



**UTPL**  
*La Universidad Católica de Loja*

**Modalidad Abierta y a Distancia**

# Sistemas de Conocimiento para la Biología General y su Didáctica

**Guía didáctica**



Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

Anexos



## Departamento de Ciencias de la Educación

Sección departamental Pedagogía de las Ciencias Experimentales

---

# Sistemas de Conocimiento para la Biología General y su Didáctica

*Guía didáctica*

**Autores:**

Guamán Peralta Juan Diego  
Ruiz Cobos Nancy Jeaneth



**Asesoría virtual**  
[www.utpl.edu.ec](http://www.utpl.edu.ec)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## **Sistemas de Conocimiento para la Biología General y su Didáctica**

### **Guía didáctica**

Guamán Peralta Juan Diego  
Ruiz Cobos Nancy Jeaneth

### **Universidad Técnica Particular de Loja**



### **Diagramación y diseño digital:**

Ediloja Cía. Ltda.  
Telefax: 593-7-2611418.  
San Cayetano Alto s/n.  
[www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)  
[edilojainfo@ediloja.com.ec](mailto:edilojainfo@ediloja.com.ec)  
Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-094-3



La versión digital ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite: copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

16 de Marzo, 2021

Índice

# Índice

<b>1. Datos de información.....</b>	<b>8</b>
1.1. Presentación de la asignatura .....	8
1.2. Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3. Competencias específicas de la carrera.....	9
1.4. Problemática que aborda la asignatura.....	10
<b>2. Metodología de aprendizaje.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....</b>	<b>13</b>
<b>Primer bimestre .....</b>	<b>13</b>
Resultado de aprendizaje 1 y 2 .....	13
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	14
<b>    Semana 1 .....</b>	<b>15</b>
<b>        Unidad 1. Principios de la vida celular .....</b>	<b>15</b>
1.1. Base química de la vida .....	16
1.2. Las moléculas de la vida.....	23
<b>        Semana 2 .....</b>	<b>29</b>
1.3. Estructura de la célula.....	30
1.4. Reglas básicas del metabolismo .....	43
1.5. Didáctica aplicada a la Biología I.....	48
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	52
Autoevaluación 1 .....	54
<b>        Semana 3 .....</b>	<b>58</b>
<b>        Unidad 2. Genética .....</b>	<b>58</b>
2.1. Estructura y función del ADN.....	59
2.2. Cómo se reproducen las células .....	66

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

Anexos

<b>Índice</b>	
<b>Semana 4 .....</b>	<b>73</b>
2.3. Meiosis y reproducción sexual .....	74
2.4. Genética mendeliana.....	78
2.5. Didáctica aplicada a la Biología II.....	84
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	87
Autoevaluación 2 .....	90
<b>Semana 5 .....</b>	<b>93</b>
<b>Unidad 3. Fundamentos de la evolución.....</b>	<b>93</b>
3.1. Evidencia de la evolución .....	93
3.2. Los procesos de la evolución I .....	100
<b>Semana 6 .....</b>	<b>104</b>
3.3. Los procesos de la evolución II .....	105
3.4. Organización de la información sobre las especies .....	112
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	114
<b>Semana 7 .....</b>	<b>115</b>
3.5. Origen de la vida y evolución temprana .....	116
3.6. Didáctica aplicada a la Biología III .....	126
Autoevaluación 3 .....	131
<b>Semana 8 .....</b>	<b>135</b>
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	135
Actividades finales del bimestre.....	137
<b>Segundo bimestre .....</b>	<b>139</b>
Resultado de aprendizaje 1 y 2 .....	139
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	140

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

Anexos

<b>Índice</b>	
<b>Primer bimestre</b>	
<b>Segundo bimestre</b>	
<b>Solucionario</b>	
<b>Referencias bibliográficas</b>	
<b>Anexos</b>	
<b>Semana 9 .....</b>	<b>141</b>
<b>    Unidad 4. Evolución y diversidad de los seres vivos I .....</b>	<b>141</b>
4.1. Los virus.....	142
<b>    Semana 10 .....</b>	<b>147</b>
4.2. Las bacterias .....	147
4.3. Las arqueas.....	150
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	153
<b>    Semana 11 .....</b>	<b>155</b>
4.4. Protistas: los eucariontes más simples.....	156
4.5. Didáctica aplicada a la biología IV .....	165
Autoevaluación 4 .....	176
<b>    Semana 12 .....</b>	<b>179</b>
<b>    Unidad 5. Evolución y diversidad de los seres vivos ii .....</b>	<b>179</b>
5.1. Reino plantae .....	180
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	187
<b>    Semana 13 .....</b>	<b>188</b>
5.2. Reino fungi.....	189
5.3. Didáctica aplicada a la Biología V .....	195
Autoevaluación 5 .....	198
<b>    Semana 14 .....</b>	<b>201</b>
<b>    Unidad 6. Evolución animal y humana.....</b>	<b>201</b>
6.1. Evolución de los animales .....	202
6.2. Los invertebrados .....	205
6.3. Los vertebrados.....	208
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	212

<b>Semana 15 .....</b>	<b>213</b>
6.4. Evolución humana .....	214
6.5. Didáctica aplicada a la Biología VI .....	220
<b>Autoevaluación 6 .....</b>	<b>223</b>
<b>Semana 16 .....</b>	<b>226</b>
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	226
Actividades finales del bimestre.....	227
<b>4. Solucionario .....</b>	<b>229</b>
<b>5. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>235</b>
<b>6. Anexos .....</b>	<b>237</b>

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

Anexos

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



## 1. Datos de información

### 1.1. Presentación de la asignatura



### 1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Vivencia de los valores universales del Humanismo en Cristo.
- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Organización y planificación del tiempo.
- Comunicación oral y escrita.
- Comportamiento ético.

### 1.3. Competencias específicas de la carrera

- Integra conocimientos pedagógicos, didácticos y curriculares que permitan interdisciplinariamente la actualización de modelos y metodologías de aprendizaje e incorporación de saberes en la Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Pedagogía de la Química y Biología, basados en el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo, creativo y experiencial pertinentes en relación con el desarrollo de la persona y su contexto.
- Implementa la comunicación dialógica como estrategia para la formación de la persona orientada a la consolidación de capacidades para la convivencia armónica en la sociedad, la participación ciudadana, el reconocimiento de la interculturalidad y la diversidad, y la creación de ambientes educativos inclusivos en la Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Pedagogía de la Química y Biología a partir de la generación, organización y aplicación crítica y creativa del conocimiento abierto e integrado en relación a las características y requerimientos de desarrollo de los contextos.
- Organiza modelos curriculares y la gestión del aprendizaje en Química y Biología, centrados en la experiencia de la persona que aprende, en interacción con los contextos institucionales, comunitarios y familiares, a través de la práctica, de vinculación con la colectividad, investigación y la producción e innovación, para desarrollar la interculturalidad, inclusión, democracia, flexibilidad metodológica en los procesos de formación, aprendizaje personalizado, interacciones virtuales, presenciales y la tutoría.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

- Potencia la formación integral de la persona desde los principios del humanismo de Cristo basado en el desarrollo de su proyecto de vida y profesional que amplíen perspectivas, visiones y horizontes de futuro en los contextos a través de procesos de comunicación e interacción entre personas y grupos con identidades culturales específicas revalorizando las identidades diversas.

#### 1.4. Problemática que aborda la asignatura

Con esta asignatura se pretende contribuir a la solución de la problemática inherente a la didáctica de la biología (enseñar a aprender biología) en los niveles de educación básica superior y bachillerato. En el proceso de enseñanza y aprendizaje (PEA) de la biología, el profesorado debe integrar de forma inclusiva estrategias, enfoques, recursos, metodologías y modelos pedagógicos que garanticen de modo eficaz la adquisición de habilidades científicas y la aprehensión de los fundamentos biológicos por parte de los estudiantes; lo anterior constituye una problemática, puesto que existen bajos niveles de conocimiento sobre la didáctica aplicada a la enseñanza de la biología, limitados recursos didácticos, amplias brechas tecnológico-digitales y deficientes programas de innovación educativa que impiden potenciar la enseñanza y aprendizaje de los sistemas de conocimiento para la biología general. Estos problemas emergen en escenarios, contextos, ambientes de aprendizaje y modelos curriculares en continua evolución, por consiguiente, el docente de biología debe enfrentarse a nuevos desafíos y necesidades educativas, por ello el dominio de los saberes tanto disciplinares como didácticos es crucial en su praxis profesional.



## 2. Metodología de aprendizaje

Esta asignatura será estudiada con la integración de tres metodologías innovadoras, la primera de ellas se denomina *Thinking-Based Learning* (TBL) o [Aprendizaje basado en el pensamiento](#), una metodología activa que permite a los estudiantes desarrollar habilidades como el pensamiento independiente, la capacidad comunicativa, la resolución de problemas, el razonamiento, la escucha activa, la empatía, la metacognición y la recopilación de datos a través de los sentidos. Esta perspectiva defiende como un objetivo educativo primordial que los alumnos desarrollen un tipo de pensamiento eficaz. Es decir, un pensamiento capaz de tomar decisiones, de argumentar, analizar, ser creativo, crítico y generar conclusiones (Swartz et al., 2013).

La segunda es el [Aprendizaje basado en TIC](#) que se fundamenta en dinamizar los procesos didácticos mediante la incorporación de medios tecnológicos, que permitan alcanzar aprendizajes interactivos, sincrónicos, asincrónicos, inclusivos, democráticos, cooperativos, autónomos y significativos. Su implementación en el aula ya sea en modalidad presencial o no presencial, implica una selección rigurosa y contextualizada de herramientas, plataformas, software, programas, aplicaciones y contenidos de tipo multimedia que aseguren la formación holística del estudiante. Además, propicia la práctica de los valores, la cultura científica, la indagación, la experimentación con base ética y el dominio de las competencias digitales.

Para terminar, existe una tercera, la **metodología dialógica**, que se basa en procesos de investigación acción participativa y de acompañamiento al proceso de formación integral, donde los estudiantes son los actores principales de su aprendizaje a través de la participación activa, la lectura y el diálogo entre ellos, lo que genera experiencias y conocimientos que conllevan al logro de los resultados de aprendizaje.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



#### Primer bimestre

##### Resultado de aprendizaje 1 y 2

- Interpreta la base teórica de la biología general y reconoce la importancia en la vida cotidiana.
- Aplica estrategias didácticas en la enseñanza de los contenidos disciplinares de la biología general.

Para alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos deberá llevar a cabo una revisión sistemática y estudiar con rigor científico los conocimientos inherentes a la Biología para Bachillerato General Unificado (BGU). Lo anterior, junto con aplicación de metodologías activas, le permite en su futuro ejercicio profesional gestionar procesos de aprendizaje mediados por estrategias didácticas innovadoras, lo cual contribuye a enseñar a aprender biología de forma eficaz; por tanto, como docente de ciencias experimentales debe fomentar cambios y provocar innovaciones educativas para desarrollar el pensamiento crítico, reflexivo y creativo de sus educandos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Bienvenido a este fascinante mundo del aprendizaje. El estudio de los contenidos de esta asignatura, conjugado con la experiencia, la contextualización y la utilización pertinente de recursos educativos, contribuirán a potenciar sus saberes vinculados a los Sistemas de conocimiento para la Biología General y su Didáctica.

De igual manera, conviene que reconozca la importancia de los resultados de aprendizaje y la forma en la que se desarrollarán, no sin antes mencionar que estos constituyen una directriz transcendental en la formación profesional del futuro licenciado en Pedagogía de la Química y Biología, a partir de los mismos, se proponen actividades de aprendizaje de carácter autónomo y de tipo práctico experimental que favorecen su desarrollo cognitivo y social; además desarrollará, de esta manera las habilidades de pensamiento crítico, reflexivo y creativo, competencias digitales y los valores esenciales para la práctica educativa.

Otro aspecto importante es la revisión de recursos educativos que, combinados con la metodología de revisión bibliográfica dará paso a la interpretación de los fundamentos teóricos en cuanto a tres unidades planteadas en el primer bimestre: Principios de la vida celular, Genética, y Fundamentos de la evolución. En cada una de ellas se ha vinculado de modo trasversal la didáctica, a través de metodologías activas, ejercicios prácticos y enfoques educativos que responden a las nuevas tendencias de la Pedagogía de las Ciencias Experimentales en el Ecuador.

Ahora bien, una vez que se ha familiarizado con los resultados de aprendizaje es momento de comenzar con la revisión de algunos apartados que aportarán en la comprensión de los saberes disciplinares.

¡Inicie la ruta del saber con mucho ánimo y actitud positiva!

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



## Semana 1



### Unidad 1. Principios de la vida celular

«Equipado con sus cinco sentidos, el hombre explora el universo que lo rodea y a sus aventuras las llama ciencia».

Edwin Powell Hubble

Sin duda, la biología no deja de sorprender, dado que su objeto de estudio es complejo y diverso. Los sistemas de conocimiento de esta disciplina se organizan en ramas o subdisciplinas que se apoyan en fundamentos teóricos, modelos, diseños experimentales y enfoques específicos, que divergen y se encuentran en constante especialización. En la actualidad, la biología es una de las ciencias con mayor desarrollo, aplicación y proyección; es una disciplina muy dinámica, ya que propone novedosas interrogantes y genera nuevos enfoques.

Responder preguntas como, ¿por qué los virus mutan cada cierto periodo de tiempo?, ¿cuáles son los factores que influyen en la formación de células tumorales?, ¿la evolución fue clave para que algunas bacterias desarrollen resistencia a los antibióticos?, ha sido posible gracias al alcance que ha tenido la investigación biológica.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Por ello, la biología se constituye en uno de los pilares fundamentales de la ciencia, lo que permite el progreso de otras disciplinas como la medicina, la biotecnología, la bioquímica, la veterinaria, la agronomía, entre otras. En forma etimológica, el término biología significa estudio de la vida (**bios** = vida y **logos** = estudio), por lo tanto, es la ciencia de la vida, en otras palabras, el estudio científico de los seres vivos de forma integral, su constitución química, clasificación, organización, evolución, funcionamiento, capacidad reproductiva y su interacción con el medioambiente.

Luego de destacar la relevancia y objeto de estudio de la biología, mediante esta breve introducción, le invito a iniciar este proceso de aprendizaje mediante el análisis de la primera unidad didáctica.

## 1.1. Base química de la vida

Resulta que los científicos, a través de diversos métodos y procedimientos experimentales, han llegado a la conclusión de que los seres vivos y los inertes se encuentran configurados por los mismos elementos químicos. Al analizar la estructura de la materia, se considera que los *quarks* son una de las partículas más pequeñas hasta ahora descubiertas, y que constituyen la estructura de los protones y neutrones, en el átomo.

Para una mejor comprensión de esta temática, lo invito a revisar los apartados que se comparten a continuación.

### 1.1.1. Bloques de construcción de la materia

De acuerdo con el nivel atómico, se puede afirmar que todos los átomos presentan la misma composición química, es decir, la misma clase de partículas subatómicas, denominadas estables o fundamentales. Pero entonces ¿por qué existen muchos tipos de átomos? La respuesta es sencilla: debido a la cantidad de partículas subatómicas que puede tener un átomo, es decir el número de

electrones, protones y neutrones. La cantidad de partículas presentes en el átomo determina su masa y la distribución electrónica, esta última brinda la característica específica para cada elemento atómico.

En este sentido, la Unión Internacional para la Química Pura y Aplicada (IUPAC) reconoce 118 átomos de diferentes elementos químicos, casi todos presentes en nuestro planeta en diferentes formas, estados y proporciones. En el ser humano existe un porcentaje alto de cuatro de estos elementos: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno y, en cantidades poco abundantes: fósforo, azufre, potasio, cloro, hierro, calcio, entre otros.

Lo invito a revisar el apartado 2.2. Bloques de construcción de la materia: Átomos y elementos de la Unidad 1 del texto básico Biología la unidad y la diversidad de la vida de Starr et al. (2018).

¿Cómo le fue con la revisión de contenidos dentro del texto básico? Espero que bien, con el análisis de esta temática está en capacidad de reconocer la importancia de la química dentro de los procesos biológicos. Es tiempo de revisar un nuevo apartado.

### 1.1.2. Por qué son importantes los electrones

Los átomos están constituidos por electrones cargados de energía negativa que se movilizan alrededor del núcleo cargado de energía positiva y de neutrones que no presentan carga. En este contexto, los electrones son claves para que los átomos se puedan combinar y de esa forma llegar a la creación de moléculas, esto es crucial en la estructura de la materia viva e inerte.

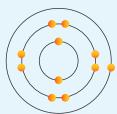
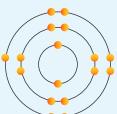
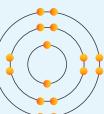
Para comprender mejor este tema es necesario definir el término “ion”, como la estructura de átomos que pierden o ganan electrones en las capas conocidas como niveles de energía para formar moléculas. La siguiente imagen que se comparte ejemplifica este proceso.

