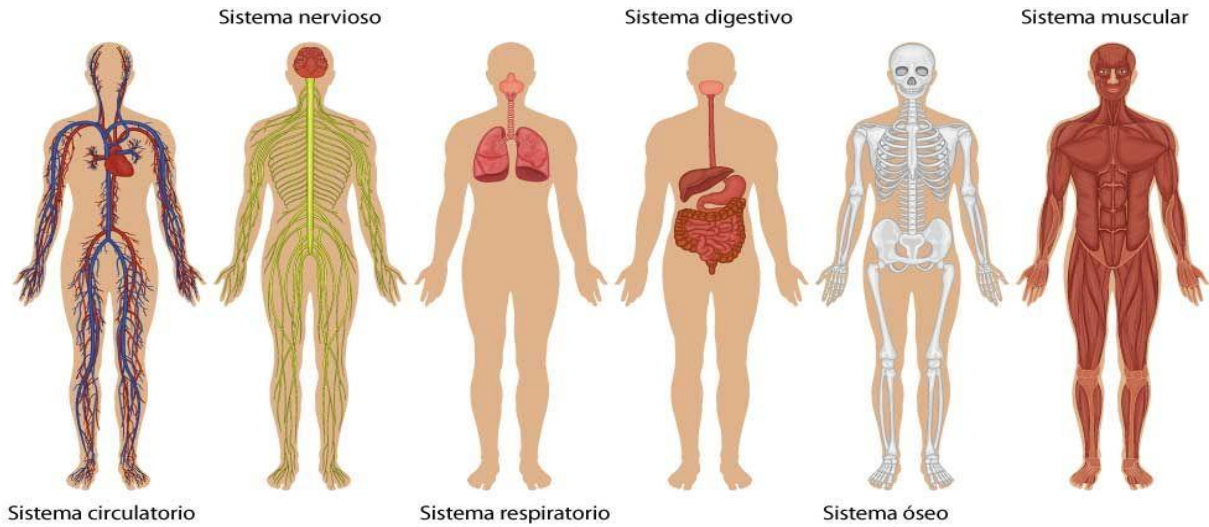
Sistema nervioso

El sistema nervioso es responsable de la comunicación desde el cerebro hasta los órganos. El cerebro es el componente central que envía impulsos eléctricos a cada parte del cuerpo. Cada sensación, movimiento y pensamiento proviene y es originado y controlado por el sistema nervioso.

El Sistema Urinario

El sistema urinario es un sistema de órganos encargado de limpiar y purificar la sangre del organismo, funcionando como filtro de toxinas y excesos de líquidos, y otras sustancias que no son aprovechables por el organismo. El sistema urinario es uno de los sistemas de mayor relevancia para la vida.

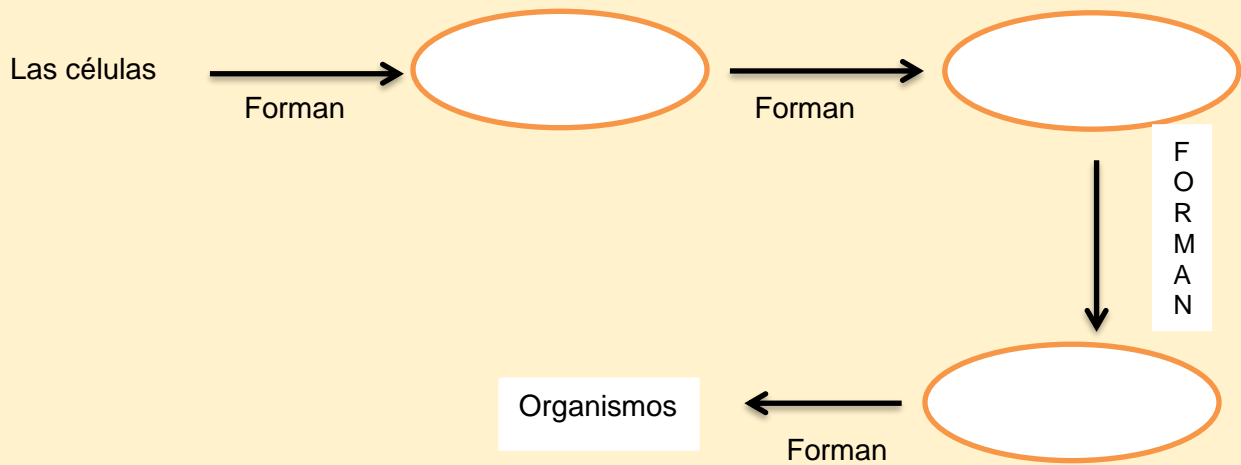
Sistemas del cuerpo humano



Recuperado de: <https://www.pinterest.co.uk/pin/237072367873005662/>

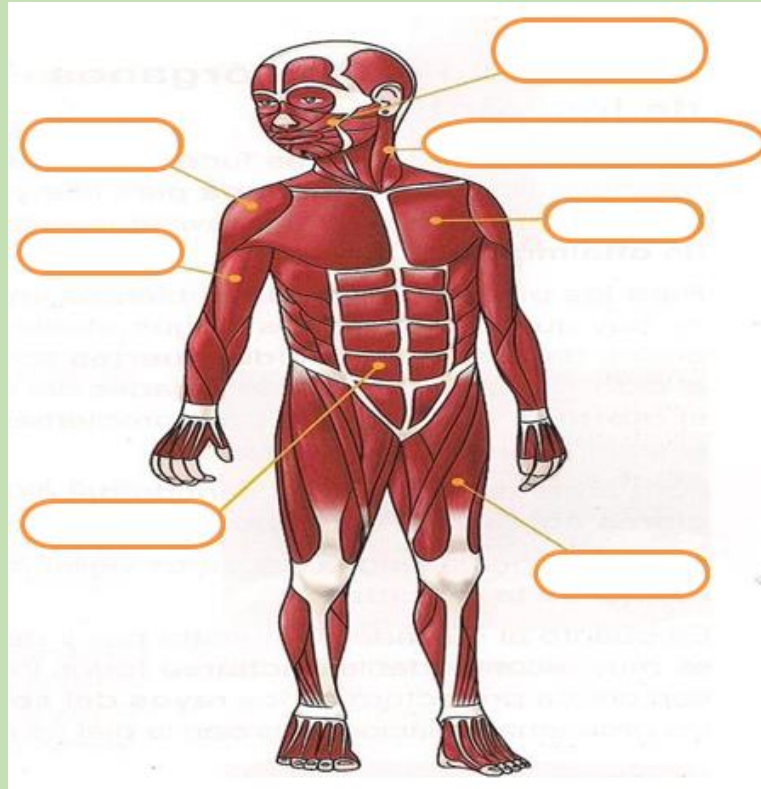
Ejercicio de práctica individual

Instrucciones: Completa el diagrama relacionado a los niveles de organización de los seres vivos.

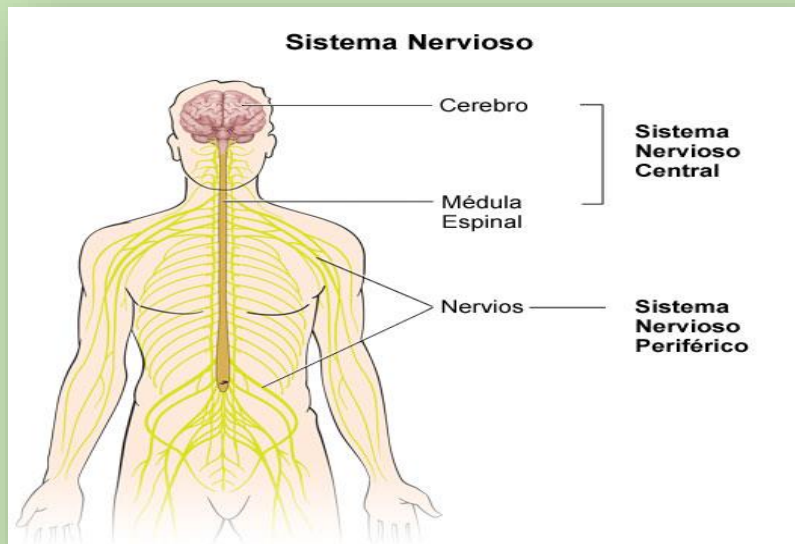


Ejercicios de evaluación

Instrucciones: Rotula las partes del sistema mostrado (abdominales, pectorales, deltoides, cuádriceps, bíceps, músculos de la cara y esternocleidomastoideo (7 pts.)



Instrucciones: Observa la siguiente figura, y para las funciones que aparecen en la columna A con las alternativas de la columna B (3 pts.)



Columna A

- _____ 1. se conecta al encéfalo y se extiende a lo largo del cuerpo por el interior de la columna vertebral.
- _____ 2. Engloba todos los nervios que salen del sistema nervioso central hacia todo el cuerpo.
- _____ 3. Órgano que controla las acciones voluntarias. Se relaciona con el aprendizaje, la memoria y las emociones

Columna B

- a. Cerebro
- b. Médula espinal
- c. Sistema nervioso periférico

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Trabajarás este laboratorio relacionado al tema de la digestión y contestarás las preguntas relacionadas a éste. (12 pts.)



Fuente: homeschoolgameschool

Materiales

- 1 globo
- Aceite
- Vinagre
- Trozo de pan, avena o cereales

Preparación

Pon unas gotas de aceite en el interior del globo y distribuye por su interior.
Mete dentro del globo algunas migas de pan, avena o cereales.
Coloca una cucharadita de vinagre en el interior. Puedes necesitar más según la cantidad de alimento que pongas.
Cierra el globo y deja que actúe durante unos minutos.

Redacta una hipótesis con lo que esperas que le suceda al trozo de pan, avena o cereal que utilizaste al entrar en contacto con el ácido acético (vinagre). (2 pts.)

Hipotesis: _____

Corta la boquilla y aprieta el globo para ver el resultado.

Copia tus observaciones y redacta una conclusión basada en tus observaciones. (6 pts.)

Observaciones: _____

Conclusión: _____

Contesta: ¿Cómo comparas el experimento con el proceso de digestión? (4 pts.)

Lección 4.

Tema de Estudio: Las angiospermas y gimnospermas

Estándares y expectativas: EI.B.CB1.EM.8 Compara las diferencias en estructura y función entre las plantas angiospermas y las gimnospermas. EI.B.CB1.IE.1 Explica cómo las estructuras especializadas de las plantas y el comportamiento animal han evolucionado para contribuir a la reproducción y preservación de las especies. Ejemplos de estructuras vegetales pueden incluir las flores brillantes que atraen polinizadores. Ejemplos de conductas que afectan la probabilidad de reproducción animal pueden incluir la construcción de nidos para proteger a las crías del frío, la organización en manadas para protegerse de los depredadores y la vocalización y el plumaje colorido para atraer a las parejas.

Objetivos de aprendizaje:

- Distinguirás la diferencia que existe entre las estructuras de las plantas angiospermas y las gimnospermas.
- Compararás las diferencias en estructura y función entre las plantas angiospermas y las gimnospermas

Tiempo de trabajo: 300 minutos (5 días)

Angiospermas y gimnospermas

Las **angiospermas** son las plantas más abundantes en el planeta tierra, y pertenecen a las plantas vasculares que producen flores y frutos por medio de semillas, estas pueden ser clasificadas, por las partes que la componen: semillas, flores, tallos, hojas y raíces. Los tipos de plantas angiospermas son las monocotiledóneas, que tienen hojas largas y sistemas de raíces fibrosas como, por ejemplo: el maíz y las orquídeas. Y las dicotiledóneas tienen semillas dicotiledóneas, y su hoja ancha y ramificada y sus raíces no son fibrosas, ejemplos de estas son las habichuelas y las rosas.

Las **gimnospermas** son plantas vasculares que no poseen flores. Ambos grupos pertenecen a las espermatofitas o plantas con semillas. Las gimnospermas son plantas productoras de semillas que no poseen flores. En las gimnospermas, las flores son reemplazadas por conos, que carecen de ovarios. Los óvulos están desnudos, al igual que las semillas que se forman a partir de ellos (no se encuentran dentro de un fruto). Presentan sistema vascular, que incluye xilema, floema y raíces, por donde se transporta agua y nutrientes. Y sus semillas se desarrollan en escamas de conos o piñas y producen esporas masculinas y femeninas.

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Utiliza la información y las láminas provistas sobre las diferencias entre las angiospermas y las gimnospermas para contestar los siguientes ejercicios de selección múltiple (8 pts.)

1. ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponden a la **principal** estructura que divide en dos tipos de plantas, a las angiospermas?
 - a. Tallos
 - b. Hojas
 - c. Raíces
 - d. Semillas
2. ¿Cuál es la **diferencia** principal entre los dos tipos de semillas en las angiospermas?
 - a. pétalos
 - b. Conos
 - c. cotiledones
 - d. Soros
3. Las gimnospermas, presentan unas **estructuras** de tejidos especializadas que han logrado mantener las mismas como las plantas vasculares más predominantemente adaptadas, estas se refieren a las estructuras conocidas como:
 - a. Polén y estambre
 - b. Xilema y floema
 - c. Monocotiledón y dicotiledón
 - d. Tallos y raíces
4. ¿Cuál es la parte principal de las estructuras en las plantas angiospermas, que trabaja directamente en la reproducción de estas?
 - a. Flor
 - b. Tallo
 - c. Raíces
 - d. Hojas

Función de las estructuras en las plantas angiospermas y gimnospermas

El elemento más característico de las angiospermas es la flor, cuya función es asegurar la reproducción de la planta mediante la formación de semillas. Las flores son brotes muy modificados, formados por cuatro partes fundamentales dispuestos en series independientes, o verticilos, que crecen en el ápice de tallos especializados. El verticilo externo es el cáliz, o conjunto de los sépalos, que son hojas modificadas, o brácteas, casi siempre de color verde. Viene a continuación la corola, formada por los pétalos; éstos también son hojas modificadas, pero normalmente de textura más fina y color más vivo. El tercer verticilo corresponde a los estambres, piezas formadoras de polen, que en conjunto constituyen el androceo o porción masculina de la flor. El verticilo más interno es el gineceo, formado por los carpelos, las estructuras femeninas encargadas de formar las semillas; los carpelos suelen fundirse en una estructura llamada pistilo.



<https://www.pinterest.com/pin/512706738805238434/>

Las semillas de las angiospermas se desarrollan dentro de un ovario, la parte del carpelo que rodea y protege los óvulos reproductores. La semilla se forma a partir del óvulo después de la polinización y la fecundación. Ni óvulos ni semillas son elementos exclusivos de las angiospermas; las plantas de semilla desnuda (véase Gimnospermas), que comprenden coníferas, cicadófitos y ginkgos, tienen óvulos que permanecen expuestos en la superficie de las hojas escuamiformes especializadas de las piñas o conos. Lo exclusivo de las angiospermas es el desarrollo de la semilla a partir de un óvulo encerrado en un ovario que, según crece la semilla fecundada, se agranda hasta convertirse en fruto.

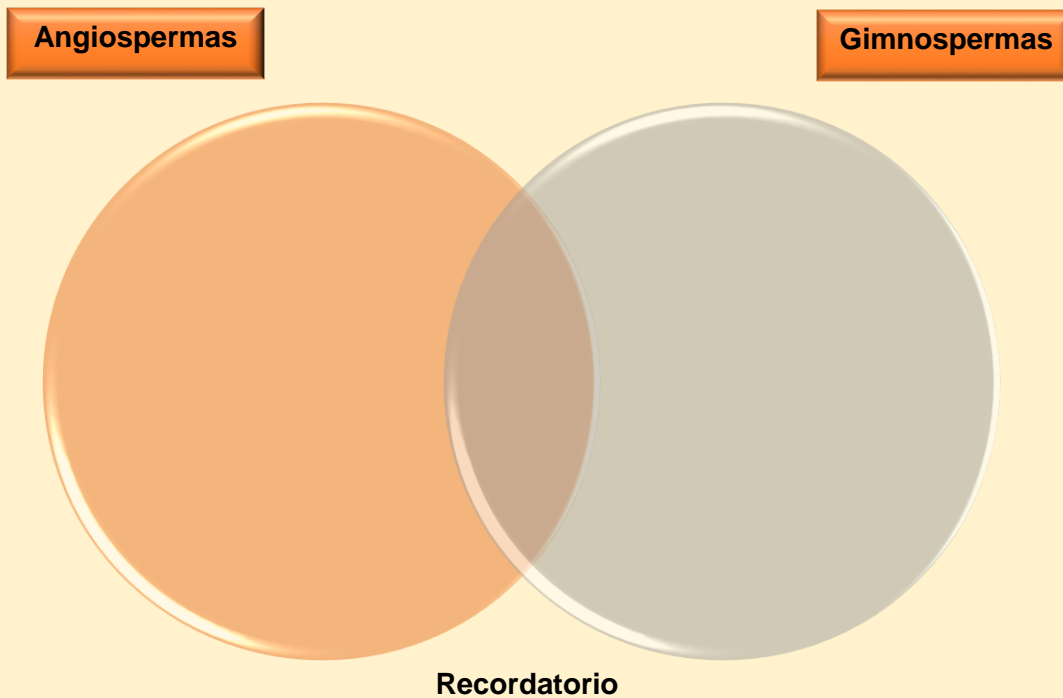
Las plantas gimnospermas se caracterizan por la particularidad de sus tamaños, tipos de hojas y flores que tienen. Entre sus principales características están:

- a. Son plantas longevas y de gran altura. Por ejemplo, un árbol secuoya puede llegar a medir cien metros de altura, treinta de diámetro y tener una edad promedio de más de mil años.
- b. Son plantas leñosas de aspecto arbóreo, es decir, con raíces, tallos, hojas y semillas expuestas por las flores.
- c. No poseen flores ni frutos verdaderos. Por esta razón sus semillas se pueden encontrar en las hojas o en la superficie de los tallos que, en algunos casos, forman un cono o piña.

- d. Su función reproductora es asumida por unas hojas que tienen forma de escamas.
- e. Estas plantas tienen conos femeninos que producen las semillas que no están cubiertas ni protegidas y, conos masculinos que hacen el polen.
- f. Poseen un aroma muy agradable, que a su vez funciona para espantar insectos.
- g. Sus ramas acostumbran a tener una forma dicotómica.
- h. La madera que generan estas plantas es sumamente útil y apreciada para la elaboración de muebles y la construcción de casas.
- i. Estas plantas se emplean para elaborar productos cosméticos y medicinales.

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones: Completa el siguiente Diagrama de Venn relacionado a las características de las plantas angiospermas y gimnospermas



En el centro de los círculos escribe por lo menos dos características en común y en los extremos, escribe por lo menos tres características de las angiospermas y gimnospermas.

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Selecciona la alternativa correcta relacionada a las características de las plantas angiospermas y gimnospermas. (8 pts.)