**Figura 1.**

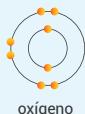
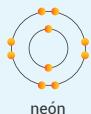
*Modelos de las capas internas que ayudan a determinar los sitios vacíos en los átomos*

**C Tercera capa**

Esta capa corresponde al tercer nivel energético. Tiene cuatro órbitas con espacio para ocho electrones. El sodio tiene un electrón en la tercera capa; el cloro tiene siete. Ambos tienen sitios vacíos, debido a lo cual pueden formar enlaces químicos. El argón no tiene sitios vacíos y no forma enlaces.

sodio  
11p+, 11e<sup>-</sup>cloro  
17p+, 17e<sup>-</sup>argón  
18p+, 18e<sup>-</sup>**B Segunda capa**

Esta capa que corresponde al segundo nivel energético, contiene cuatro órbitales, es decir, tiene espacio para un total de ocho electrones. El carbono tiene seis electrones, dos en la primera capa y cuatro en la segunda; tiene cuatro sitios vacíos. El oxígeno tiene dos sitios vacíos. El carbono y el hidrógeno pueden formar enlaces químicos. El neon carece de sitios vacíos, por lo que no forma enlaces.

carbono  
6p+, 6e<sup>-</sup>oxígeno  
8p+, 8e<sup>-</sup>neón  
10p+, 10e<sup>-</sup>**A Primera capa**

La polaridad de una molécula de agua se debe a la distribución de sus electrones. Los átomos de hidrógeno tienen carga positiva baja y el átomo de oxígeno tiene carga negativa baja.

Carga negativa baja en el átomo de oxígeno.  
Carga positiva baja en los átomos de hidrógeno.

hidrógeno  
1p+, 1e<sup>-</sup>helio  
2p+, 2e<sup>-</sup>

● electrón

Nota. Tomado de Starr et al. (2009)

La figura 1 muestra la estructura de los elementos presentes en el primer período en la tabla periódica; en conjunto, todas las capas incluyen la cantidad de electrones de acuerdo con el número atómico del elemento.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Es momento de profundizar el aprendizaje de esta temática, para ello remítase al texto básico y revise el apartado 2.3 que corresponde a la importancia de los electrones, se sugiere desarrollar una lectura comprensiva y tomar apuntes de las ideas relevantes de este tópico.

¿Le resultó interesante esta temática? De seguro que sí. Los electrones son la base fundamental para la formación y unión de átomos o de moléculas que constituyen los bloques para la formación de la materia. Continúe con la revisión de los nuevos contenidos, de seguro serán de su interés.

### 1.1.3. Enlaces químicos

Para comprender esta temática es necesario considerar que los compuestos químicos se forman gracias a una fuerza especial denominada enlace químico que permite mantener unidos y estables a los átomos, mediante la atracción que generan las cargas opuestas presentes dentro de los diferentes iones.

Dentro de este estudio es importante recordar que en la estructura de la materia se presentan dos tipos de enlaces químicos: los enlaces iónicos, son una fuerte atracción mutua entre dos iones con carga opuesta y, los covalentes se presentan cuando un átomo comparte un par de electrones, estos pueden formarse de manera polar o no polar, esta característica depende del tipo de compartición de los electrones.

Para ampliar la base teórica al respecto, lo invito a revisar el apartado 2.4. enlaces químicos, que se ubica dentro de la unidad 1 del texto básico. ¿Qué impresiones le generó la revisión del contenido científico sobre los enlaces químicos? Muy interesantes, verdad.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

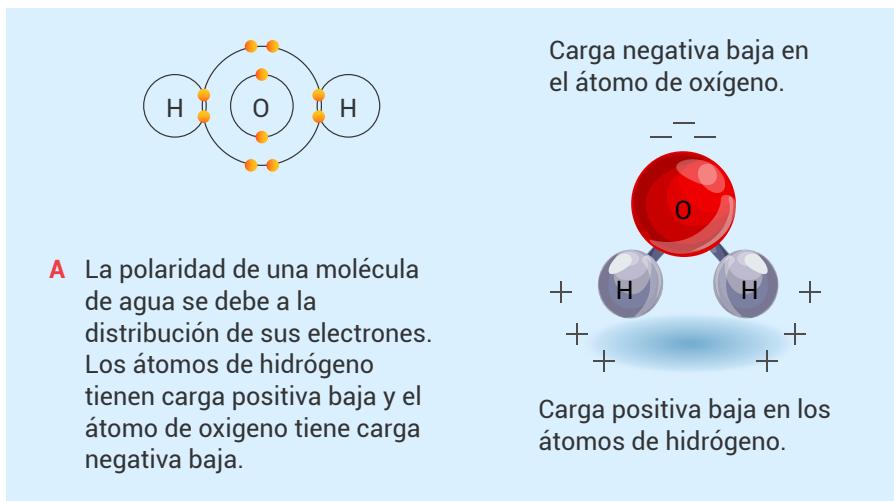
Como se habrá dado cuenta, es un tema bastante relevante porque permite conocer la estructura de la materia que es la base para la generación de la vida. Es tiempo de revisar una nueva temática igual de valiosa a la anterior.

#### 1.1.4. Puentes de hidrógeno y agua

Es importante destacar que los puentes de hidrógeno sirven para que una región atómica cargada de forma negativa logre atraer a un átomo de hidrógeno de otra molécula y, logre unirse de forma covalente polar. Por ejemplo, en las moléculas de agua, se presenta gran cantidad de puentes de hidrógeno para generar cohesión, les brinda la capacidad de estabilizar la temperatura y disolver sustancias.

A continuación se puede observar la estructura de una molécula de agua donde se identifica los puentes de hidrógenos, estos se forman por la interacción de cargas positivas y negativas.

**Figura 2.**  
*Puentes de hidrógeno en la molécula de agua*



Nota. Tomado de Starr et al. (2009)

En la figura 2 se muestra cómo los enlaces covalentes permiten formar puentes de hidrógeno que son la base de las propiedades que sustentan las formas de vida presentes en el agua.

Es tiempo para profundizar esta temática, por ello revise el apartado 2.5. puentes de hidrógeno y agua, que encuentra en la unidad 1 del texto básico.

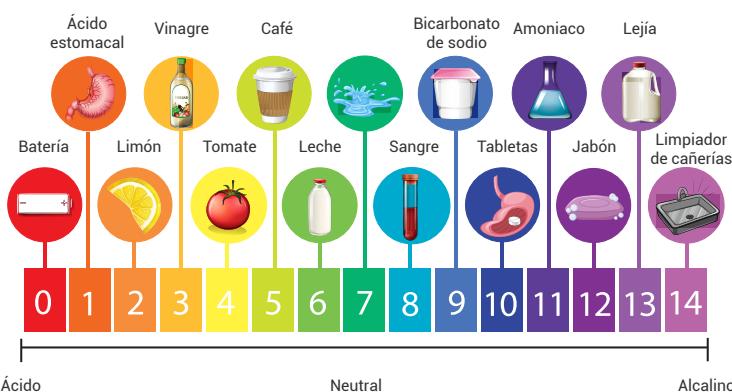
Felicitó el avance en la revisión de contenidos. Luego de la lectura puede concluir que los puentes de hidrógeno son estructuras fundamentales para desarrollar características especiales en el agua como la cohesión, la impermeabilidad, la tensión superficial y la solubilidad universal. Continúe con la revisión del apartado que se redacta a continuación.

### 1.1.5. Ácidos y bases

Por último, es conveniente comparar las propiedades de los ácidos y las bases como dos tipos de sustancias que son opuestas entre sí y que presentan propiedades específicas que modifican el comportamiento de las soluciones. Los ácidos son sustancias que liberan iones de hidrógeno, son donadores de protones; mientras que las bases captan iones positivos o liberan iones negativos, denominados hidroxilos, y aceptan protones.

Para determinar el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia se utiliza la escala del potencial hidrógeno (pH), este se define como el logaritmo negativo de la concentración de los iones de hidrógeno de una solución, y se representa a través de una escala de 0 a 14, donde 0 es ácido y 14 es alcalino, la neutralidad de una solución corresponde al grado 7. A continuación, revise la figura que ejemplifica diferentes productos y su respectivo valor de pH.

**Figura 3.**  
Niveles de acidez y alcalinidad de acuerdo con el pH



Nota. Tomado de [Concepto de](#)

De acuerdo con la figura 3, el agua se encuentra en un nivel de pH neutro equivalente a 7, los productos que se muestran en el intervalo 0 a 6 representan un descenso de acidez y, los productos que se observan en el intervalo de 8 a 14 indican el incremento de alcalinidad.

Es momento de realizar una lectura comprensiva del apartado 2.6. ácidos y bases, que lo encuentra en la unidad 1 del texto básico.

Ha avanzado de buena manera en la revisión de contenidos, le felicito. Recuerde que la comprensión de esta temática contribuye a fortalecer el aprendizaje vinculado a la presencia de los ácidos y bases en la vida. ¡Siga adelante!

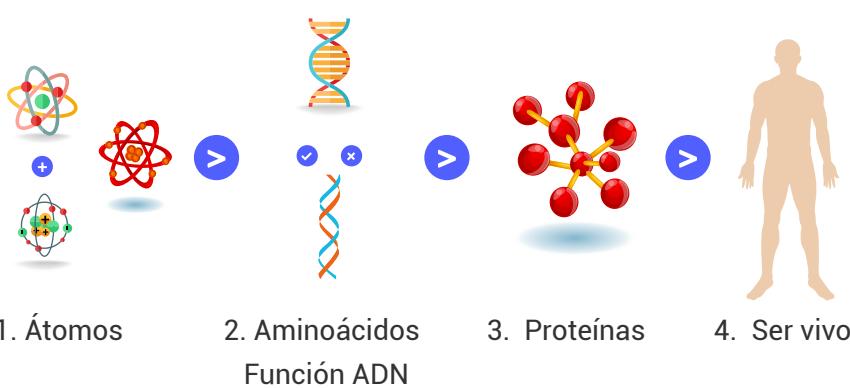
Se ha concluido con éxito la revisión del primer apartado, es valioso su compromiso en la revisión de contenidos, con seguridad esta temática será fundamental para continuar con la ruta del aprendizaje.

## 1.2. Las moléculas de la vida

En el estudio de este apartado es necesario recordar que tanto la materia inerte, y viva, está constituida por el mismo tipo de componentes, y que, a medida que la ciencia profundiza en el estudio subatómico, se encuentran nuevos constituyentes cada vez más pequeños; en su conjunto estas piezas son claves en el rompecabezas de la vida por cuanto son los ladrillos de las moléculas. Analice la relación de complejidad de la materia en la siguiente imagen.

**Figura 4.**

*Composición de la materia viva*



Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

De acuerdo con la figura 4 se identifica que los átomos son componentes esenciales de los aminoácidos, estos integran las proteínas que son moléculas de alta importancia biológica.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Además, hay que considerar que algunos compuestos de carbono muy simples se consideran inorgánicos cuando el carbono no presenta enlaces con otro átomo de carbono o de hidrógeno. El dióxido de carbono que se exhala como producto de desecho de la degradación de moléculas orgánicas para obtener energía es un ejemplo de compuesto de carbono inorgánico.

Por tanto, es momento de describir los siguientes subtemas con mayor detalle. Lo invito a revisar cada uno de ellos de forma secuencial y ordenada.

Leer mas acerca de las moléculas de la vida

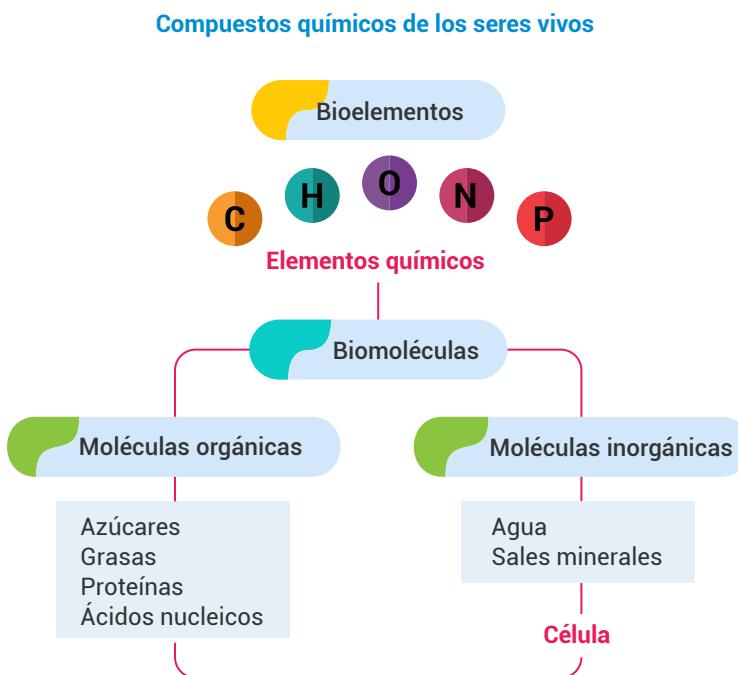
### 1.2.1. La química de la biología

Las moléculas biológicas se denominan orgánicas, esto implica que contienen átomos de carbono e hidrógeno de forma esencial. Las cadenas de átomos de carbono pueden formar anillos, esto es característico en la estructura de las moléculas orgánicas.

En este estudio vale la pena destacar que las células, a través de procesos metabólicos, son capaces de ensamblar las moléculas de la vida, esto ocurre a partir de los monómeros; en efecto, los organismos incluso pueden dividir los polímeros en componentes más pequeños. Muy bien, hasta ahora se conoce las principales características de lo que estructura la materia vida, pero entonces ¿cuáles son las moléculas orgánicas que forman a los seres vivos?

Para dar respuesta a la cuestión anterior, le invito a revisar la siguiente imagen sobre las biomoléculas.

**Figura 5.**  
*Elementos químicos que integran a las biomoléculas*



Nota. Tomado de [Ministerio de Educación \(2019\)](#)

En la figura 5 se aprecian los principales bioelementos que forman la estructura de las moléculas, tanto orgánicas como inorgánicas, y que son la esencia de la vida.

Es tiempo de ampliar el horizonte científico con relación a este tema, para ello desarrolle una lectura comprensiva del apartado 3.2 la química de la biología, que encuentra en la unidad 1 del texto básico.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

¿Cómo le fue con la revisión de contenidos dentro del texto básico? Espero que bien, con el análisis de esta temática está en capacidad de reconocer el papel de las moléculas orgánicas en los procesos biológicos. Es tiempo de revisar un nuevo apartado.

### 1.2.2. Carbohidratos

En calidad de compuestos orgánicos los carbohidratos constan de carbono, hidrógeno y oxígeno en una proporción de 1:2:1. Este tipo de biomoléculas simples (azúcares) son utilizados por las células para obtener energía y construir otras moléculas.

Los monosacáridos (azúcares simples) se unen para formar disacáridos (dos azúcares), oligosacáridos (unos pocos azúcares) y polisacáridos (muchos azúcares). La celulosa, el almidón y el glucógeno son polisacáridos que consisten en los mismos monómeros de glucosa unidos de diferentes maneras.

Ahora, corresponde realizar una profundización científica, para ello, le invito a leer de forma comprensiva el apartado 3.3 carbohidratos, en la unidad 1 del texto básico.

¿Qué tal le pareció la ampliación del saber científico? Muy bien, con seguridad incorporó nuevos conocimientos en su estudio.

¿Cuáles son las ideas principales con relación a los carbohidratos luego de la lectura realizada? Seguro que habrá varias, sin embargo, se destaca que algunos monosacáridos se usan como materiales estructurales o precursores, otros se rompen para obtener energía. Continúe con la revisión de un nuevo apartado.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### 1.2.3. Lípidos

En los sistemas biológicos, los lípidos son parcial, o, en su totalidad, no polares. Por ejemplo, un ácido graso es un lípido con una cabeza de grupo carboxilo y una larga cola de hidrocarburo. Los ácidos grasos tienen un carácter químico dual: el grupo carboxilo es hidrofílico y la cola de hidrocarburo es hidrofóbica.

Entre algunos tipos de lípidos existen los ácidos grasos, los triglicéridos, los esteroides y las ceras. Las grasas son triglicéridos que tienen tres colas de ácidos grasos unidos a una cabeza de glicerol. Los esteroides, con cuatro anillos de carbono, y sin colas de ácidos grasos, cumplen importantes funciones fisiológicas, por ejemplo, como materiales de partida para la síntesis de las hormonas sexuales. Las ceras son sustancias repelentes al agua que consisten en complejas y variadas mezclas de lípidos.

En seguida es necesario que profundice su estudio, para ello remítase al apartado 3.4 lípidos, en la unidad 1 del texto básico, y realice una lectura comprensiva.

¿Cómo le fue con la revisión de contenidos? Seguro que excelente, le felicito. Sin duda su aprendizaje se consolidó de forma efectiva.

Luego de la lectura se puede concluir que, los lípidos son compuestos orgánicos grasos, aceitosos o círeos, además varían en estructura, pero todos son hidrofóbicos. Continúe en esta ruta del saber con mucho entusiasmo.

### 1.2.4. Proteínas

Una proteína se puede definir como una cadena de aminoácidos. El orden de los aminoácidos en una cadena polipeptídica determina el tipo de proteína. Los puentes de hidrógeno hacen que las cadenas polipeptídicas se retuerzan y se doblen en hélices y hojas, que se pliegan y se empacan en dominios funcionales.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Debido al calor u otras condiciones que interrumpen los puentes de hidrógeno, la forma de las proteínas puede deshacerse. La función de una proteína depende de su forma, en efecto, las condiciones que alteran la forma de la proteína también alteran su función.

A continuación, corresponde ampliar la base teórica sobre este tema, para ello es importante realizar una lectura reflexiva, identificar ideas claves y elaborar esquemas del apartado 3.5 proteínas, ubicado en la unidad 2 del texto básico.

Luego de la revisión de contenidos ¿Hubo nuevos saberes científicos que puede destacar? Seguro que sí, la lectura junto con las técnicas de estudio sugeridas lo conducen a la meta del aprendizaje. Continúe con el análisis de un nuevo apartado.

#### 1.2.5. Ácidos nucleicos

Los ácidos nucleicos son dos, el Ácido Desoxirribonucleico (ADN) y Ácido Ribo Nucleico (ARN), su estructura nace en cadenas largas de subunidades o monómeros de nucleótidos; almacenan y transfieren información que especifica la secuencia de aminoácidos de las proteínas y, al final, la estructura y función del organismo.

Asimismo, los nucleótidos se componen por una base nitrogenada purina (de dos anillos), o pirimidina (de un anillo), un azúcar de cinco carbonos (ribosa o desoxirribosa) y uno o más grupos fosfato. Un nucleótido de especial importancia en el metabolismo energético es el trifosfato de adenosina (ATP).

Para fortalecer los conocimientos es necesario que realice una lectura comprensiva del apartado 3.6 ácidos nucleicos, en la unidad 1 del texto básico.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

¿Cómo le fue con la revisión y análisis de los contenidos del texto básico? De seguro que muy bien. Le felicito, con dedicación y autodisciplina obtendrá resultados de aprendizaje satisfactorios. Concluye la primera semana de estudio, sin embargo, la ruta del saber continúa, por ello lo invito a participar en el siguiente recurso de aprendizaje.

### Moléculas de la vida



#### Semana 2

«La ciencia será siempre una búsqueda, jamás un descubrimiento real. Es un viaje, nunca una llegada».

Karl Raimund Popper

Comienza una semana más de saberes educativos, experiencias didácticas y conocimientos biológicos. El estudio de la unidad 1 continúa, por lo tanto, conviene que mantenga un ritmo adecuado en su aprendizaje y siga la secuencia de estudio propuesta tanto en el plan docente como en esta guía.

En esta programación se analizará la estructura y función de varios organelos celulares, desde una breve introducción hasta una profundización eficaz, con ayuda del texto básico y otros recursos; asimismo, se contextualizarán y sintetizarán los aspectos más esenciales de cada apartado con el fin de centrar su atención en los puntos clave para la comprensión de los principios biológicos que atañen a los seres vivos.

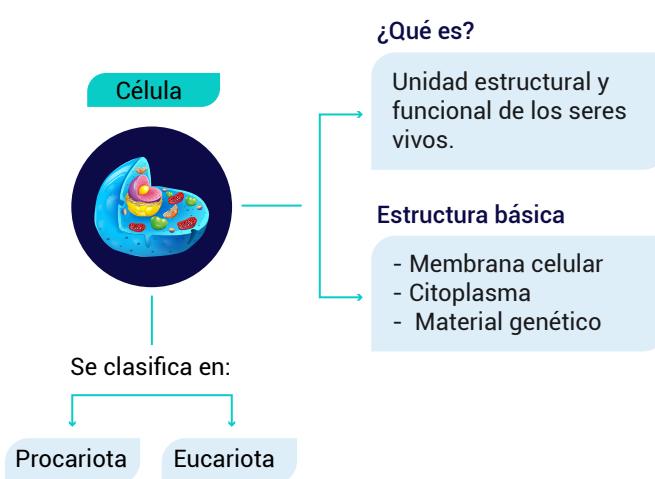
¡Ánimo! ¡El mundo de la biología lo sorprenderá!

### 1.3. Estructura de la célula

Para dar inicio al estudio de este tema considere que las células son las unidades básicas de la estructura viva y la función biológica. La mayoría de las células vegetales y animales miden entre 10 y 30 micrómetros de diámetro. Su interior está dividido en compartimientos funcionales: en el citoplasma se encuentran las organelas; y en el núcleo, el ADN nuclear. Revise el esquema compartido donde se resumen las tres partes fundamentales de cualquier tipo de célula.

**Figura 6.**

*Organizador gráfico sobre la célula*



Nota. Tomado de [Ministerio de Educación \(2019\)](#)

Con base en el esquema de la figura 6, se puede afirmar que existen dos tipos de células, procariota y eucariota; ambas comparten tres estructuras básicas que permiten su normal funcionamiento y el cumplimiento de las funciones vitales.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

De esta manera, para avanzar con el estudio de este tema se debe comparar y contrastar las características generales de las células procariotas y eucariotas, además, diferenciar las células vegetales y animales.

A continuación, lo invito a revisar cada uno de los subtemas que integran la estructura celular. ¡Adelante!

### 1.3.1. ¿Qué es la célula?

La célula es la unidad básica de la vida; su organización y tamaño son críticos para el mantenimiento de la homeostasis, su tamaño y forma se adaptan para cumplir esta función. El estudio de la célula requiere del uso de microscopios y técnicas bioquímicas tales como el fraccionamiento celular.

Para comprender este tema vale destacar que la observación de las células fue crucial para establecer la teoría celular, donde se considera que todos los organismos están formados por una o más células; la célula es la unidad de vida más pequeña; cada nueva célula surge de otra célula; y una célula pasa material hereditario a su descendencia.

Al llegar a este punto, conviene que se remita al texto básico, en la unidad 1 y realice una lectura comprensiva del apartado 4.2 ¿qué es una célula?

¿Qué tal le fue con la revisión de contenidos en el texto básico?

Muy bien, con seguridad amplió la base teórica que le permite comprender y explicar que todas las células comienzan su vida con una membrana plasmática, citoplasma y una región de ADN.

De igual forma, habrá concluido que solo en las células eucariotas el ADN está encerrado dentro de un núcleo. Lo felicito, continúe con el estudio de siguiente apartado.

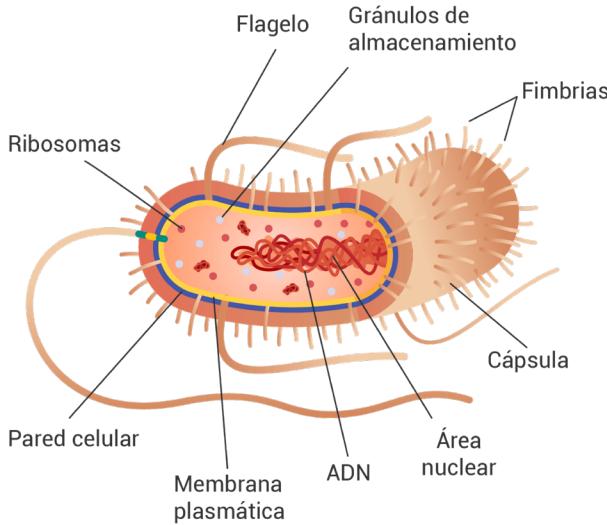
### 1.3.2. Introducción a los procariontes

El término procarionte, que significa antes de núcleo, se refiere a esta importante diferencia entre las células procariotas y las eucariotas. En las células procariotas tampoco existen otros tipos de orgánulos internos encerrados por una membrana.

Las células procariontes (bacterias y arqueas) no tienen núcleo. Casi todo, o todo, su ADN se encuentra en un nucleoide. La mayoría de los procariontes tienen una pared celular que rodea, refuerza y protege la membrana plasmática. Algunos tienen una segunda membrana alrededor de la pared celular y muchos tienen una cápsula externa pegajosa. Para conocer la anatomía microscópica de un organismo procarionte observe la siguiente imagen.

**Figura 7.**

Estructura de una célula procariota



Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

La figura 7 muestra un fino corte longitudinal de una bacteria Escherichia Coli, en donde se observa el área nuclear prominente que contiene el material genético (ADN). E. coli es una bacteria habitual de la flora intestinal humana, pero bajo ciertas condiciones algunas cepas pueden causar infecciones.

La ampliación del saber científico sobre este apartado es indispensable, por ello, mediante una lectura comprensiva, lo invito a revisar el apartado 4.3 introducción a los procariontes, en la unidad 1 del texto básico.

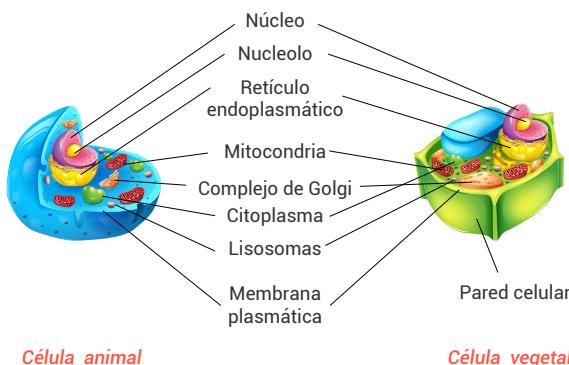
Al confrontarse con los contenidos del texto básico ¿Qué aspectos científicos sobre los procariontes le parecieron más interesantes? Deben ser varios, ¿verdad? Muy bien.

En su estudio a través de la ampliación conceptual realizada con ayuda de la bibliografía básica, podrá resaltar que las bacterias y arqueas se agrupan como procariontes. Son las formas de vida más diversas que se conocen pues son organismos unicelulares que no tienen núcleo. Lo ha realizado muy bien, avance en el análisis de nuevo apartado.

### 1.3.3. Introducción a las células eucariotas

Las células eucariotas se caracterizan por tener orgánulos muy organizados rodeados de membrana, como el núcleo prominente que contiene el material hereditario, ADN. El término eucariota significa núcleo verdadero. Este tipo de células son propias de los vegetales y animales.

Asimismo, para avanzar con el estudio de este tema es relevante comparar y contrastar las características generales de las células procariontas y eucariotas; además, diferenciar las células vegetales y animales. La imagen compartida a continuación permite comparar la estructura entre células vegetales y animales

**Figura 8.***Estructuras celulares de la célula eucariota: animal y vegetal*

Nota. Tomado de [Ministerio de Educación \(2019\)](#)

En la figura 8 se puede observar las estructuras comunes a las células vegetales y animales. Las vegetales se diferencian por poseer paredes celulares rígidas, plastidios y grandes vacuolas, que son importantes para el crecimiento y desarrollo de la planta, además carecen de centriolos.

En seguida es necesario que profundice el estudio de este tema, para ello conéctese con el texto básico de la asignatura y realice una lectura comprensiva del apartado 4.4 introducción a las células eucariotas, ubicado en la unidad 1.

¿Cómo le fue con la lectura y análisis de los contenidos del texto básico? Sin duda muy bien. Le felicito, recuerde que ampliar la base teórica sobre los principios celulares fortalece su aprendizaje de forma significativa.

Luego de la lectura se puede contextualizar que las células eucariotas tienen una estructura interna más compleja que las procariotas; en su citoplasma se encuentra un conjunto de orgánulos especializados

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

que, al igual que los órganos del cuerpo de un animal, realizan funciones específicas. Es momento de continuar con el estudio de otro tema muy interesante, adelante.

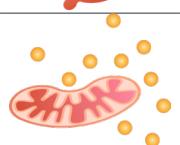
#### 1.3.4. El sistema de endomembranas

El sistema de endomembranas es un conjunto de organelos envueltos en una membrana. Está conformado por el retículo endoplasmático (RE), aparato de Golgi y vesículas. Existen dos tipos de RE, rugoso y liso. El RE rugoso produce enzimas y otras proteínas. El RE liso produce lípidos y descompone los carbohidratos, los ácidos grasos y las toxinas.

En el caso del aparato de Golgi, este modifica proteínas y lípidos, luego empaca las moléculas terminadas en vesículas para su entrega a la membrana plasmática. La función de las vesículas es transportar, almacenar y descomponer sustancias. A continuación, reconozca las estructuras y funciones del sistema de endomembranas en la siguiente tabla.

**Tabla 1.**

*Endomembranas presentes en una célula eucariota*

Orgánulo	Micrografía / Dubujo	Función
Retículo endoplasmático		Es un conjunto de túbulos que se extiende por el citoplasma. Participan en procesos como elaboración de lípidos y proteínas; almacenaje de sustancias y comunicación entre núcleo y el citoplasma de la célula.
Aparato de Golgi		Son órganulos con forma de sacos aplanados, encargados de completar procesos de formación de lípidos. Almacenan las proteínas producidas por el retículo endoplasmático.
Lisosomas		Pequeñas vesículas que contienen enzimas, y que se forman a partir del retículo endoplasmático rugoso. Los lisosomas dirigen cualquier sustancia que ingrese a la célula.

Nota. Tomado de [Ministerio de Educación \(2019\)](#)

Dentro de la tabla 1 se puede identificar la morfología de las endomembranas y se describen las funciones que cumplen en una célula eucariota.

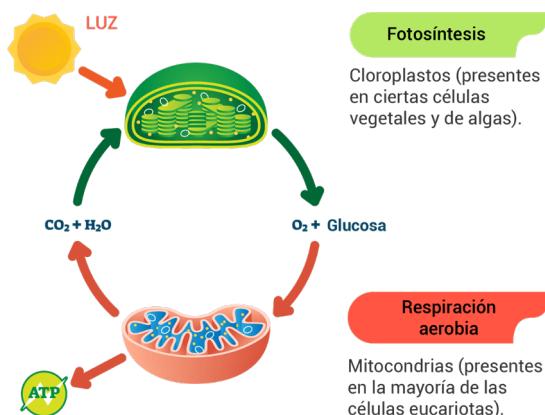
Ahora corresponde profundizar y fortalecer los conceptos inherentes a este tema, por ello lo invito a realizar una lectura comprensiva del apartado 4.5 el sistema de endomembranas, ubicado en la unidad 1 del texto básico.

¿Qué tal? ¿Cómo le fue con la comprensión del presente contenido en el texto básico? Muy interesante, ¿verdad? Claro que sí.

Luego de la revisión del apartado habrá concluido que el sistema de endomembranas es una serie de organelos (retículo endoplasmático, aparato de Golgi y vesículas) que interaccionan de modo primordial para producir lípidos, enzimas y proteínas para su inserción en las membranas o la secreción. Muy bien, continúe con el estudio del siguiente tema.

### 1.3.5. Mitocondria

En seguida se analiza a las mitocondrias ya que estas son orgánulos encerrados por una membrana doble. Son los lugares donde se produce la respiración aerobia. La membrana interna está plegada, por medio de crestas que aumentan el área superficial. Para comprender de mejor forma como las mitocondrias producen ATP por medio de la respiración celular, observe la siguiente imagen.

**Figura 9.***La mitocondria y su papel en la respiración celular*

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

En la figura 9 se ilustra cómo la respiración celular ocurre en la mitocondria de casi todas las células eucariotas; este proceso parte de la energía química de la glucosa que al unirse con el oxígeno se transfiere al ATP.

Es tiempo de profundizar los contenidos a través de una lectura en el texto básico, para ello lo invito a realizar un análisis y subrayado de las ideas relevantes del apartado 4.6 mitocondria en la unidad 1.

¿Qué tal le fue con la lectura del apartado indicado? Interesante, ¿verdad? Muy bien, ha logrado fortalecer sus saberes e integrar nuevos aprendizajes en su formación profesional.

Al ampliar el conocimiento científico mediante la comprensión de este tema, en el texto básico, habrá llegado a la conclusión de que las mitocondrias son organelos con dos membranas, una plegada dentro de la otra; esta especialización estructural permite que las mitocondrias produzcan ATP mediante la respiración aeróbica, una serie de reacciones que requieren oxígeno y descomponen los carbohidratos.

¡Le felicito! Avance en la revisión de nuevo tema.

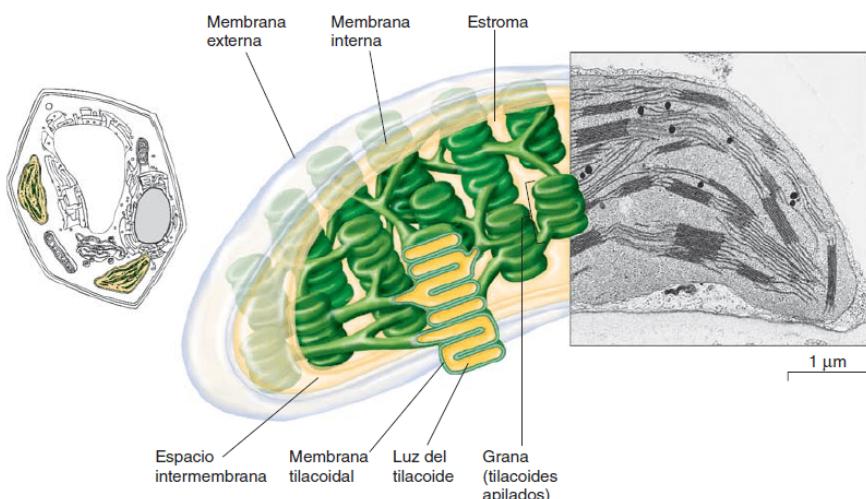
### 1.3.6. Cloroplastos y otros plástidos

Las células de ciertas plantas y de algas realizan la fotosíntesis, un conjunto de reacciones durante las cuales la energía de la luz se transforma en energía química en forma de glucosa y otros carbohidratos. Este proceso es posible gracias a los cloroplastos, un grupo de orgánulos que contienen clorofila, un pigmento verde que atrapa la energía de la luz para la fotosíntesis. Además, contienen diversos pigmentos amarillos y anaranjados conocidos como carotenoides, que absorben la luz (Starr et al. 2018).