1. ¿Cuál de las siguientes alternativas, no corresponde a la función de la flor en las plantas angiospermas?
 - a. Es la estructura reproductiva que contiene la parte reproductiva de las angiospermas.
 - b. Da origen por meiosis a cuatro microsporas o granos de polen uninucleados (inmaduros).
 - c. Las flores están formadas por hojas modificadas que forman una parte vegetativa o no fértil.
 - d. Algunas flores denominadas unisexuales, solo tienen androceo (estambres) y son masculinas.
2. ¿Cuál de las siguientes alternativas, corresponde correctamente, a la función de las microsporas en las plantas gimnospermas?
 - a. este conjunto de adaptaciones, hace posible el encuentro entre los gametos.
 - b. se mantiene inmóvil sobre la planta madre o en el gameto femenino y proporcionándole una reserva nutricional para facilitar el desarrollo de la nueva planta.
 - c. ha permitido el desarrollo de sistemas de dispersión del polen.
 - d. se rodea de una pared celular especializada, se divide mitóticamente 2 veces y se transforma en un grano de polen, que es favorecido por la dispersión del viento.
3. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones corresponde a la función de las raíces en las plantas angiospermas?
 - a. Mediante ella las plantas obtienen nutrientes del suelo.
 - b. Es la estructura donde se realiza la fotosíntesis y la respiración.
 - c. En su interior posee todos los órganos que necesita para fabricar el fruto y la semilla.
 - d. es el órgano reproductor de las plantas angiospermas.
4. ¿Cómo podemos describir correctamente la función del sistema de xilema y floema en las plantas gimnospermas?
 - a. constituye parte del sistema reproductor en la planta.
 - b. constituye parte del sistema de transporte de agua y nutrientes en las plantas.
 - c. conduce el proceso de dispersión de semillas en las plantas.
 - d. conduce el proceso de fotosíntesis en estas plantas.

Adaptaciones de las plantas

Las plantas viven en casi todos los lugares de la Tierra. Para poder vivir en muchos hábitats diferentes, han desarrollado adaptaciones para sobrevivir y reproducirse bajo una variedad de condiciones. Todas las plantas están adaptadas para vivir en la tierra. ¿Lo están? Todas las plantas vivas de hoy en día tienen ancestros terrestres, pero actualmente algunas plantas viven en el agua. Han tenido que desarrollar nuevas adaptaciones para su hábitat acuático.

Adaptaciones al agua

Las plantas acuáticas son plantas que viven en el agua. La vida en el agua le otorga ciertas ventajas a estas plantas. Una de ellas es, bueno, el agua; hay mucha y está por todas partes. Por lo tanto, la mayoría de las plantas acuáticas no necesitan adaptaciones para absorber, transportar y conservar agua. Pueden ahorrar energía y materia al no desarrollar sistemas radiculares extensos, tejidos vasculares o cutículas gruesas en las hojas. El soporte tampoco es un problema debido a la capacidad de flotar en el agua. Como resultado, las adaptaciones como tallos leñosos firmes y raíces profundas no son necesarias para la mayoría de las plantas acuáticas.

Aun así la vida en el agua presenta desafíos para las plantas. Por una parte, la polinización por el viento o los animales no es viable bajo el agua, por lo que las plantas acuáticas pueden tener adaptaciones que las ayudan a mantener sus flores sobre el agua. Por ejemplo, los lirios acuáticos tienen flores en forma de pocillo y hojas amplias y planas que flotan. Esto permite que los lirios absorban la máxima cantidad de luz solar, la cual no penetra muy profundamente bajo la superficie del agua. Las plantas que viven en aguas en movimiento, tales como riachuelos y ríos, pueden tener adaptaciones diferentes. Por ejemplo, las totoras poseen hojas estrechas y en forma de correa que reduce su resistencia al movimiento del agua.



Lirios de agua



Totoras

Recuperada de: <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%3%ada/section/9.23/>

Los lirios acuáticos y totoras poseen diferentes adaptaciones para la vida en el agua.

Adaptación a la aridez extrema

Las plantas que viven en ambientes extremadamente secos tienen el problema opuesto: cómo obtener y mantener agua en su sistema. Las plantas que están adaptadas a ambientes muy secos son llamadas **xerófitas**. Sus adaptaciones pueden ayudarles a aumentar el consumo de agua, a disminuir la pérdida de agua o a almacenar agua cuando esté disponible.

El cactus saguaro se ha adaptado en las tres formas. Cuando aún era una planta muy pequeña, apenas unas pocas pulgadas de alto, sus raíces poco profundas ya tenían un alcance de 2 metros (7 pies) desde la base del tallo. A estas alturas, su sistema de raíz es mucho más extenso. Le permite al cactus reunir toda la humedad posible de las escasas lluvias. El saguaro no posee hojas a través de las cuales puede perder agua mediante la transpiración. También tiene un tallo largo con forma de barril que puede almacenar un montón de agua. Las espinas protegen el tallo de los animales sedientos que quizás intenten alcanzar el agua que tienen en su interior.



https://www.fs.fed.us/wildflowers/plant-of-the-week/carnegiea_gigantea.shtml

Adaptaciones al aire

Las plantas llamadas **epífitas** crecen en otras plantas. Obtienen humedad del aire y fabrican su alimento mediante la fotosíntesis. La mayoría de las epífitas son helechos u orquídeas que viven en las selvas tropicales o bosques templados. Los árboles huésped proporcionan soporte y les permiten a las plantas epifitas obtener aire y luz solar muy por encima del suelo. Estar elevadas sobre el suelo les permite a las epifitas escapar de las sombras del bosque, de manera que pueden obtener suficiente luz solar para la fotosíntesis. Esto también puede reducir el riesgo de ser comidas por herbívoros e incrementa la posibilidad de ser polinizadas por el viento.



<https://www.gardeningknowhow.com/houseplants/epiphytes/adaptation>

Las epífitas no crecen en el suelo, por lo que no pueden tener raíces. Sin embargo, aún necesitan agua para realizar la fotosíntesis. Las selvas tropicales son húmedas, por lo que las plantas pueden absorber el agua que necesitan del aire. No obstante, muchas epífitas han desarrollado hojas u otras estructuras modificadas para

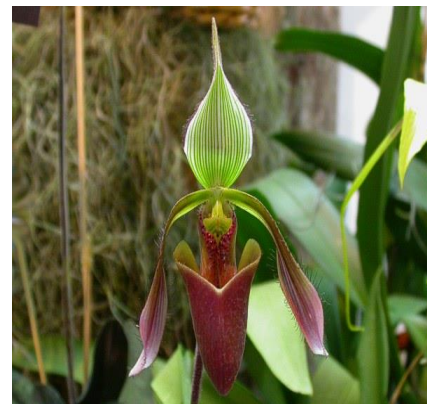
absorber agua de lluvia, niebla o rocío. Las hojas de la bromelia tienen forma de embudo para recoger agua de lluvia. La base de las hojas forma un estanque que puede soportar más de 8 litros (2 galones) de agua. Algunos insectos y anfibios pueden pasar todo su ciclo vital en la piscina del estanque, añadiendo minerales al agua con sus desechos. Los tejidos en la base de la hoja son absorbentes, por lo que la planta puede tomar agua y minerales del estanque.

En el caso de las flores, estas producen néctar dulce, atrayendo a los polinizadores para que se detengan a tomar un sorbo y, en el proceso, los polinizadores inadvertidamente terminan con algo del pegajoso polen de la flor en sus cuerpos. Cuando visitan la siguiente flor para otro sorbo, transfieren el polen. Las flores anuncian sus dulces recompensas de varias maneras, incluyendo pistas visuales, (colores, patrones, formas, tamaños) y aromas.