Para conocer la estructura de un cloroplasto observe la siguiente imagen, en donde se indican sus componentes principales.

**Figura 10.**

*Estructura de un cloroplasto: vista microscópica*



Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

La figura 10 muestra parte de la estructura de un cloroplasto de una célula de la hoja del maíz; la clorofila y otros pigmentos fotosintéticos se ubican en la membrana tilacoidal.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Ahora lo invito a remitirse al texto básico y realizar una lectura comprensiva del apartado 4.7 cloroplastos y otros plástidos, ubicado en la unidad 1.

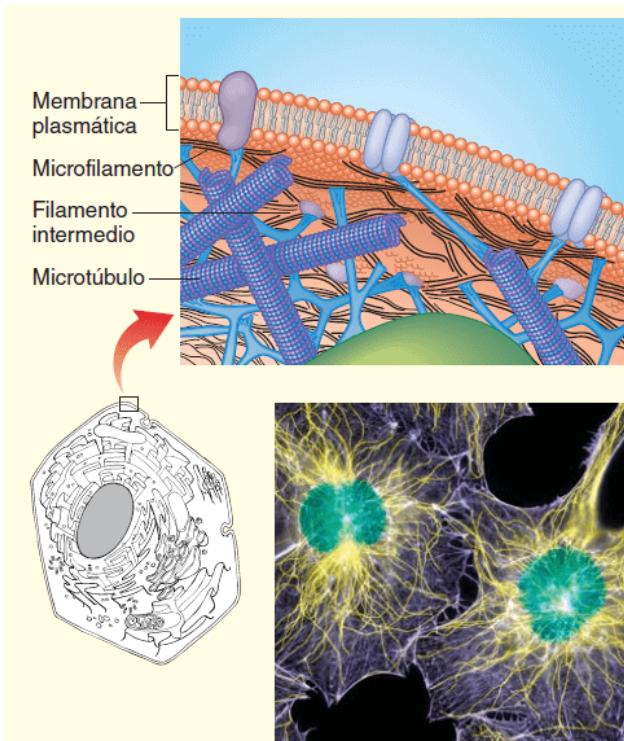
¿Cómo le fue en la profundización del apartado con la lectura del texto básico?, ¿verdad que bien? ¡Felicidades! Espero que haya integrado nuevos conocimientos que le permitan comprender la estructura celular de la vida.

Al término de la revisión de este contenido, y junto al empleo de técnicas de estudio, como desarrollar fichas con resúmenes, podrá fijar su aprendizaje y argumentar que los plástidos se encuentran en plantas y algunos protistas; de los mismos existen tres tipos: cloroplastos, cromoplastos y leucoplastos, cada uno tiene funciones específicas, como la fotosíntesis, la pigmentación y el almacenamiento. Es momento de avanzar en el estudio de una nueva estructura celular, igual de importante que las anteriores.

### 1.3.7. El citoesqueleto

El citoesqueleto es una densa red de fibras de proteína, su función es proporcionar a las células resistencia mecánica, forma y capacidad para moverse; también participa en la división celular y en el transporte de materiales. Este organelo es muy dinámico y está en continuo cambio. Su armazón está constituido por tres tipos de filamentos de proteína: microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios.

A continuación, para una mejor interpretación científica, se presenta una imagen en donde se distinguen cuatro subestructuras que forman parte del citoesqueleto.

**Figura 11.***Vista interna del citoesqueleto*

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

En la figura 11 se aprecia los microfilamentos y microtúbulos que posibilitan que el citoesqueleto contribuya a dar forma a la célula; además sirve de ancla a los orgánulos y, a veces, cambia la forma de la célula durante la locomoción celular.

Las especificaciones de este tema las encuentra con rigor científico en el texto básico, por consiguiente, lo invito a leer de forma comprensiva el apartado 4.8 el citoesqueleto ubicado en la unidad 1.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

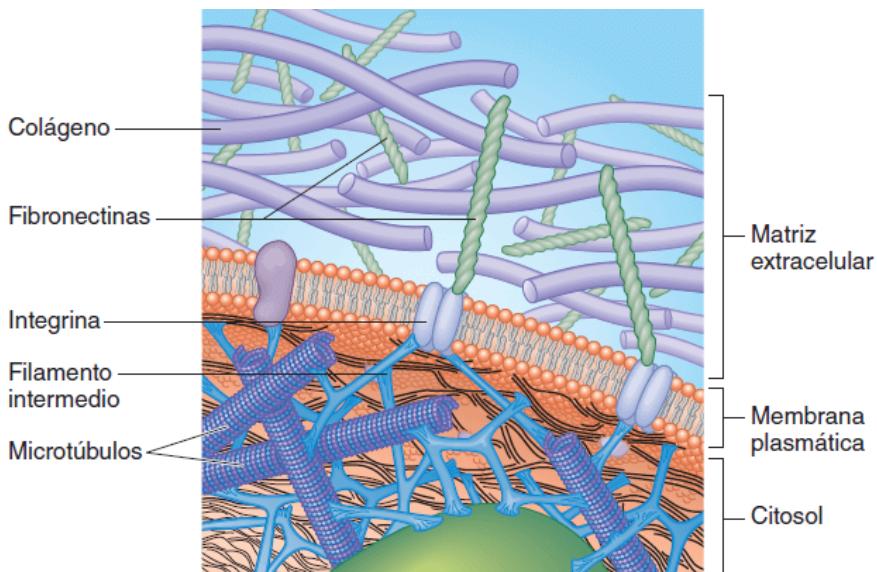
¿Qué tal le fue con la revisión del contenido científico? ¿Logró emplear algunas técnicas de estudio recomendadas en el plan docente de la asignatura? Seguro de que ha integrado nuevos saberes en su formación docente.

Muy bien, con la lectura realizada se pudo evidenciar que el citoesqueleto es una red de filamentos proteicos que sostienen, organizan y mueven a las células eucariontes y sus estructuras internas. Continúe con la ruta trazada para alcanzar un nuevo aprendizaje.

#### 1.3.8. Especializaciones de la superficie de la célula

Casi todas las células están rodeadas por una glucocálix, o cubierta celular, formada por polisacáridos que se extienden desde la membrana plasmática. Gran cantidad de células animales también están rodeadas por una matriz extracelular (ECM) formada por hidratos de carbono y proteínas. En el caso de las células de bacterias, hongos y plantas, éstas están rodeadas de una pared celular formada por carbohidratos. Por otro lado, las células vegetales secretan celulosa y otros polisacáridos que forman paredes celulares rígidas.

En seguida, se comparte una imagen de una ECM, en donde se observa sus estructuras y se aprecia su ubicación con respecto a la membrana plasmática y el citosol.

**Figura 12.***Componentes de la matriz extracelular (ECM)*

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

De acuerdo con la figura 12, las fibronectinas, glucoproteínas de la ECM, se unen a las integrinas y a otros receptores de la membrana plasmática.

Si bien es cierto que la ciencia avanza cada día a pasos agigantados, es relevante ampliar la base teórica que le permite comprender de mejor forma este tema, por ello lo invito a revisar el apartado 4.9 especialización de la superficie de la célula, ubicado en la unidad 1 del texto básico.

¿Cómo evalúa su proceso de autoaprendizaje junto con la revisión de contenidos en el texto básico? ¿De seguro que su progreso es significativo? Muy bien. Ha cumplido con satisfacción. ¡Qué bueno!, ¡felicitaciones! Espero que haya integrado nuevos conocimientos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Luego de remitirse al texto básico, y leer de forma compresiva el apartado solicitado, podrá argumentar que muchas células secretan una matriz extracelular, o MEC, en sus superficies; además, comprenderá que la composición y función de la MEC varía según el tipo de célula. Por último, recuerde que una pared celular es otro ejemplo de MEC, y las células de plantas, hongos e incluso algunos protistas tienen paredes, pero las células animales no. Ahora debe revisar un nuevo apartado. ¡Ánimo!

#### 1.4. Reglas básicas del metabolismo

Imagine que las células son como pequeñas fábricas que procesan materiales a nivel molecular, a través de miles de reacciones metabólicas. Las células permanecen en un estado dinámico y de forma permanente sintetizan y descomponen muchos de sus diferentes constituyentes.

##### ***Recursos de aprendizaje***

El metabolismo tiene dos componentes complementarios: el catabolismo, que libera energía mediante la división de las moléculas complejas en componentes más pequeños, y el anabolismo, la síntesis de moléculas complejas a partir de bloques de construcción más simples. Al llegar a este punto, es importante que desarrolle una actividad que le permitirá recordar conceptos claves sobre este apartado, para ello ingrese en [Cerebriti el metabolismo](#).

¿Cómo le fue en la actividad en línea? De seguro afianzó nuevos conocimientos. ¡Muy bien! Ahora, le invito a visualizar la imagen que se comparte a continuación para luego dar respuesta a las interrogantes que se van a plantear.

**Figura 13.**  
*Oso pardo (*Ursus arctos*)*



Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

Los diálogos de saberes contribuyen a consolidar aprendizajes significativos y de forma contextualizada. En seguida lo invito a conversar sobre las siguientes preguntas:

- ¿Un oso, cómo obtiene energía de estas moléculas orgánicas?
- ¿Cuáles son los procesos metabólicos que ocurren dentro de la célula y que convierten la energía de los enlaces químicos de los nutrientes a energía química?

Para dar respuesta a las preguntas propuestas es necesario que analice los siguientes subtemas y se remita a los apartados del texto básico de forma secuencial. A continuación, es momento de revisar el próximo apartado. ¿Está listo/a? ¡Muy bien! Continúe con esta aventura del saber.

#### 1.4.1. La energía en el mundo de los seres vivos

Para comenzar, es necesario destacar que la energía es la capacidad de realizar trabajo, y no se puede crear ni destruir. Se puede dispersar de forma espontánea, se transfiere entre sistemas o se convierte de una forma a otra, pero parte de esta se pierde (de modo general en forma de calor) durante cada intercambio.

El mantenimiento de la organización de la vida requiere insumos energéticos constantes para contrarrestar la pérdida de energía. Los organismos se mantienen vivos reponiéndose con la energía que obtienen de otro lugar.

Ahora, corresponde que realice una lectura comprensiva del apartado 5.2 la energía en el mundo de los seres vivos, en la unidad del texto, a fin de ampliar la base teórica e identificar las ideas principales de este tema.

¿Qué impresiones le generó la revisión del contenido solicitado? Con seguridad se habrá dado cuenta que es un tema muy interesante, y de amplia aplicación en disciplinas y ámbitos como la bioquímica, la biofarmacia, la nutrición, la fisiología, salud humana, entre otros

Para concluir, se puede afirmar que todo organismo debe extraer energía de las moléculas de alimentos, que pueden ser elaborados mediante la fotosíntesis u obtenidos del entorno. Continúe con el estudio del siguiente apartado que será de gran relevancia en su proceso formativo.

#### 1.4.2. La energía en las moléculas de la vida

Dentro de este tema resulta esencial enfatizar que, en las células, los procesos que liberan energía (exergónicos) y los procesos que requieren energía (endergónicos) son una unidad.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Asimismo, se destaca que en las reacciones químicas los reactantes son convertidos en productos. Las células almacenan energía en enlaces químicos por medio de las reacciones endergónicas que forman compuestos orgánicos. Para liberar la energía almacenada llevan a cabo reacciones exergónicas que rompen los enlaces. Tanto las reacciones endergónicas como las exergónicas requieren una aportación de energía de activación para comenzar.

Es tiempo de conectar los saberes previos con los aportes de la ciencia que se esbozan en el texto básico, para ello lo invito a leer de forma comprensiva el apartado 5.3. La energía en las moléculas de la vida, ubicado en la unidad 1.

¿Qué tal le fue en la ampliación del saber científico vinculado a la energía en los seres vivos? De forma eficaz incorporó nuevos conocimientos en su proceso formativo. ¡En hora buena, lo felicito!

Con seguridad, luego de la ampliación del horizonte científico en el texto básico, habrá llegado a la conclusión de que la transferencia de electrones en reacciones redox es otra forma en que las células transfieren energía; este proceso ocurre a través de biomoléculas como glucosa, oxígeno, dióxido de carbono y agua. Conviene continuar con el estudio de la unidad, revise el siguiente tema.

#### 1.4.3. Cómo funcionan las enzimas

Dado el estudio de las enzimas, conviene en primer lugar definir su significado. Una enzima es un catalizador biológico, y tiene la capacidad de incrementar o inhibir de forma notable la rapidez de una reacción química, sin ser consumida.

Como catalizadores biológicos, las enzimas aumentan la rapidez de reacciones químicas específicas. La actividad de una enzima está influenciada por la temperatura, el pH, la presencia de cofactores, e inhibidores y(o) activadores.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Para aprender más sobre este fascinante tema, le sugiero leer de forma atenta el apartado 5.4 Cómo funcionan las enzimas, ubicado en la unidad 1 del texto básico.

¿Cómo le fue con la revisión de contenidos? ¿Utilizó técnicas para el autoestudio? De seguro le fue muy bien con el repaso efectuado, felicidades. Es importante que se apoye en estrategias como el subrayado de ideas relevantes y la elaboración de esquemas o mapas mentales; estas técnicas fortalecen su aprendizaje.

A partir de los aportes científicos que analizó en el texto básico, podrá concluir que las enzimas trabajan mejor en condiciones específicas de temperatura y de pH; otro argumento que amerita ser resaltado es que una célula puede regular la actividad enzimática mediante el control de la cantidad de enzima producida. Inicie el estudio del próximo apartado, no se detenga que va por buen camino.

#### 1.4.4. Las rutas metabólicas

Una ruta metabólica es una serie gradual de reacciones mediadas por enzimas que de forma colectiva construyen, remodelan o descomponen una molécula orgánica. Las células conservan energía y recursos al producir solo lo que necesitan en un momento dado. Este control puede surgir a partir de mecanismos que inician, detienen o alteran la velocidad de una sola reacción en una ruta metabólica.

A continuación, lo invito a realizar una lectura comprensiva del apartado 5.5 Las rutas metabólicas, que lo encuentra la unidad 1 del texto básico. Le sugiero analizarlo de modo pausado para así entender el referente teórico y articular las nuevas ideas con los saberes aprendidos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

¿Cómo le fue con el desarrollo de la lectura del apartado indicado?

Seguro que muy bien. Recuerde que, al aplicar estrategias de aprendizaje, como elaborar mapas mentales, diagramas de comparación, dibujar esquemas u organigramas, su proceso formativo se acrecienta de forma eficaz.

En efecto, con el estudio desarrollado aclaró aún más los aspectos concernientes a las rutas metabólicas, así como también determinó que existen otros mecanismos, como la inhibición por retroalimentación, que influyen en una ruta completa; reconoció que estos caminos implican transferencia de electrones; e interpretó que las cadenas de transferencia de electrones son sitios de intercambio de energía. Estos saberes se constituyen en la base para entender el proceso del metabolismo celular.

Ahora bien, corresponde el estudio del apartado que vincula los saberes disciplinares de la biología con su didáctica. Sin duda este tema le cautivará. Adelante, está cerca de finalizar la unidad 1.

## 1.5. Didáctica aplicada a la Biología I

Por lo que se refiere al apartado Didáctica aplicada a la Biología, cabe indicar que el mismo será abordado como una sección inherente a cada unidad de estudio de la asignatura, y que se ha programado dentro de esta guía didáctica.

En efecto, se proponen seis momentos de estudio para la vincular la base teórica de las ciencias biológicas junto con la práctica docente, a fin de integrar los saberes, contextos, fundamentos científicos, tendencias e innovaciones que respondan a las necesidades y retos de la educación en las ciencias experimentales. Estas prioridades emergen en la denominada era digital, donde la sociedad de la información, el desarrollo tecnológico y la globalización, han obligado a replantear, repensar y reinventar tanto la forma como los medios para enseñar; y sin duda esto implica cambios de nivel trascendental en los enfoques, modelos y metodologías de enseñanza aprendizaje.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## Conexión con los anexos

Asimismo, para consolidar y complementar el estudio de este apartado, lo animo a leer el **Anexo 1\_Objeto de estudio, elementos y aportes de la Didáctica de la Biología**. Con la revisión de este recurso podrá reconocer las finalidades de la didáctica aplicada a la enseñanza de las ciencias biológicas, y de igual forma comprenderá y juzgará la pertinencia de los modelos aplicados en la didáctica de la biología.