Algunas especies de plantas tienen otros «trucos bajo la manga». Después de todo, los polinizadores no trabajan gratis. Es decir, no visitan las flores para polinizarlas; la mayoría lo hace para consumir el néctar de las flores. Sin embargo, se necesitan recursos para que una planta produzca néctar, por lo que algunas especies renuncian a la producción de néctar, y en su lugar engañan a los insectos para que polinicen sus flores – sin recompensa de néctar.

Algunas plantas que dependen de las moscas para su polinización tienen flores de color rojo oscuro con un olor similar al de la carne en descomposición. Las moscas visitan las flores y ponen sus huevos para proporcionar a las larvas incubadas una comida de carne en descomposición. Las moscas inadvertidamente transfieren polen entre las flores (y las larvas de las moscas pasan hambre). Ejemplos de ello son las papadas y el lirio rojo.

Atraídos por el dulce olor del néctar. Las orquídeas zapatillas de dama emiten un olor parecido al néctar que invita a los insectos, incluyendo abejas y moscas, a entrar en la bolsa para ver de cerca. Una vez dentro, el insecto se encuentra en una pendiente resbaladiza, dirigiéndose hacia la manualidad inferior de la «zapatilla». Una vez allí, el desafortunado insecto encuentra que no sólo no hay néctar, sino que además los pelos de la cara inferior le impiden salir. La única salida es arrastrarse bajo el estigma de la flor, donde se deposita el polen de un encuentro previo con la zapatilla. Luego, al salir, roza las anteras, recogiendo más polen antes de salir.



De Dalton Holland Baptista - Trabajo propio, CC BY-SA 3.0,

Atrayendo insectos con una pareja potencial. El engaño es llevado al extremo por algunas orquídeas. Para atraer a los polinizadores de insectos macho específicos, las flores de algunas especies de orquídeas tienen un notable parecido con las hembras de su especie. Para sellar el trato, la flor también emite un aroma que imita el

de una hembra fértil. El insecto macho intenta aparearse con la flor, recogiendo polen

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones: Contesta las preguntas relacionadas al tema anterior

1. Describe al menos dos adaptaciones de las plantas que promuevan el proceso de reproducción de estas.

2. Explica brevemente cuan efectivo son estas adaptaciones de las flores en el proceso de polinización y reproducción de las plantas angiospermas.

en el proceso. Luego se va a la siguiente flor «fértil» para aparearse.

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Contesta las siguientes preguntas relacionadas al tema anterior (5 pts.)

1. Describe al menos dos adaptaciones de las flores que promuevan el proceso de reproducción de las plantas angiospermas. (2 pts.)

2. Explica brevemente cuan efectivo son estas adaptaciones de las flores en el proceso de polinización y reproducción de las plantas angiospermas. (3 pts.)

Lección 5.

Tema de Estudio: Diseño de ingeniería

Estándares y expectativas: EI.B.IT1.IT.3 Analiza los datos de las pruebas para determinar las similitudes y diferencias entre varias soluciones de diseño, e identificar las mejores características de cada una, y combinarlas en una solución nueva, que atienda mejor los criterios para el éxito de estas.

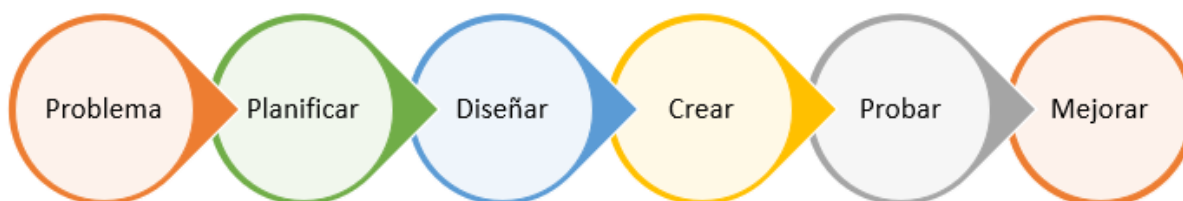
Objetivos de aprendizaje:

- aplicarás los pasos de diseño de ingeniería para solucionar un problema de la vida real.

Tiempo de trabajo: 240 minutos (4 días)

Contenido

Adaptación de los organismos vivos utilizando los pasos de diseño de ingeniería para resolver un problema del diario vivir.



Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Lee cuidadosamente el problema presentado. Luego, aplica los pasos para resolver el problema y contesta las preguntas asignadas.

Situación: Se necesita construir un hogar para un ser humano, sin embargo, las condiciones climáticas no son iguales en todo el mundo. Realiza una investigación sobre que materiales se pueden utilizar para construir un hogar y el mismo esté atemperado para vivir en cualquier lugar del mundo.

1. Investiga sobre los materiales de construcción y selecciona 3 materiales con sus similitudes y diferencias para construir un hogar que se adapte a cualquier clima. En el área de observaciones debes mencionar las mejores características que posee ese material, como, por ejemplo: sismo resistente, aislante térmico, huracanes, tornados, entre otros. (12 pts.)

Material	Similitud	Diferencia	Observaciones

2. Luego de investigar sobre los materiales para construir un hogar, contesta: ¿el ambiente y el clima afectan la selección de materiales? Explica tu respuesta. (3 pts)

3. Utilizando como referencia los datos obtenidos de la investigación de la pregunta #1. El estudiante realizará un prototipo (dibujo) de un hogar que se adapté por lo menos a tres (3) tipos de climas diferentes tomando en consideración: la fachada, estructura de la casa, resistentes a sismos, huracanes y tornados. Identifica dentro del prototipo los materiales que utilizaste para la construcción y explícalos. (25 pts)

Rúbrica:

Categoría	5	4	3	2	1
Título	El título es claro, creativo y describe el contenido.	El título puede ser leído y describe bien el contenido.	El título es claro y describe bien el contenido.	El título no es claro y no describe bien el contenido del dibujo.	No tiene título.
Prototipo	El prototipo o dibujo están relacionadas al tema y lo hacen fácil de entender.	El prototipo o dibujo están relacionadas al tema y la mayoría lo hacen fácil de entender.	El prototipo o dibujo están relacionadas al tema.	Los prototipo o dibujo no se relacionan al tema.	No contiene prototipo o dibujo relacionados al tema.
Materiales y fachada	El prototipo o dibujo específica al menos 3 materiales diferentes para la construcción.	El prototipo o dibujo demuestran la creatividad del estudiante en su creación y/o exposición.	El prototipo o dibujo son realizados por el estudiante, pero están basadas en el diseño e ideas de otros.	El prototipo o dibujo fueron sacados del internet.	No hay prototipo o dibujo realizados por el estudiante.
Explicación	El estudiante explica los tres materiales que utilizó y cómo se adaptan a los diferentes climas.	El estudiante explica los dos materiales que utilizó y cómo se adapta a los diferentes climas	El estudiante explica un material que utilizó y cómo se adapta a los diferentes climas	El estudiante solo mencionó los materiales.	El estudiante no especificó los materiales ni los explicó.
Ortografía	El uso de mayúsculas, acento y puntuación es consistente.	Hay 2 error en el uso de mayúsculas, acento o en la puntuación.	Hay 4 errores en el uso de mayúsculas, acentos o en la puntuación.	Hay más de 5 errores en el uso de mayúsculas, acentos o en la puntuación.	Tiene muchos errores en el uso de mayúsculas, acento o puntuación.

REFERENCIA

- Alberts et al (2004). *Biología molecular de la célula*. Barcelona: Omega.
- Azcón-Bieto, J. y Talón, M. (2000). *Fundamentos de Fisiología Vegetal*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España, SAU.
- Ciencias y Tecnología. (2008). *Introducción a la Biología*. Holt: Rhinehart and Winston.
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2014). *Mapa Curricular de Ciencias de Séptimo Grado*. Recuperado de:
http://intraedu.dde.pr/Materiales%20Curriculares/Ciencia/Grado%207/Mapas%20curriculares/Mapa_curricular_Ciencias%20Grado%207_Unidad%207.1.pdf
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2014). *Mapa Curricular de Ciencias de Séptimo Grado*. Recuperado de:
http://intraedu.dde.pr/Materiales%20Curriculares/Ciencia/Grado%207/Mapas%20curriculares/Mapa_curricular_Ciencias%20Grado%207_Unidad%207.2.pdf
- Ediciones Santillana. (2002). *Descubrimiento 7: Ciencia Integrada*. Guaynabo, PR Ediciones Santillana, INC.
- Kardong, K. V. (1999). *Vertebrados. Anatomía comparada, función, evolución*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España, SAU.
- Lectores. (2011). *Las casas, sus materiales y componentes*. Recuperado de:
<http://www.secretosparacontar.org/Lectores/Contenidosytemas/Loscasasusmaterialesycomponentes.aspx?CurrentCatId=135>
- Paniagua, R., Nistal, M., Sesma, P., Álvarez-Uría, M., Fraile, B., Anadón, R., Sáez, F.S. 2007. *Citología e histología vegetal y animal: biología de las células y tejidos animales y vegetales*. Editorial McGraw-Hill-Interamericana de España S.A. (4ª Edición). Madrid.
- Pollard, T.D., Earnshaw, W.C., Lippincott-Schwartz, J., Johnson G. 2017. *Cell biology*. Saunders, Elsevier (3ª Edición). Philadelphia. (Internet archive: 2ª edición. 2001).
- Reproducción de los mamíferos | CK-12 Foundation (2016, 17 de enero), Reproducción de los mamíferos. <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-vida-grados-6-8-en-espa%C3%B1ol/section/10.21/>
- Román, R. (2014). *Estándares de Contenido y Expectativas de Grado de Puerto Rico*. San Juan, Puerto Rico: Departamento de Educación

Solomon, E., Berg, L. y Martin, D. (2001). Biología. (5ª. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

STO. (s.f.). Cómo elegir los mejores materiales de construcción según el clima.
Recuperado de:
<https://espaciosto.es/como-elegir-los-mejores-materiales-de-construccion-segun-el-clima/>

Universidad de Illinois en Chicago en las diferencias entre la meiosis y la mitosis:
<http://www.uic.edu/classes/bios/bios100/lectures/mitosis.htm>

Estimada familia:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) tiene como prioridad el garantizar que a sus hijos se les provea una educación pública, gratuita y apropiada. Para lograr este cometido, es imperativo tener presente que los seres humanos son diversos. Por eso, al educar es necesario reconocer las habilidades de cada individuo y buscar estrategias para minimizar todas aquellas barreras que pudieran limitar el acceso a su educación.

La otorgación de acomodados razonables es una de las estrategias que se utilizan para minimizar las necesidades que pudiera presentar un estudiante. Estos permiten adaptar la forma en que se presenta el material, la forma en que el estudiante responde, la adaptación del ambiente y lugar de estudio y el tiempo e itinerario que se utiliza. Su función principal es proveerle al estudiante acceso equitativo durante la enseñanza y la evaluación. Estos tienen la intención de reducir los efectos de la discapacidad, excepcionalidad o limitación del idioma y no, de reducir las expectativas para el aprendizaje. Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, se debe tener altas expectativas con nuestros niños y jóvenes.

Esta guía tiene el objetivo de apoyar a las familias en la selección y administración de los acomodados razonables durante el proceso de enseñanza y evaluación para los estudiantes que utilizarán este módulo didáctico. Los acomodados razonables le permiten a su hijo realizar la tarea y la evaluación, no de una forma más fácil, sino de una forma que sea posible de realizar, según las capacidades que muestre. El ofrecimiento de acomodados razonables está atado a la forma en que su hijo aprende. Los estudios en neurociencia establecen que los seres humanos aprenden de forma visual, de forma auditiva o de forma kinestésica o multisensorial, y aunque puede inclinarse por algún estilo, la mayoría utilizan los tres.

Por ello, a continuación, se presentan algunos ejemplos de acomodados razonables que podrían utilizar con su hijo mientras trabaja este módulo didáctico en el hogar. Es importante que como madre, padre o persona encargada en dirigir al estudiante en esta tarea los tenga presente y pueda documentar cuales se utilizaron. Si necesita más información, puede hacer referencia a la **Guía para la provisión de acomodados razonables** (2018) disponible por medio de la página www.de.pr.gov, en educación especial, bajo Manuales y Reglamentos.