[Ir a anexos](#)

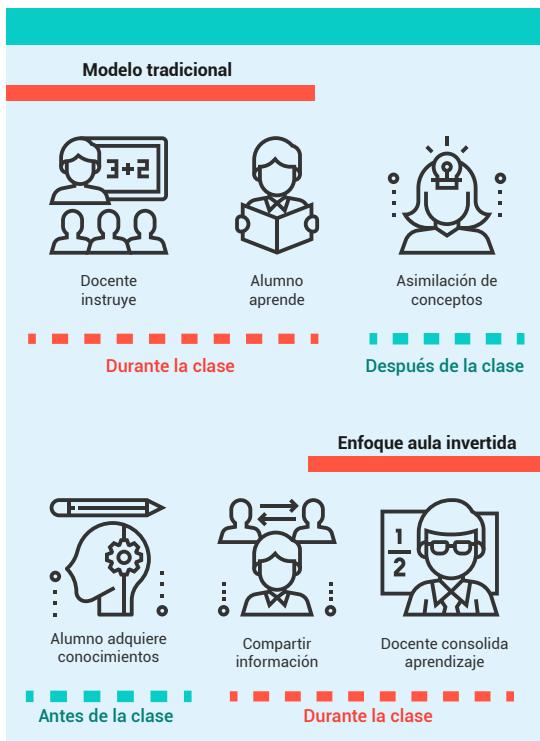
Con esta breve introducción, lo invito a revisar, contextualizar y, a la vez, le motivo a profundizar en la primera aplicación didáctica de la biología. Adelante, le irá muy bien.

### 1.5.1. El Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA) en Biología: Modelo Flipped Classroom

Para una mejor comprensión de este apartado, se plantea una pregunta esencial: ¿cuál es la diferencia entre una clase convencional y el *flipped classroom*? Para dar respuesta a esta interrogante lo invito a observar la siguiente imagen.

**Figura 14.**

Diferencias entre el modelo de *flipped classroom* y el modelo tradicional



Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

De acuerdo con la figura 14, el modelo *flipped classroom* se fundamenta en invertir el proceso de enseñanza aprendizaje típico, en donde el estudiante tiene mayor protagonismo y pone en escena habilidades activas como la indagación.

### Recursos de aprendizaje

Para una mejor comprensión del modelo del aula invertida lo invito a visionar el video [¿Qué es flipped classroom?](#) En el mismo se realiza una explicación visual y muy didáctica, además incluye recomendaciones útiles para su aplicación eficaz.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

¿Fue muy objetiva y ejemplificada la explicación realizada? ¿Verdad que sí? En síntesis, el recurso destaca que la didáctica del aula invertida consiste en un nuevo modelo pedagógico que ofrece un enfoque integral para incrementar el compromiso y la implicación del alumno en la enseñanza; logra que adquiera más habilidades de estudio, y permite al profesor dar un tratamiento más individualizado.

¿Hasta aquí considera que puede trabajar el modelo *flipped clasroom* aplicado en la enseñanza de la biología? Seguro que sí, conviene que relacione de forma creativa, gradual y curricular los conceptos, teorías y objetivos de aprendizaje, junto con el método científico; no olvide establecer los momentos del aula invertida para una clase de biología, en función de las destrezas a desarrollar.

No cabe duda de que para un manejo óptimo de este modelo educativo es necesario vincular las competencias digitales en la práctica docente; por ello, también lo invito a revisar de manera detenida el portal Aulaplaneta, en donde se comparte una infografía con [40 herramientas virtuales para aplicar la metodología flipped classroom](#).

¿Son necesarias las herramientas virtuales para dinamizar una clase basada en el modelo del aula invertida? En efecto sí. Las TIC y los recursos *online* son claves para fomentar la indagación y el método científico; por ello, no pueden ser seleccionados de modo superficial. Es necesario que el docente lleve a cabo un proceso previo de curación de insumos y contenidos con el propósito de brindar recursos acordes a las expectativas e intereses de sus estudiantes.

Espero que la infografía compartida le permita ampliar su *índex* de herramientas y recursos para trabajar la *flipped classroom* en biología. Ahora, continúe con la revisión de los últimos recursos de esta unidad. ¡Hasta aquí ha logrado excelentes aprendizajes!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Para terminar, es importante que conozca una experiencia docente sobre la aplicación de este modelo educativo en el área de las ciencias experimentales. Por ello lo invito a revisar el testimonio titulado: [Flipped classroom en el laboratorio](#), y así mismo las sugerencias pedagógicas válidas para aplicar este modelo educativo en el laboratorio de biología en: [Laboratorios virtuales para dar la vuelta a la clase](#).

En este blog se divultan orientaciones para el diseño, ejecución y evaluación de una clase experimental de biología, con soporte en laboratorios virtuales. Ahora bien, si se considera como referente la secuencia didáctica recomendada, un resultado positivo será que los estudiantes desarrollen habilidades y competencias para la vida, y el método científico.

¿Pudo analizar cada uno de los recursos de aprendizaje compartidos? ¿Reflexionó al respecto? Pues bien, espero que haya integrado los pasos para incorporar este modelo educativo en su bitácora docente, y además que haya resaltado aquellas ideas relevantes sobre el tema. Ahora es momento de investigar y poner en práctica su creatividad con el desarrollo de la siguiente actividad.

Ha llegado al fin de la primera unidad. ¡Felicitaciones por su constancia y responsabilidad en su proceso formativo!



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Luego de revisar los contenidos referentes a la Didáctica aplicada a la Biología- Unidad 1, está en capacidad de poner en práctica lo aprendido; para ello, lo invito a que realice esta actividad, la misma que lo orienta hacia el logro de los dos resultados de aprendizaje establecidos en la asignatura. ¡Éxitos en su labor!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

En referencia a lo estudiado en el apartado 1.3 Estructura de la célula, le propongo seguir la siguiente pauta metodológica:

### [Actividad recomendada Flipped classroom](#)

**Observación:** Tome en cuenta que dentro del diseño su propuesta de aula invertida debe utilizar y optimizar los dos recursos revisados al inicio de esta actividad, con el fin de que dinamice el proceso de enseñanza aprendizaje planificado, bajo la selección de estrategias metodológicas que se adapten a la *flipped classroom*.

¿Cómo le fue con el desarrollo de la actividad? Bien, ¿verdad? Recuerde que su realización permite profundizar sobre el tema. Asimismo, se forjan habilidades propias del autoestudio y competencias digitales-didácticas orientadas a su práctica docente en biología. Tenga presente que su participación es muy valiosa.

Con entusiasmo y buena predisposición ha logrado cumplir con el trabajo encomendado. ¡Felicitaciones!

Es tiempo de medir los aprendizajes, saberes y habilidades que alcanzó durante esta primera unidad de estudio, por lo tanto, lo invito a participar de la autoevaluación 1. ¡Su formación avanza con dedicación y compromiso!



## Autoevaluación 1

**Instrucción:** Lea de manera detenida los siguientes enunciados o cuestionamientos, examine las opciones propuestas y seleccione la respuesta correcta.

1. Complete el enunciado: El \_\_\_\_\_ puede ayudar a mantener estable el pH de una solución.
  - a. Enlace covalente.
  - b. Buffer o amortiguador.
  - c. Puente de hidrógeno.
  - d. Solvente ionizado.
2. Una sustancia que repele el agua es:
  - a. Ácida.
  - b. Básica.
  - c. Hidrofóbica.
  - d. Polar.
3. Una proteína desnaturalizada ha perdido:
  - a. Sus puentes de hidrógeno.
  - b. Su forma básica.
  - c. Su función móvil.
  - d. Su enlace peptídico.
4. Los esteroides están entre los lípidos sin:
  - a. Dobles enlaces.
  - b. Colas de ácidos grasos.
  - c. Átomos de hidrógenos.
  - d. Átomos de carbonos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

5. Elija la alternativa que corresponde a un principio de la teoría celular:
  - a. Toda célula surge de otra célula.
  - b. Una célula vive solo en forma multicelular.
  - c. Las células procariotas tienen un núcleo.
  - d. La célula es la unidad de materia más pequeña.
6. La función principal del sistema de endomembranas es:
  - a. Construir y modificar proteínas y lípidos.
  - b. Aislarn el ADN de sustancias tóxicas.
  - c. Secretar matriz extracelular en la superficie de la célula.
  - d. Producir ATP por respiración aeróbica.
7. En una reacción endergónica la energía de activación es un poco similar a:
  - a. Una explosión de velocidad.
  - b. Deslizarse cuesta abajo.
  - c. Una colina de energía.
  - d. Poner los frenos *in situ*.
8. Complete el enunciado: Una molécula que dona electrones se vuelve \_\_\_\_\_ y la que acepta los electrones se convierte en \_\_\_\_\_.
  - a. Reducida; oxidada.
  - b. Iónica; electrificada.
  - c. Oxidada; reducida.
  - d. Electrificada; iónica.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

9. Una de las finalidades de la didáctica de la biología es:
- Determinar los objetivos de enseñanza en las ciencias experimentales.
  - Garantizar el perfeccionamiento sistemático en la enseñanza de la biología.
  - Elaborar criterios y métodos de evaluación para las ciencias de la naturaleza.
  - Estudiar la aplicación en la vida diaria de los descubrimientos de la ciencia.
10. Una de las ventajas que tiene la aplicación del modelo *flipped classroom* en el laboratorio de biología es:
- Plantea la resolución de un problema con base en necesidades del entorno.
  - Logra integrar de forma transversal otras áreas del currículo como el arte.
  - Estimula el pensamiento eficaz mediante habilidades de pensamiento.
  - Promueve el aprendizaje por descubrimiento y la autonomía estudiantil.

[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

¿Cómo le fue con el desarrollo de la autoevaluación? Seguro que muy bien. Puede verificar las respuestas correctas en el solucionario en la parte final de esta guía. Sin embargo, si existiera alguna situación en la que no esté conforme, recomiendo que vuelva a leer los temas respectivos para reforzar su aprendizaje; además, puede comunicarse con el profesor tutor y plantear las inquietudes concernientes.

Recuerde que la ruta del saber científico y didáctico debe continuar hasta llegar a la meta propuesta durante el periodo académico. Realice una pausa y, en la siguiente semana inicie el estudio de la unidad 2 con la misma motivación, autodisciplina y constancia que lo caracteriza.

¡Adelante, sus aprendizajes son significativos!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



## Semana 3



### Unidad 2. Genética

«La ciencia es la progresiva aproximación del hombre al mundo real».

Max Planck

Bienvenido a una nueva semana de estudios. Es importante reconocer la dedicación en este proceso de aprendizaje y el interés en adquirir el conocimiento necesario en esta asignatura. Es tiempo de revisar un nuevo tema que corresponde a la genética y su didáctica.

Las células preexistentes se dividen para formar nuevas células. Este notable proceso le permite crecer a un organismo, reparar sus partes dañadas y reproducirse. Las células sirven como el enlace esencial entre generaciones. Aún la célula más simple contiene la enorme cantidad de información genética codificada con gran precisión en la forma de ácido desoxirribonucleico (ADN).

En seguida, se abordarán los principales sistemas de conocimiento de la genética y su didáctica. Como se habrá dado cuenta, este apartado en la actualidad se encuentra en un notable desarrollo,

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

investigación y aplicación, de forma especial en la búsqueda de tratamientos y soluciones a diversas enfermedades degenerativas, como por ejemplo el cáncer, la enfermedad de Alzheimer, el lupus, entre otras.

## 2.1. Estructura y función del ADN

Es importante iniciar el análisis de este tema desde la comprensión del ADN como una molécula muy larga y delgada que podría enredarse y romperse de forma fácil, sin embargo, el núcleo de una célula eucariota contiene esta extensa fibra de ADN.

De acuerdo con lo propuesto por los autores de texto básico Starr et al. (2018) las células eucariotas acomodan el material genético y condensan cada molécula de ADN con proteínas para formar una estructura llamada cromosoma, cada uno de los cuales contiene cientos o miles de genes.

A continuación, lo invito a profundizar cada subtema que abarca este apartado, al término de este análisis y lectura comprensiva de la base teórica propuesta, podrá valorar la importancia del ADN en los seres vivos y su influencia en los procesos evolutivos. Entonces, es momento de revisar los temas por separado.

### 2.1.1. Descubrimiento de la función del ADN

Para identificar al ácido desoxirribonucleico (ADN), como el material hereditario de la vida, tomó décadas de investigación en la que participaron muchos científicos. Los experimentos con bacterias y bacteriófagos fueron clave para este descubrimiento.

Con el afán de profundizar los principales acontecimientos y hallazgos de la ciencia, que fueron claves en el desarrollo de este tema, lo invito a realizar una lectura comprensiva del

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

apartado 8.2 descubrimiento de la función del ADN, en la unidad 2 del texto básico.

¿Qué tal le pareció el aporte de los científicos a lo largo de la historia para entender mejor el ADN? Seguro que lo dejó intrigado. Las ciencias biológicas han logrado explicar muchos procesos genéticos que en siglos pasados no era posible.

### **Recursos de aprendizaje**

También habrá podido concluir que, mediante experimentos con bacterias y bacteriófagos se demostró que el ADN, y no las proteínas, es la molécula que transporta la información hereditaria. Ahora es necesario que revise el video [¿Qué es el ADN y cómo funciona?](#) Con la observación de este recurso le será más fácil relacionar los siguientes conceptos a estudiar.

Muy bien, con el apoyo del recurso compartido se pudo complementar la información obtenida respecto al tema. Proceda a revisar un nuevo apartado de estudio.

#### **2.1.2. Descubrimiento de la estructura del ADN**

Toda la vida en la Tierra depende de esta icónica doble hélice que contiene toda la información genética del individuo. La composición física y química del ADN es responsable de su gran capacidad de almacenamiento y controla cómo se copia y cómo se transmite su

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

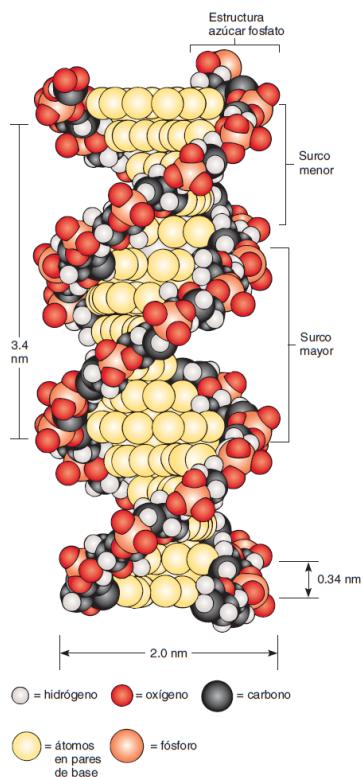
Referencias bibliográficas

Anexos

mensaje. Para una mejor comprensión de la estructura del ADN, revise la imagen sobre el modelo tridimensional del ADN.

**Figura 15.**

*Modelo tridimensional de la doble hélice del ADN*



Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

La figura 15 explica que una característica del modelo de Watson y Crick fue la integración de la información sobre la composición química del ADN con base en los datos de difracción de rayos X.

Resulta de alta relevancia afianzar los aportes más actuales de la ciencia, con respecto al tópico estudiado, para ello realice una lectura

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

comprendió del apartado 8.3 Descubrimiento de la estructura del ADN, en la unidad 2 del texto básico.

¿Qué tal le parecieron las contribuciones de la genética en la comprensión de la herencia y el papel del ADN en la vida? Interesantes, ¿verdad? ¡Muy bien! De seguro la revisión de contenidos aportó de gran manera para la comprensión del tema.

A manera de síntesis, cabe destacar que la molécula de ADN tiene dos cadenas de nucleótidos (hebras) enrolladas en una doble hélice y unidas por puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas ubicadas de forma interna. Ahora, continúe su estudio con la revisión de los cromosomas.

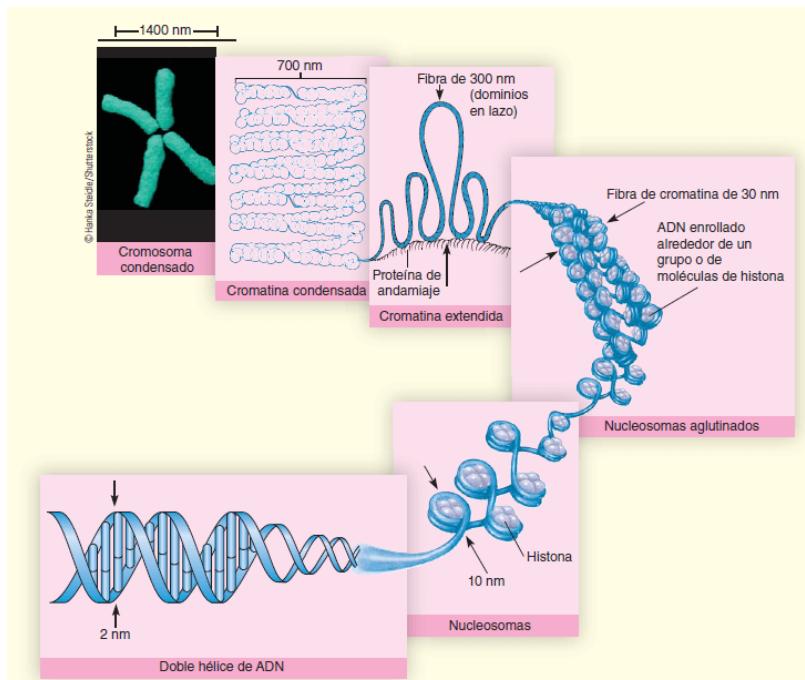
### 2.1.3. Cromosomas eucariontes

Los principales portadores de información genética en las células eucariotas son los cromosomas, los cuales se fabrican dentro del núcleo celular. Aunque cromosoma significa cuerpo coloreado, los cromosomas son incoloros; los cromosomas están hechos de cromatina, un material que consiste en ADN y proteínas asociadas.