GUÍA DE ACOMODOS RAZONABLES PARA LOS ESTUDIANTES QUE TRABAJARÁN BAJO MÓDULOS DIDÁCTICOS

Acomodos de presentación	Acomodos en la forma de responder	Acomodos de ambiente y lugar	Acomodos de tiempo e itinerario
<p>Cambian la manera en que se presenta la información al estudiante. Esto le permite tener acceso a la información de diferentes maneras. El material puede ser presentado de forma auditiva, táctil, visual o multisensorial.</p>	<p>Cambian la manera en que el estudiante responde o demuestra su conocimiento. Permite a los estudiantes presentar las contestaciones de las tareas de diferentes maneras. Por ejemplo, de forma verbal, por medio de manipulativos, entre otros.</p>	<p>Cambia el lugar, el entorno o el ambiente donde el estudiante completará el módulo didáctico. Los acomodos de ambiente y lugar requieren de organizar el espacio donde el estudiante trabajará.</p>	<p>Cambian la cantidad de tiempo permitido para completar una evaluación o asignación; cambia la manera, orden u hora en que se organiza el tiempo, las materias o las tareas.</p>
<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usar letra agrandada o equipos para agrandar como lupas, televisores y computadoras ▪ Uso de láminas, videos pictogramas. ▪ Utilizar claves visuales tales como uso de colores en las instrucciones, resaltadores (highlighters), subrayar palabras importantes. ▪ Demostrar lo que se espera que realice el estudiante y utilizar modelos o demostraciones. ▪ Hablar con claridad, pausado 	<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar la computadora para que pueda escribir. ▪ Utilizar organizadores gráficos. ▪ Hacer dibujos que expliquen su contestación. ▪ Permitir el uso de láminas o dibujos para explicar sus contestaciones ▪ Permitir que el estudiante escriba lo que aprendió por medio de tarjetas, franjas, láminas, la computadora o un comunicador visual. ▪ Contestar en el folleto. <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grabar sus contestaciones ▪ Ofrecer sus contestaciones a un adulto que documentará por 	<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambiente silencioso, estructurado, sin muchos distractores. ▪ Lugar ventilado, con buena iluminación. ▪ Utilizar escritorio o mesa cerca del adulto para que lo dirija. <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambiente donde pueda leer en voz alta o donde pueda escuchar el material sin interrumpir a otras personas. ▪ Lugar ventilado, con buena iluminación y donde se les permita el movimiento mientras repite en voz alta el material. 	<p>Aprendiz visual y auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparar una agenda detalladas y con códigos de colores con lo que tienen que realizar. ▪ Reforzar el que termine las tareas asignadas en la agenda. ▪ Utilizar agendas de papel donde pueda marcar, escribir, colorear. ▪ Utilizar “post-it” para organizar su día. ▪ Comenzar con las clases más complejas y luego moverse a las sencillas. ▪ Brindar tiempo extendido para completar sus tareas. <p>Aprendiz multisensorial:</p>

Acomodos de presentación	Acomodos en la forma de responder	Acomodos de ambiente y lugar	Acomodos de tiempo e itinerario
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante ▪ Añadir al material información complementaria <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leerle el material o utilizar aplicaciones que convierten el texto en formato audible. ▪ Leer en voz alta las instrucciones. ▪ Permitir que el estudiante se grabe mientras lee el material. ▪ Audiolibros ▪ Repetición de instrucciones ▪ Pedirle al estudiante que explique en sus propias palabras lo que tiene que hacer ▪ Utilizar el material grabado ▪ Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante <p>Aprendiz multisensorial:</p>	<p>escrito lo mencionado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer presentaciones orales. ▪ Hacer videos explicativos. ▪ Hacer exposiciones <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Señalar la contestación a una computadora o a una persona. ▪ Utilizar manipulativos para representar su contestación. ▪ Hacer presentaciones orales y escritas. ▪ Hacer dramas donde represente lo aprendido. ▪ Crear videos, canciones, carteles, infografías para explicar el material. ▪ Utilizar un comunicador electrónico o manual. 	<p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambiente se le permita moverse, hablar, escuchar música mientras trabaja, cantar. ▪ Permitir que realice las actividades en diferentes escenarios controlados por el adulto. Ejemplo el piso, la mesa del comedor y luego, un escritorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asistir al estudiante a organizar su trabajo con agendas escritas o electrónicas. ▪ Establecer mecanismos para recordatorios que le sean efectivos. ▪ Utilizar las recompensas al terminar sus tareas asignadas en el tiempo establecido. ▪ Establecer horarios flexibles para completar las tareas. ▪ Proveer recesos entre tareas. ▪ Tener flexibilidad en cuando al mejor horario para completar las tareas. ▪ Comenzar con las tareas más fáciles y luego, pasar a las más complejas. ▪ Brindar tiempo extendido para completar sus tareas.

Acomodos de presentación	Acomodos en la forma de responder	Acomodos de ambiente y lugar	Acomodos de tiempo e itinerario
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentar el material segmentado (en pedazos) ▪ Dividir la tarea en partes cortas ▪ Utilizar manipulativos ▪ Utilizar canciones ▪ Utilizar videos ▪ Presentar el material de forma activa, con materiales comunes. ▪ Permitirle al estudiante investigar sobre el tema que se trabajará ▪ Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante 			

HOJA DE DOCUMENTAR LOS ACOMODOS RAZONABLES UTILIZADOS AL TRABAJAR EL MÓDULO DIDÁCTICO

Nombre del estudiante: _____

Número de SIE: _____

Materia del módulo: _____

Grado: _____

Estimada familia:

1.

Utiliza la siguiente hoja para documentar los acomodados razonables que utiliza con tu hijo en el proceso de apoyo y seguimiento al estudio de este módulo. Favor de colocar una marca de cotejo [✓] en aquellos acomodados razonables que utilizó con su hijo para completar el módulo didáctico. Puede marcar todos los que aplique y añadir adicionales en la parte asignada para ello.

Acomodos de presentación	Acomodos de tiempo e itinerario
<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Usar letra agrandada o equipos para agrandar como lupas, televisores y computadoras <input type="checkbox"/> Uso de láminas, videos pictogramas. <input type="checkbox"/> Utilizar claves visuales tales como uso de colores en las instrucciones, resaltadores (<i>highlighters</i>), subrayar palabras importantes. <input type="checkbox"/> Demostrar lo que se espera que realice el estudiante y utilizar modelos o demostraciones. <input type="checkbox"/> Hablar con claridad, pausado <input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante <input type="checkbox"/> Añadir al material información complementaria <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Leerle el material o utilizar aplicaciones que convierten el texto en formato audible. <input type="checkbox"/> Leer en voz alta las instrucciones. <input type="checkbox"/> Permitir que el estudiante se grabe mientras lee el material. <input type="checkbox"/> Audiolibros <input type="checkbox"/> Repetición de instrucciones 	<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizar la computadora para que pueda escribir. <input type="checkbox"/> Utilizar organizadores gráficos. <input type="checkbox"/> Hacer dibujos que expliquen su contestación. <input type="checkbox"/> Permitir el uso de láminas o dibujos para explicar sus contestaciones <input type="checkbox"/> Permitir que el estudiante escriba lo que aprendió por medio de tarjetas, franjas, láminas, la computadora o un comunicador visual. <input type="checkbox"/> Contestar en el folleto. <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Grabar sus contestaciones <input type="checkbox"/> Ofrecer sus contestaciones a un adulto que documentará por escrito lo mencionado. <input type="checkbox"/> Hacer presentaciones orales. <input type="checkbox"/> Hacer videos explicativos. <input type="checkbox"/> Hacer exposiciones <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Señalar la contestación a una computadora o a una persona. <input type="checkbox"/> Utilizar manipulativos para representar su contestación. <input type="checkbox"/> Hacer presentaciones orales y escritas. <input type="checkbox"/> Hacer dramas donde represente lo aprendido. <input type="checkbox"/> Crear videos, canciones, carteles, infografías para explicar el material. <input type="checkbox"/> Utilizar un comunicador electrónico o manual.

Acomodos de presentación	Acomodos de tiempo e itinerario
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pedirle al estudiante que explique en sus propias palabras lo que tiene que hacer <input type="checkbox"/> Utilizar el material grabado <input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Presentar el material segmentado (en pedazos) <input type="checkbox"/> Dividir la tarea en partes cortas <input type="checkbox"/> Utilizar manipulativos <input type="checkbox"/> Utilizar canciones <input type="checkbox"/> Utilizar videos <input type="checkbox"/> Presentar el material de forma activa, con materiales comunes. <input type="checkbox"/> Permitirle al estudiante investigar sobre el tema que se trabajará <input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante 	
Acomodos de respuesta	Acomodos de ambiente y lugar
<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ambiente silencioso, estructurado, sin muchos distractores. <input type="checkbox"/> Lugar ventilado, con buena iluminación. <input type="checkbox"/> Utilizar escritorio o mesa cerca del adulto para que lo dirija. <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ambiente donde pueda leer en voz alta o donde pueda escuchar el material sin interrumpir a otras personas. <input type="checkbox"/> Lugar ventilado, con buena iluminación y donde se les permita el movimiento mientras repite en voz alta el material. <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ambiente se le permita moverse, hablar, escuchar música mientras trabaja, cantar. <input type="checkbox"/> Permitir que realice las actividades en diferentes escenarios controlados por el adulto. Ejemplo el piso, la mesa del comedor y luego, un escritorio. 	<p>Aprendiz visual y auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Preparar una agenda detalladas y con códigos de colores con lo que tienen que realizar. <input type="checkbox"/> Reforzar el que termine las tareas asignadas en la agenda. <input type="checkbox"/> Utilizar agendas de papel donde pueda marcar, escribir, colorear. <input type="checkbox"/> Utilizar “post-it” para organizar su día. <input type="checkbox"/> Comenzar con las clases más complejas y luego moverse a las sencillas. <input type="checkbox"/> Brindar tiempo extendido para completar sus tareas. <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asistir al estudiante a organizar su trabajo con agendas escritas o electrónicas. <input type="checkbox"/> Establecer mecanismos para recordatorios que le sean efectivos. <input type="checkbox"/> Utilizar las recompensas al terminar sus tareas asignadas en el tiempo establecido.

Acomodos de presentación	Acomodos de tiempo e itinerario
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Establecer horarios flexibles para completar las tareas. <input type="checkbox"/> Proveer recesos entre tareas. <input type="checkbox"/> Tener flexibilidad en cuando al mejor horario para completar las tareas. <input type="checkbox"/> Comenzar con las tareas más fáciles y luego, pasar a las más complejas. <input type="checkbox"/> Brindar tiempo extendido para completar sus tareas.
<p>Otros:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

2.

Si tu hijo es un candidato o un participante de los servicios para estudiantes aprendices del español como segundo idioma e inmigrantes considera las siguientes sugerencias de enseñanza:

- Proporcionar un modelo o demostraciones de respuestas escritas u orales requeridas o esperadas.
- Comprobar si hay comprensión: use preguntas que requieran respuestas de una sola palabra, apoyos y gestos.
- Hablar con claridad, de manera pausada.
- Evitar el uso de las expresiones coloquiales, complejas.
- Asegurar que los estudiantes tengan todos los materiales necesarios.
- Leer las instrucciones oralmente.
- Corroborar que los estudiantes entiendan las instrucciones.
- Incorporar visuales: gestos, accesorios, gráficos organizadores y tablas.
- Sentarse cerca o junto al estudiante durante el tiempo de estudio.
- Seguir rutinas predecibles para crear un ambiente de seguridad y estabilidad para el aprendizaje.
- Permitir el aprendizaje por descubrimiento, pero estar disponible para ofrecer instrucciones directas sobre cómo completar una tarea.
- Utilizar los organizadores gráficos para la relación de ideas, conceptos y textos.
- Permitir el uso del diccionario regular o ilustrado.
- Crear un glosario pictórico.
- Simplificar las instrucciones.
- Ofrecer apoyo en la realización de trabajos de investigación.
- Ofrecer los pasos a seguir en el desarrollo de párrafos y ensayos.
- Proveer libros o lecturas con conceptos similares, pero en un nivel más sencillo.
- Proveer un lector.
- Proveer ejemplos.
- Agrupar problemas similares (todas las sumas juntas), utilizar dibujos, láminas, o gráficas para apoyar la explicación de los conceptos, reducir la complejidad lingüística del problema, leer y explicar el problema o teoría verbalmente o descomponerlo en pasos cortos.
- Proveer objetos para el aprendizaje (concretizar el vocabulario o conceptos).
- Reducir la longitud y permitir más tiempo para las tareas escritas.
- Leer al estudiante los textos que tiene dificultad para entender.
- Aceptar todos los intentos de producción de voz sin corrección de errores.
- Permitir que los estudiantes sustituyan dibujos, imágenes o diagramas, gráficos, gráficos para una asignación escrita.
- Esbozar el material de lectura para el estudiante en su nivel de lectura, enfatizando las ideas principales.
- Reducir el número de problemas en una página.

- Proporcionar objetos manipulativos para que el estudiante utilice cuando resuelva problemas de matemáticas.

3.

Si tu hijo es un estudiante dotado, es decir, que obtuvo 130 o más de cociente intelectual (CI) en una prueba psicométrica, su educación debe ser dirigida y desafiante. Deberán considerar las siguientes recomendaciones:

- Conocer las capacidades especiales del estudiante, sus intereses y estilos de aprendizaje.
- Realizar actividades motivadoras que les exijan pensar a niveles más sofisticados y explorar nuevos temas.
- Adaptar el currículo y profundizar.
- Evitar las repeticiones y las rutinas.
- Realizar tareas de escritura para desarrollar empatía y sensibilidad.
- Utilizar la investigación como estrategia de enseñanza.
- Promover la producción de ideas creativas.
- Permitirle que aprenda a su ritmo.
- Proveer mayor tiempo para completar las tareas, cuando lo requiera.
- Cuidar la alineación entre su educación y sus necesidades académicas y socioemocionales.