A continuación, observe la figura en donde se ilustra la organización de un cromosoma eucariota.

**Figura 16.**

*Estructura de un cromosoma eucariota*



Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

La figura 16 muestra cómo el ADN se agluta hasta formar cromosomas metafase, muy condensados. Primero, el ADN se envuelve alrededor de las proteínas histona para formar nucleosomas. Despues, los nucleosomas son compactados en fibras de cromatina, que son enrollados por lazos de ADN, los cuales al compactarse forman al final cromosomas condensados.

Para obtener mayor detalle al respecto, lo invito a leer de forma comprensiva el texto básico, apartado 8.4 cromosomas eucariotes.

Si considera necesario resalte aspectos de importancia para una mejor interpretación.

¿Cómo le fue con la ampliación conceptual del tema a través de la lectura en el texto básico? Sin duda se habrá sorprendido con la complejidad biológica y la información que almacenan los cromosomas.

Luego de la comprensión del papel de los cromosomas en la vida celular, merece que se sintetice al respecto que las proteínas que se asocian con el ADN se organizan y empaquetan de modo fuerte en una estructura llamada cromosoma. Es momento de revisar y analizar un nuevo tema. Adelante.

#### 2.1.4. Replicación del ADN

Una célula, antes de dividirse, debe copiar sus cromosomas mediante la replicación del ADN. La replicación del ADN es una vía de uso intensivo de energía que requiere la participación del ADN polimerasa y muchas otras enzimas. Durante la replicación de una molécula de ADN cada cadena de su doble hélice sirve como molde para la síntesis de una nueva cadena complementaria de ADN a partir de los nucleótidos libres (Starr et al. 2018).

Para comprender con mayor detalle esta temática, lo invito a desarrollar una lectura comprensiva y tomar apuntes del apartado 8.4 Replicación del ADN, ubicado en la unidad 2 del texto básico.

¿Cómo le fue con la revisión de contenidos científicos? ¿Muy sorprendentes los procesos que ocurren al interior de los cromosomas y que hacen posible que los seres vivos se perpetúen? Verdad que sí.

Posterior a la profundización realizada con apoyo de la lectura del texto básico, se resalta que la replicación de una molécula de ADN produce dos hélices dobles que son duplicados de la molécula

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

original. Una hebra de cada hélice es parental, la otra es nueva. Corresponde analizar un nuevo apartado, continúe su estudio.

### 2.1.5. Mutaciones: causa y efecto

Los mecanismos de revisión y reparación de modo general mantienen la integridad de la información genética de una célula al corregir las bases mal apareadas y reparar el ADN dañado antes de que ocurra la replicación. Los apareamientos erróneos de los nucleótidos no corregidos y el daño irreparable del ADN pueden conducir a mutaciones; es decir, a cambios permanentes en la secuencia de ADN de un cromosoma.

Con el objetivo de ampliar sus saberes e integrar nuevos conocimientos, lo invito a remitirse al texto y leer de manera comprensiva el apartado 8.6 Las mutaciones: causa y efecto, ubicado en la unidad 2.

¿Cuáles fueron las impresiones que le generó la lectura realizada? ¿Encontró nueva terminología científica? Seguro que aprendió bastante. ¡Muy bien! Con base en la lectura reflexiva desarrollada en el apartado indicado en el texto básico, se generan varias ideas relevantes y cruciales para comprender este tema, sin embargo, a continuación, se destacan tres:

1. Las mutaciones se pasan a los descendientes de una célula.
2. El ADN se daña por la exposición a agentes ambientales como la luz ultravioleta, los radicales libres y algunos tipos de productos químicos.

3. Las mutaciones en los gametos se pueden pasar a la descendencia. Clonación (Starr et al. 2018).

### **Recursos de aprendizaje**

Para terminar, es necesario contextualizar de mejor forma este tema. Por ello lo invito a observar lo que ocurre si se produce una mutación en una célula madre a través del recurso: [Cáncer y el Destino Celular en el Epitelio Intestinal](#). La finalidad de esta animación es mostrar cómo la interrupción de procesos celulares en los intestinos puede conducir al cáncer de colon, como efecto de una mutación. Es momento de retomar el estudio con un nuevo apartado conceptual.

## **2.2. Cómo se reproducen las células**

Para iniciar la revisión de este contenido es importante considerar que, la mitosis es un proceso ordenado que asegura que una célula progenitora transmita una copia de cada cromosoma a cada una de sus dos células hijas. De esta manera, se conserva el número de cromosomas a través de sucesivas divisiones mitóticas. La mayoría de las células somáticas (corporales) de las eucariotas se dividen por este tipo de reproducción.

En seguida se aborda este apartado con especial énfasis en el proceso de división celular por mitosis, así como también se resaltan varios conceptos, funciones y estructuras celulares que son claves en la reproducción celular. Revise de forma detenida cada uno de los siguientes subtemas.

### **2.2.1. Multiplicación por división**

La vida de una célula ocurre en una serie reconocible de intervalos y eventos llamados de forma colectiva como ciclo celular. El ciclo comienza y termina con la división por mitosis. Un intervalo llamado interfase separa cada división. La división de una célula

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

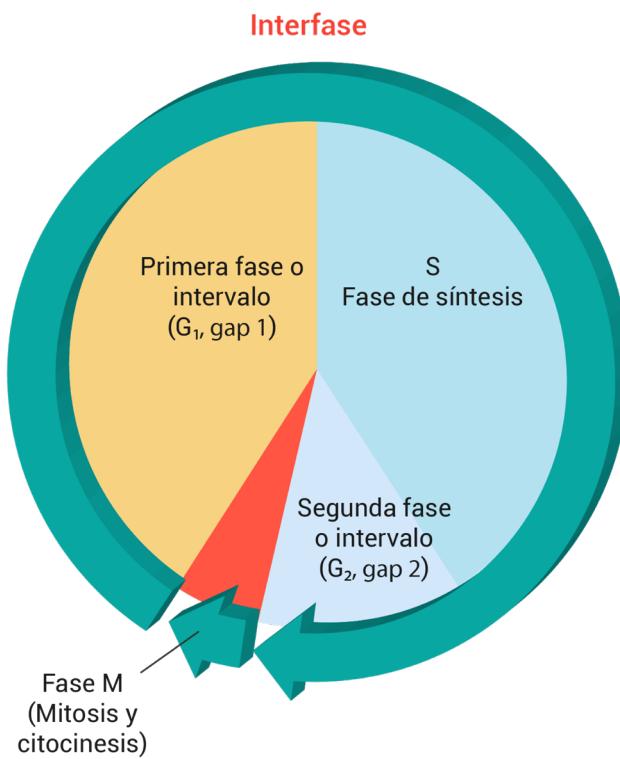
Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

eucarionte ocurre en dos pasos, división nuclear seguida de división citoplasmática. Para interpretar de mejor forma las etapas de la visión celular, observe el diagrama presentado a continuación.

**Figura 17.**  
*Ciclo celular eucariota*



Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

En la figura 17 se aprecian las fases de ciclo celular, las mismas incluyen la interfase ( $G_1$ , S y  $G_2$ ) y la fase M (mitosis y citocinesis).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Es tiempo de conectar los saberes previos junto con la literatura científica de este tema, por ello lo invito a leer de forma comprensiva y reflexiva el apartado 11.2 Multiplicación por división, en la unidad 2 del texto básico.

¿Qué tal le fue con la ampliación de los contenidos con base en la lectura sugerida? Seguro que le fue excelente. ¿Aplicó técnicas de autoestudio como el subrayado o creación de mentefactos? Sin duda lo hizo muy bien y alcanzó aprendizajes sólidos.

Posterior a la lectura realizada considero que posee los saberes para comprender que el momento de la división celular está determinado por moléculas que regulan la expresión génica; además, puede valorar la importancia de los puntos de control que retrasan o detienen el ciclo celular, esto permite corregir los problemas mitóticos antes de que el ciclo avance.

### ***Recursos de aprendizaje***

A fin de reforzar el tema tratado lo invito a observar el siguiente video: [El cáncer como enfermedad genética](#). Este recurso proporciona una descripción general de los tipos de genes que, al mutar, pueden conducir al desarrollo del cáncer, y explica la diferencia entre protooncogenes, oncogenes y genes supresores de tumores y cómo las mutaciones en estos genes pueden conducir al desarrollo del cáncer. Conviene continuar con el estudio de la unidad, por ello revise el próximo apartado.

#### **2.2.2. Una mirada más cercana a la mitosis**

La mayoría de las células tienen estilos de vida simples: crecen, se dividen y al final mueren. El ciclo celular, etapas por las que una célula pasa de una división a otra, está regulado de modo exacto. Algunas

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

se dividen todo el tiempo y otras nunca lo hacen. El cuerpo humano utiliza la mitosis para proporcionar nuevas células durante el proceso de crecimiento y para reemplazar las que se desgastan, se dañan por una lesión o mueren (Starr, et al. 2018).

Luego de estas referencias, es importante que se remita al texto básico y lea de forma comprensiva el apartado 11.3 Una mirada más cercana a la mitosis, a fin de contrastar los saberes adquiridos con la información allí detallada

¿Cómo le fue con la lectura realizada? ¿Qué ideas podría considerar como esenciales a partir de la revisión teórica solicitada? Verdad que hay muchos conceptos nuevos. Conviene que elabore un esquema para fijar su aprendizaje.

Posterior a la ampliación científica que realizó, habrá llegado a la conclusión de que, la replicación del ADN ocurre antes de la mitosis, de igual manera podrá destacar que cuando comienza la mitosis cada cromosoma consiste en dos moléculas de ADN unidas en el centrómero como cromátidas hermanas; también reconocerá la importancia de las cuatro etapas principales de la mitosis: profase, metafase, anafase y telofase. En seguida corresponde que avance en el estudio de un nuevo apartado.

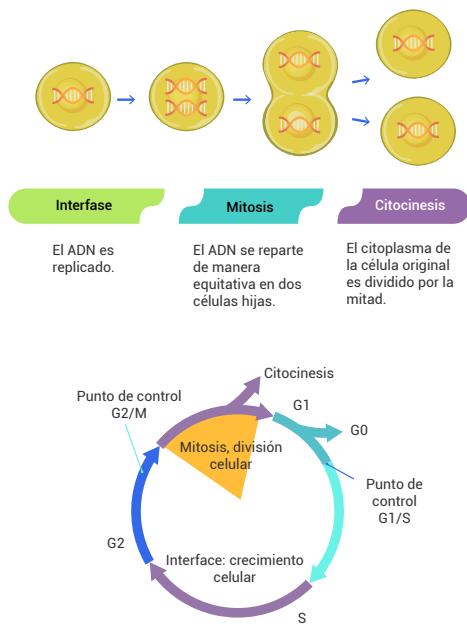
### 2.2.3. División citoplasmática

En los organismos eucariontes el citoplasma celular por lo general se divide después de la mitosis, aquí se forman dos células descendientes, cada una con su propio núcleo. Este proceso se conoce citocinesis; en los animales un anillo contráctil divide el citoplasma en dos partes; y en los vegetales, una placa celular que se forma en el medio de la célula divide el citoplasma (Starr et al. 2018).

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)[Anexos](#)

Para una mayor comprensión de las fases del ciclo celular, y con el fin de resaltar el papel de la división del citoplasma, revise la siguiente imagen.

**Figura 18.**  
*Fases del ciclo celular*



Nota. Tomado de Ministerio de Educación (2019)

Conforme a lo ilustrado en la figura 18, se sintetiza que el resultado de cada ronda del ciclo celular es una división celular simple que crea dos células nuevas idénticas a la célula original. Las fases principales en el ciclo celular son (1) la interfase, cuando el ADN se replica, (2) la mitosis, cuando la célula original reparte de forma equitativa los cromosomas mediante los procesos de profase, metafase, anafase y telofase (cariocinesis); y (3) la citocinesis, cuando el citoplasma de las células parentales se separa y genera dos células hijas.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Con la finalidad de considerar los aportes más actuales y relevantes de la ciencia, con respecto al tópico estudiado, realice una lectura reflexiva de apartado 11.4 División citoplasmática, en la unidad 2 del texto básico.

¿Cómo evalúa su progreso formativo en la interpretación de la base científica de este apartado? Seguro que es muy significativo. Recuerde subrayar y tomar apuntes de los conceptos más representativos que estudio.

Con en el análisis realizado pudo fijar aún más sus conocimientos, así como también se dio cuenta que, en la mayoría de los casos, la citocinesis sigue a la división nuclear. No se detenga, es hora de analizar la siguiente temática. ¡Adelante!

#### 2.2.4. Los telómeros marcan el tiempo

Los telómeros se definen como secuencias no codificadoras en los extremos de los cromosomas; además contienen proteínas que protegen sus extremos de posibles daños. Algo característico de estas estructuras es que se acortan con cada división de una célula corporal diferenciada normal, y cuando se vuelven demasiado cortos, la célula deja de dividirse y se vuelve senescente.

Para una mejor comprensión de los telómeros, y con el fin de vincular lo aprendido lo invito a leer de forma comprensiva el apartado 11.5 Marcas del tiempo con telómeros, que lo encuentra en la unidad 2 del texto básico.

¿Qué le parece la temática abordada a la luz de las ciencias biológicas? Interesante, ¿verdad? Al desarrollar estrategias de estudio como mapas mentales, resúmenes o glosarios, fortalece su aprendizaje y domina los fundamentos teóricos para comprender nuevas temáticas.

Posterior a la revisión bibliográfica del tema, podrá reconocer que, el acortamiento de los telómeros impone un límite a la división celular como un mecanismo a prueba de fallas en caso de que una célula pierda el control sobre su ciclo celular; asimismo, comprenderá que las células madre pueden dividirse de forma indefinida porque continúan en la producción de la telomerasa que reconstruye sus telómeros. Lo hizo excelente, ahora continúe con el análisis del próximo apartado.

#### 2.2.5. Cuando la mitosis es peligrosa

A pesar de que algunas mutaciones se heredan, las elecciones de estilo de vida y la intervención temprana pueden reducir el riesgo de cáncer. Los errores en el proceso mitótico pueden conllevar a la formación de neoplasias y tumores, los científicos han determinado que la causa de esto radica en las fallas de los mecanismos del punto de control y las células comienzan a dividirse cuando no deberían.

Luego de las referencias dadas con respecto a los efectos negativos que puede desencadenar una mitosis con errores, es importante que realice la lectura del texto básico, para ello remítase al apartado 11.6 Cuando la mitosis es peligrosa en la unidad 2.

¿Cómo le fue con la conexión científica desarrollada a partir de los aportes del texto básico? Muy bien, lo felicito. Con seguridad acrecentó sus conocimientos y creó sus propias conclusiones o argumentos, mediante técnicas como elaborar organizadores gráficos.

Sin duda alguna, el análisis que efectuó al tema fue de gran utilidad. De esta manera comprobó que la mitosis es un campo activo de investigación biológica, debido a que los errores en la información

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

genética pueden originar muchos desórdenes y enfermedades como el cáncer, una condición deteriorada en donde las células se dividen con una incontrolable rapidez, convirtiéndose en invasivas.

De lo anterior, conviene enfatizar que la comprensión de la mitosis tiene el potencial para mejorar el tratamiento de múltiples enfermedades. Ahora, lo invito a participar en el siguiente recurso interactivo, donde consolida el aprendizaje sobre la estructura del ADN.

### Estructura del ADN

Es momento de revisar un nuevo tema. Adelante, con ello inicia una nueva semana de estudio.



### Semana 4

«Soy de las que piensan que la ciencia tiene una gran belleza. Un científico en su laboratorio no es sólo un técnico: también es un niño colocado ante fenómenos naturales que lo impresionan como un cuento de hadas».

Marie Curie

Emprende una nueva semana de estudios, donde integra sus saberes previos, experiencias de aprendizaje y los aportes más actuales de la ciencia que lo ayudarán a interpretar y razonar sobre varios procesos celulares que se consideran indispensables para garantizar la vida en su dinámica de diversidad y complejidad. Bienvenido una vez más. Inicie el estudio del próximo tema. ¡Éxitos en esta semana!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

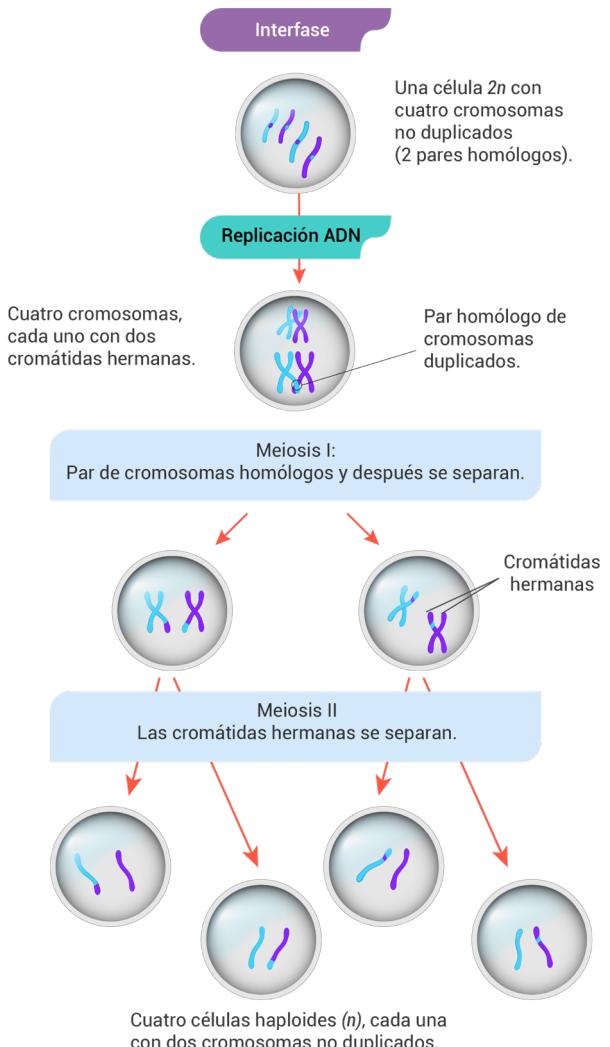
Anexos

### 2.3. Meiosis y reproducción sexual

Ahora corresponde analizar la meiosis, un proceso que se produce en los gametos y reduce a la mitad el número de cromosomas en las células hijas. La reproducción sexual implica la fusión de dos células sexuales, o gametos, para formar un huevo fertilizado llamado cigoto. Este tipo de reproducción hace posible que cada gameto sólo contenga la mitad del número de cromosomas de la célula progenitora, lo que evita que los cigotos tengan el doble de cromosomas que sus progenitores.

A continuación, revise el proceso de la meiosis en la imagen que se comparte.

**Figura 19.**  
Proceso de la meiosis



Nota. Tomado de Solomon et al. (2013)

Como se observa en la figura 19, la meiosis pasa por dos rondas de división, en la meiosis I, los cromosomas experimentan un intercambio de la información genética, mientras que, en la meiosis II, se generan células haploides.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Hasta aquí se ha contextualizado de forma breve esta temática, sin embargo, para conocer especificidades del tema es importante que analice el apartado 12.2 Meiosis en la reproducción sexual, en la unidad 2 del texto básico.

¿Qué impresiones y nuevas ideas obtuvo a partir de la lectura que realizó? Muy bien, con el análisis llevado a cabo, entre otros aspectos logró determinar que la meiosis ocurre en células reservadas para la reproducción. ¡Lo felicito, su constancia lo conduce a su meta académica!

Para finalizar este apartado es importante mencionar que la meiosis reduce a la mitad el número de cromosomas diploides ( $2n$ ), al número haploide ( $n$ ), para los gametos venideros: de igual forma vale aclarar que, cuando dos gametos se fusionan en la fertilización el número cromosómico diploide se restablece en el cigoto resultante.

### 2.3.1. Recorrido visual de la meiosis

Con la meiosis los cromosomas homólogos pasan por un intercambio complejo de segmentos de ADN llamado recombinación, que es uno de los aspectos más importantes de la meiosis y conduce a una variación genética que permite que cada individuo producido por la reproducción sexual sea único e irrepetible (Curtis et al. 2013).

Es momento de profundizar los contenidos estudiados mediante la revisión y lectura reflexiva del apartado 12.3 Recorrido visual de la meiosis, ubicado en la unidad 2 del texto básico.

¿Cómo le fue con la revisión y análisis de los contenidos del texto básico? De seguro muy bien. Lo felicito, los resultados de aprendizaje se alcanzan de manera progresiva.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

A manera de síntesis, luego de la revisión bibliográfica sugerida conviene destacar las siguientes ideas como conclusiones del tema:

### **La meiosis**

Es momento de estudiar un nuevo apartado. ¡Ánimo! ¡Hasta aquí ha avanzado muy bien!

#### **2.3.2. La meiosis fomenta la diversidad genética**

Durante la meiosis, cada par de cromosomas homólogos se mezcla, así cada una de las células haploides resultantes presenta una única combinación de genes; esto hace posible la variabilidad genética en todos los seres vivos.

#### **Recursos de aprendizaje**

Para comprender el papel de la meiosis en el proceso de gametogénesis, lo invito a visionar el video [Meiosis](#). La animación de este recurso muestra cómo la meiosis, la forma de división celular para la producción de óvulos y espermatozoides, da pie a espermatozoides con un cromosoma X o uno Y.

Es tiempo de ampliar la base teórica de este tema, por ello corresponde que realice una lectura comprensiva apoyada con esquemas o mapas mentales del apartado 12.4 La meiosis fomenta la diversidad genética, en la unidad 2 del texto básico.

¿Qué tal le fue con la profundización científica? Relacionó nuevos conceptos con los ya aprendidos, ¿verdad? ¡Excelente, lo hizo muy bien! Recuerde que la ciencia progresá día a día, a partir de nuevos hallazgos que permiten entender y explicar procesos como el estudiado. Ahora continúe con el estudio del siguiente apartado donde se asentarán nuevas bases teóricas, claves para esta unidad.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## 2.4. Genética mendeliana

Resulta importante considerar que, los caracteres humanos como el color de los ojos y el color del cabello, junto con muchas otras características, se transfieren de una generación a otra. La herencia, que es la transmisión de información genética de progenitores a su descendencia, de forma general sigue patrones predecibles en organismos tan diversos.

Dentro del estudio de este apartado se adentrará en el estudio de los principios y leyes que rigen los procesos de transmisión de la información en los seres vivos, y con ello podrá explicar los mecanismos de la herencia. Seguro de que su dedicación y automotivación le permitirán analizar de forma asidua cada subtema. ¡Adelante y éxitos en esta aventura del saber!

### 2.4.1. Mendel, plantas de guisantes y patrones de herencia

El estudio de la herencia como una moderna rama de la ciencia empezó a mediados del siglo XIX, con el trabajo de Gregor Mendel quien cultivó plantas de guisantes. Él fue el primer científico en aplicar de manera efectiva métodos cuantitativos para estudiar la herencia. Mendel no sólo describió sus observaciones, sino que planeó de manera cuidadosa sus experimentos, registró los datos, y analizó los resultados de forma matemática.

Es necesario ampliar los aportes de la ciencia, para ello remítase al apartado 13.2 Mendel, plantas de guisantes y patrones de herencia, en la unidad 2 del texto básico, y efectúe una lectura reflexiva, adicional le recomiendo elaborar sus propios esquemas.

¿Qué impresiones le generó la revisión de la base teórica sobre los aportes de Mendel en la genética? Por ejemplo, habrá identificado que el comportamiento de los cromosomas durante la meiosis ayuda a explicar los principios de Mendel de la herencia. ¡Muy bien, lo felicito!

Con base en el análisis anterior, resulta ideal sinterizar algunos conceptos claves en torno a este tema:

- El genotipo se refiere al conjunto particular de alelos que lleva un individuo.
- El genotipo es la base del fenotipo, que se refiere a los caracteres observables del individuo.
- Un individuo homocigoto tiene dos alelos idénticos de un gen.
- Un individuo heterocigoto tiene dos alelos no idénticos.
- Un alelo dominante enmascara el efecto de un alelo recesivo emparejado con él en un individuo (Starr et al. 2018).

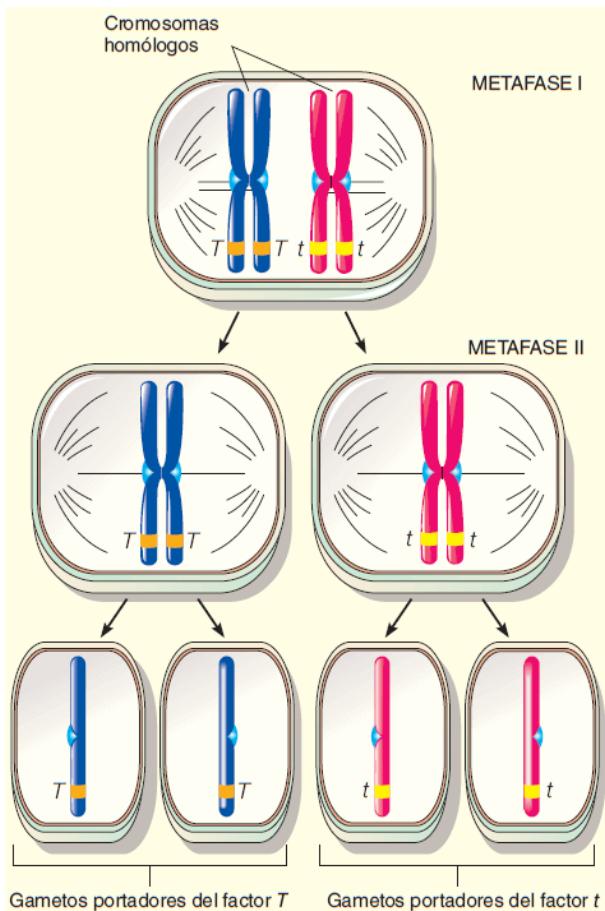
Continúe en la profundización de su estudio con respecto a las leyes de Mendel. Siga la meta del aprendizaje.

#### 2.4.2. Ley de la segregación de Mendel

De acuerdo con el principio de segregación de Mendel, durante la meiosis los alelos para cada locus se separan, o segregan, entre sí. Cuando se forman los gametos haploides, cada uno sólo contiene un alelo por cada locus.

A continuación, en el próximo esquema, observe la relación de la primera ley de Mendel con el proceso de meiosis, antes estudiado.

**Figura 20.**  
*Cromosomas y segregación*



Nota. Tomado de Solomon et al. (2013)

En la figura 20 se explica de manera gráfica, como el principio de segregación de Mendel está relacionado a los eventos de meiosis: la separación de los cromosomas homólogos durante la meiosis da como resultado la segregación de los alelos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Posterior a las referencias expresadas sobre este tema, y para conocer aún más, le propongo leer de forma atenta en el texto básico, el apartado 13.3 Ley de segregación de Mendel, en la unidad 2.

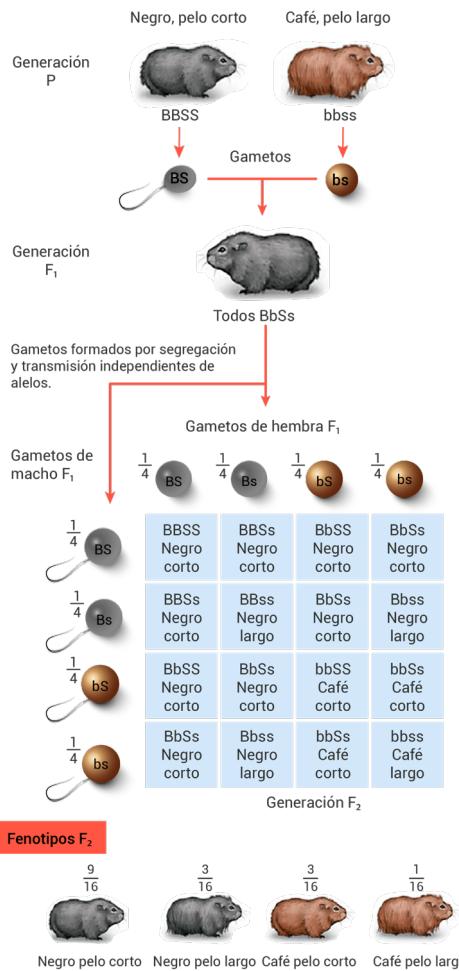
¿Cómo le fue con la ampliación científica al profundizar sobre el tema? De seguro le fue muy bien en el estudio efectuado, aparte de fijar los saberes, determinó que los experimentos de Mendel revelaron su primer principio de segregación: los miembros de un par de genes se segregan (separan) entre sí antes de la formación del gameto. ¡Genial lo hizo muy bien! ¡Felicitaciones! Ahora continúe con el siguiente estudio propuesto.

#### 2.4.3. Ley de la independencia de los caracteres de Mendel

En el principio de transmisión, o distribución independiente, los miembros de diferentes pares de genes varían en forma independiente (o aleatoria) en los gametos; este ocurre porque existen dos maneras en que dos pares de cromosomas homólogos se pueden arreglar en la metafase I de la meiosis. La orientación de los cromosomas homólogos sobre la placa metafásica determina la manera en que se distribuyen los cromosomas en las células haploides.

Para interpretar de mejor forma esta ley resulta útil observar el ejemplo de cruzamiento del conejillo de indias en la imagen siguiente.

**Figura 21.**  
*Cruzamiento dihíbrido en conejillos de indias*



Nota. Tomado: Solomon et al. (2013)

Con base en la figura 21 se puede deducir que cuando un conejillo de indias negro de pelo corto se cruza con uno café de pelo largo, todos los descendientes son negros y tienen pelaje corto. Sin embargo, cuando se cruzan dos miembros de la generación F1, la razón de fenotipos es 9:3:3:1 (Cutis et al. 2013).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

En seguida conviene que lea de forma comprensiva y genere cuadros comparativos del apartado 13.4 Ley de la independencia de los caracteres de Mendel, en la unidad 2 del texto básico.

¿Cómo le fue con el desarrollo de la revisión científica para fortalecer el estudio de este apartado? Seguro que amplió e interpretó de modo profundo los fundamentos de la herencia. ¡Lo felicito!

Luego de la ampliación científica desarrollada, habrá podido inferir que, la ley de la distribución independiente de Mendel establece que los miembros de cualquier par de genes se segregan entre sí de forma independiente de los miembros de los otros pares de genes.

### **Recursos de aprendizaje**

Para resumir las leyes de Mendel, y apreciar algunos ejemplos claros de su aplicación en la cotidianidad, lo invito a revisar el recurso:

[Repaso de conceptos y leyes de Mendel](#). Posterior a la observación de este video estará listo para resolver la autoevaluación que se propone más adelante. Es hora revisar un nuevo tema, la ruta del saber continúa.

#### **2.4.4. Herencia no mendeliana**

Mendel estudió caracteres con formas distintas que surgen de alelos que tienen una clara relación dominante-recesiva, sin embargo, son más comunes otras relaciones más complejas entre alelos y caracteres.

Para que conozca aún más sobre este extraordinario tema, le sugiero revisar en el texto básico, el apartado 13.5 Herencia no mendeliana (unidad 2). Preste atención a cada uno de los detalles que allí se mencionan.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

¿Qué tal fe fue con esta ampliación bibliográfica? Excelente, después del estudio efectuado, entre otros aspectos puede concluir que con la dominancia incompleta un alelo no es en su totalidad dominante sobre otro, por lo que el fenotipo heterocigoto es una mezcla intermedia de los dos fenotipos homocigotos.

Luego del análisis realizado, cuenta con los insumos requeridos para comprender que los alelos codominantes tienen efectos completos y separados, por lo que el fenotipo heterocigoto comprende ambos fenotipos homocigotos. Es tiempo de revisar la segunda parte de la sección didáctica aplicada a la biología ¡Ánimo!

## 2.5. Didáctica aplicada a la Biología II

### ***Recursos de aprendizaje***

¿Por qué es acertado programar o replantear una clase de biología con metodología del aprendizaje basado en el pensamiento? Para responder esta interrogante lo invito a revisar el recurso [TBL, un modelo educativo para el Siglo XXI](#).

Luego de observar el video, argüente ¿Si TBL es un método que potencia de forma notable la calidad de los aprendizajes, por qué todavía varios docentes, instituciones y sistemas educativos, no lo han incorporado en sus diferentes niveles de planificación microcurricular, por ejemplo, el Plan de Unidad Didáctica (PUD)?

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

De lo anterior, es conveniente enfatizar que, frente a los modelos tradicionales de enseñanza de las ciencias, aún utilizados, es necesario cambiar el método de aprendizaje basado en la memoria, e incorporar el pensamiento crítico y creativo. El *Thinking Based Learning* (TBL), propone un acercamiento diferente al conocimiento, para ayudar a los estudiantes a aprender mejor y por ellos mismos.

El TBL se basa en desarrollar habilidades de pensamiento eficaz en los estudiantes de cualquier nivel educativo mediante el soporte de rutinas de pensamiento. Estas estrategias llevan asociado un [mapa de pensamiento](#) (preguntas que guían el pensamiento) y se apoyan en [organizadores gráficos](#) (esquema visual donde se hace visible el pensamiento mediante respuestas a las preguntas del mapa de pensamiento).

¿Le parece interesante la didáctica aplicada a la biología de esta unidad? ¿Verdad que sí? Sin duda alguna, resulta ser una metodología muy novedosa. Ahora revise el último apartado de la unidad dos, y recuerde que está cerca de desarrollar una actividad recomendada. ¡Le deseo éxitos!

### 2.5.1. ¿Cómo programar una clase de biología con metodología TBL?

Una experiencia metodológica desde el TBL hace que los educandos se vuelvan competentes a la hora de resolver problemas y tomar decisiones, así como al generar ideas creativas. Estas habilidades son las que demanda la educación del siglo XXI para poder enfrentarse con éxito a los requerimientos de una sociedad en continuo cambio (Swartz y Perkins 2016).

En el diagrama presentado, a continuación, podrá conocer una recomendación pedagógica muy válida en la práctica docente para enseñar biología.

## Figura 22.

*Diez pasos para programar una clase de biología con metodología TBL*



Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

Según la figura 22, para implantar el método TBL en la docencia de la biología se deben considerar diez pasos, además se recomienda articular las destrezas, objetivos, recursos y actividades para el aprendizaje con rutinas de pensamiento.

¿Le resultaron fáciles y aplicables los procedimientos antes expuestos? Seguro que sí. ¡Felicitaciones! Hasta aquí ha llegado a generar aprendizajes sólidos en su proceso formativo. Por otro lado, es importante destacar que, con la implantación del TBL, los estudiantes aprenden de manera significativa y desarrollan competencias y habilidades que servirán no sólo en la escuela, sino en todos los campos y a lo largo de toda la vida, mediante la práctica de las habilidades superiores del pensamiento crítico y creativo.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Antes de pasar al estudio de los próximos contenidos concernientes a la unidad 2, lo invito a trabajar la metodología TBL (Aprendizaje basado en el pensamiento). Para ello debe completar la [Rutina de pensamiento veo, pienso, pregunto](#).

### **Conexión con los anexos**

Para conocer a fondo en qué consiste la metodología TBL, y cómo contextualizarla a fin de implantarla en los procesos didácticos de biología lo invito a revisar el [Anexo 2\\_El Aprendizaje Basado en el Pensamiento \(TBL\) como metodología activa en la docencia de la biología](#).

[Ir a anexos](#)

Tenga presente que la realización de estas actividades le permite fortalecer su aprendizaje científico, y practicar metodologías activas que promueven el pensamiento crítico, la metacognición y el aprendizaje cooperativo. La finalidad es que, luego de su experiencia, pueda aplicar esta estrategia didáctica en su ejercicio profesional como docente de biología.

Observe la tabla veo-pienso-pregunto, en la que se integran tres preguntas que le permiten generar recuerdos, ideas, pensamientos. Luego siga los numerales de la pauta metodológica.

**Tabla 2.***Mapa de pensamiento para la rutina veo, pienso y pregunto*

<b>» RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO / PIENSO / PREGUNTO</b>		
* Tema: _____	* Grupo: _____	* Estudiante(s): _____
<b>1. VEO</b>	<b>2. PIENSO</b>	<b>3. PREGUNTO</b>
¿Qué es lo que observas?	¿Qué es lo que piensas que significa?	¿Qué te preguntas a partir de lo que estás mirando?
1. _____ _____	1. _____ _____	1. _____ _____
2. _____ _____	2. _____ _____	2. _____ _____
3. _____ _____	3. _____ _____	3. _____ _____
4. _____ _____	4. _____ _____	4. _____ _____
5. _____ _____	5. _____ _____	5. _____ _____

Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

Pauta metodológica:

1. Observe el video [La búsqueda de un gen mutado](#).
2. Genere 5 ideas cortas de acuerdo con lo que observa en el mismo.
3. Cree, a partir de las 5 ideas generadas en la primera etapa (VEO), 5 nuevas respuestas (relacionelas de modo horizontal) en la etapa PIENSO. Puede apoyarse con la pregunta orientativa que tiene el encabezado de cada etapa.
4. Al final, plantee 5 interrogantes (etapa PREGUNTO). Estas respuestas deben tener relación horizontal con las 5 últimas ideas producidas en la etapa PIENSO.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Reflexione, ¿cómo le fue en el desarrollo de la actividad? Verdad que bien. En hora buena. Espero que los resultados que ha obtenido le sirvan para potenciar sus habilidades de pensamiento reflexivo y le permitan generar conclusiones sobre el objeto de estudio de esta actividad.

¡Muy bien! Lo felicito por su trabajo desarrollado. Qué bueno que realizó la actividad. Con ello pudo observar, analizar y consolidar sus conocimientos con respecto al descubrimiento del mundo microscópico, así como también de una manera interactiva se puede generar aprendizaje, ¿verdad?

Es tiempo de medir los aprendizajes, saberes y habilidades que alcanzó durante esta primera unidad de estudio, por lo tanto, lo invito a participar de la autoevaluación 2. ¡Continúe en la construcción del conocimiento! Adelante!



## Autoevaluación 2

**Instrucción:** Lea de forma detenida los siguientes enunciados, o cuestionamientos, examine las opciones propuestas y seleccione la respuesta correcta.

1. En su forma más condensada, un cromosoma eucarióntico duplicado:
  - a. Consiste en dos cromátidas hermanas.
  - b. Tiene una forma de X característica.
  - c. Está contraído en el centrómero.
  - d. Tiene forma de una espiral típica.
2. Todas las mutaciones:
  - a. Son resultado de la radiación.
  - b. Conducen a la evolución.
  - c. Son causados por daño en el ADN.
  - d. Cambian la secuencia de ADN.
3. La mitosis y la división citoplasmática funcionan en:
  - a. La reproducción asexual de los procariontes unicelulares.
  - b. El desarrollo y reparación de tejidos en especies multicelulares.
  - c. La reproducción sexual de plantas, hongos y animales.
  - d. La gametogénesis de los cordados en forma exclusiva.
4. El gen breast cancer (BRCA) 1:
  - a. Es un gen del punto de control.
  - b. Es un proto-oncogén.
  - c. Codifica un supresor tumoral.
  - d. Muta de forma frecuente.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

5. La meiosis:
  - a. Ocurre solo en animales urocordados.
  - b. Repara tejidos en especies multicelulares.
  - c. Da lugar a la diversidad genética.
  - d. Es parte del ciclo de vida de las células.
6. La meiosis es parte del proceso por el cual se forman células reproductivas haploides maduras llamadas:
  - a. Alelos.
  - b. Cigotos.
  - c. Gametos.
  - d. Somáticas.
7. Los caracteres observables de un organismo constituyen su:
  - a. Fenotipo.
  - b. Variación.
  - c. Genotipo.
  - d. Genoma.
8. Un gen que afecta tres caracteres es un ejemplo de:
  - a. Dominancia.
  - b. Codominancia.
  - c. Pleiotropía.
  - d. Epistasis.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

9. Las destrezas de pensamiento según Robert Swartz son:
  - a. Las habilidades blandas; el pensamiento eficaz; el pensamiento crítico.
  - b. La resolución de problemas; el pensamiento creativo; la toma de decisiones.
  - c. El aprendizaje cooperativo; la resolución de problemas; clarificar la información.
  - d. Comprender la información; el pensamiento crítico; el pensamiento reflexivo.
10. Elija la alternativa que representa una ventaja del TBL en la docencia de la biología:
  - a. Promueve el aprendizaje pasivo.
  - b. Logra un conocimiento superficial.
  - c. Permite el aprendizaje por memorización.
  - d. Trabaja habilidades para toda la vida.

Ir al solucionario

¿Qué logros de aprendizaje obtuvo al resolver la autoevaluación? Con seguridad afianzó nuevos conocimientos inherentes a la Biología general y su didáctica. ¡Lo felicito! Esta es una forma eficaz de medir su progreso formativo.

Después de haber puesto en evidencia sus conocimientos con el desarrollo de la autoevaluación, revise el solucionario que se encuentra al final de la guía didáctica. Si ha fallado en alguna respuesta, o le surge alguna duda, vuelva a leer los contenidos que corresponden, esto le permitirá reforzar su aprendizaje.

La ruta del aprendizaje debe continuar, por lo tanto, corresponde iniciar con el estudio de la unidad 3 en la siguiente semana. Ahora puede hacer una pausa. ¡Recuerde, está por buen camino! ¡Ánimo!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



## Semana 5



### Unidad 3. Fundamentos de la evolución

«La historia de la ciencia nos demuestra que toda teoría es perecedera. Con cada verdad que nos es revelada ganamos un mejor entendimiento de la naturaleza, y nuestras concepciones y vicisitudes cambian por completo».

Nikola Tesla

Inicia una nueva semana y con ello se aproxima al final del estudio del primer bimestre. Es gratificante conocer que ha desarrollado las actividades de acuerdo con lo planificado y que se ha logrado aprendizajes sólidos que articulan los sistemas de conocimiento de las ciencias biológicas con metodologías y estrategias que facilitan los procesos de enseñanza en el aula. ¡Ánimo!

#### 3.1. Evidencia de la evolución

Durante el estudio de esta unidad podrá relacionar las diferentes teorías de la evolución, los postulados que se han creado ante este asunto, las evidencias que sustentan estos mecanismos de variación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

y otras pruebas experimentales que se han propuesto, para explicar el papel de la genética y la capacidad adaptativa de las especies, todo esto justifica la inmensa diversidad biológica que existe en nuestro planeta.

En la parte final dispondrá de sugerencias pedagógicas y ejemplos prácticos de la utilización de plataformas virtuales para producir recursos didácticos en formato digital, que se pueden articular en las etapas del proceso didáctico; los insumos que se pueden generar a partir de las herramientas presentadas, dentro de la docencia de la biología, garantizan una enseñanza significativa para la comprensión y el análisis de los tópicos vinculados a la evolución biológica.

¿Está listo? Excelente, su automotivación será determinante en esta nueva aventura del saber. Revise cada uno de los apartados presentados a continuación.

### 3.1.1. Viejas creencias y nuevos descubrimientos

Al abordar este tema resulta acertado recordar que los sistemas de creencias que son inconsistentes con las observaciones del mundo físico tienden a cambiar con el tiempo, puesto que la ciencia junto con los adelantos tecnológicos tiene la puerta abierta a nuevos hallazgos, miradas y teorías. En efecto, los hallazgos acumulativos llevaron a los naturalistas a cuestionar las formas tradicionales de interpretar el mundo natural.

Es momento de conectar los saberes y datos que se conocen sobre este tema por medio de una lectura reflexiva del apartado 16.2 Viejas creencias y nuevos descubrimientos, en la unidad 3 del texto básico. ¿Qué impresiones le dejó la revisión de contenidos? Sin duda despertó su interés por investigar más sobre el tema. ¡Qué bueno! ¡Lo felicito!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Posterior a la revisión de la base teórica solicitada, podrá destacar que en el siglo XIX las observaciones cada vez más extensas de la naturaleza no encajaban en el marco de las creencias predominantes, y en este mismo siglo muchos naturalistas concluyeron que la Tierra y la vida cambian con el tiempo. Todo esto derivó en nuevas formas de pensar y explicar estos cambios. Ahora es tiempo de analizar un nuevo apartado muy debatido y crucial en la biología

### 3.1.2. Evolución por selección natural

El término evolución es entendido como la acumulación de cambios heredados dentro de las poblaciones a lo largo del tiempo. Las ideas acerca de la evolución se originaron mucho antes de la época de Charles Darwin, quien es el principal exponente de esta teoría.

Para conocer con más detalle algunas evidencias que sustenta la evaluación lo invito a observar la siguiente imagen.

**Figura 23.***Evidencias del proceso evolutivo***Observación directa:**

Permite constatar la gran variación que presentan las poblaciones naturales de una misma especie en relación con las características de diferentes ambientes.

**Biogeografía:**

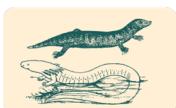
Aporta en el conocimiento y la interpretación de la distribución de las plantas y de los animales en las distintas regiones del globo, brinda valiosas evidencias para la comprensión de los cambios evolutivos ocurridos respecto de los cambios espaciales que se han sucedido a lo largo del tiempo geológico.

**Registro fósil:**

Revela una sucesión de patrones morfológicos en la que las formas más simples en general preceden a las más complejas. La evidencia directa de la evolución proviene de los fósiles, los restos o trazas de organismos antiguos.

**Estudio de las homologías:**

Proviene del estudio comparativo de las denominadas estructuras homólogas y de las vías bioquímicas. Por ejemplo, los tetrápodos actuales (anfibios, reptiles y mamíferos) ocupan una gran variedad de ambientes, de modo que sus miembros desarrollan funciones muy diferentes.

**Imperfección de la adaptación**

Hay gradaciones y variedad de adaptaciones, no de forma sencilla un conjunto de soluciones perfectas para un problema dado, y las posibles respuestas a los requerimientos del ambiente están limitadas por las historias de vida de las diferentes especies.

Nota. Adaptado de Curtis et al. (2013)

Según la figura 23, la evidencia de que la evolución tuvo lugar y todavía ocurre es abrumadora. Esta evidencia incluye fósiles, biogeografía, anatomía comparada, biología molecular, biología del desarrollo y experimentos evolutivos con organismos vivos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Es momento de ampliar el horizonte científico sobre este apasionante tema. Por consiguiente, es necesario realizar una lectura que permita la comprensión y reflexión del apartado 16.3 Evolución por selección natural, que corresponde a la Unidad 3 del texto básico.

¿Qué tal le parecieron los aportes y la producción científica revisada en el texto básico? De seguro que despertó su interés y curiosidad en el campo biológico. Conocer con profundidad esta temática ayuda a dominar la misma y preparar mejor los procesos didácticos inherentes a la evolución.

Después de haber ampliado los fundamentos científicos en el texto básico podrá concluir que la teoría científica de la evolución, propuesta por Darwin, se denomina selección natural y explica cómo fuerzas naturales en el ambiente podían causar la evolución.

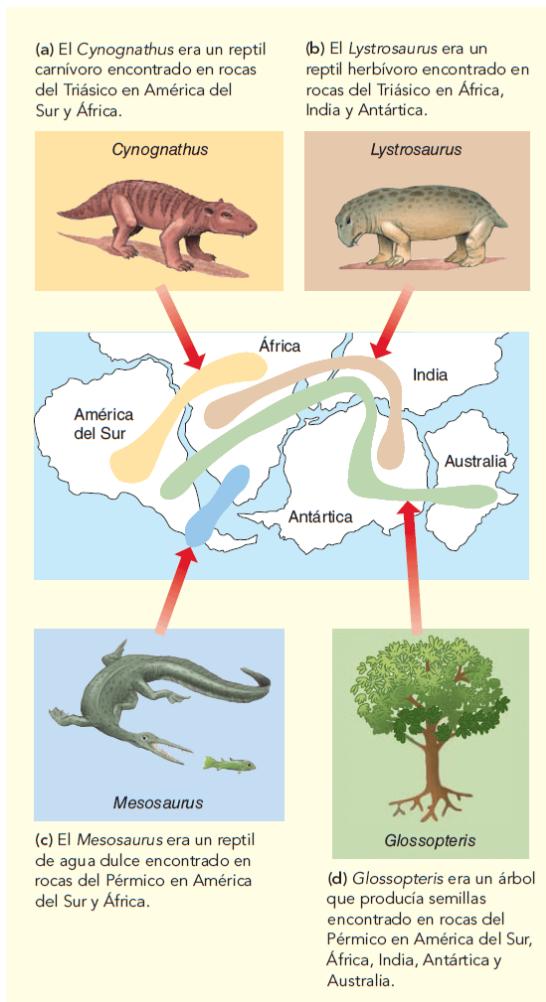
Dentro de este estudio conviene sintetizar que la selección natural ocurre porque los individuos con caracteres, que los hacen mejor adaptados a las condiciones locales, tienen más probabilidad de sobrevivir y producir descendencia que los individuos que no están bien adaptados. La síntesis moderna combina la teoría de Darwin con la genética (Starr et al. 2018). Es tiempo de revisar un nuevo apartado, ¡adelante!

### 3.1.3. Fósiles: evidencia de vida antigua

Los fósiles son evidencia de organismos que vivieron en el pasado remoto, un registro histórico de la vida, duro como una piedra. A continuación, se comparte una imagen que relaciona los continentes en la antigüedad con algunos hallazgos de fósiles.

**Figura 24.**

*Distribución de fósiles en continentes que estuvieron unidos durante los períodos Pérmico y Triásico*



Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

En la figura 24 se representan evidencias basadas en el conocimiento de que los continentes estuvieron unidos durante los períodos pérmico y triásico (hace 286 a 213 millones de años), esto explica la distribución única de ciertas plantas y animales fósiles.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Es hora de ampliar la comprensión de este tema. Por ello realice una lectura comprensiva y cuadros comparativos del apartado 16.4 fósiles: evidencia de la vida antigua, ubicado en la unidad 3 del texto básico.

¿Cómo le fue con el análisis del contenido indicado? Sin duda aportó en su formación científica, dado que incluye una explicación muy clara y gráficos de las distintas pruebas evolutivas. Ahora, es tiempo de analizar otro importante tópico en esta unidad. Continúe.

### 3.1.4. Cambios en la historia de la Tierra

Respecto al tiempo geológico, los movimientos de la corteza terrestre han causado cambios dramáticos en continentes y océanos. Estos cambios influyeron de modo profundo en el curso de la evolución.

Para interpretar mejor este tópico, y situar los tiempos geológicos que contribuyeron al cambio evolutivo, lo invito a leer de forma comprensiva el apartado 16.5 Cambios en la historia de la Tierra, dentro de la unidad 3 del texto básico.

¿Qué le pareció el aporte de la geología en la evolución? ¿Encontró varios datos muy interesantes? Excelente, su análisis lo condujo a establecer conclusiones muy válidas para este tema. Por ejemplo, habrá destacado que la escala de tiempo geológico es una cronología de la historia de la vida que correlaciona las capas de roca con intervalos de tiempo. Conviene que continúe con la revisión del próximo tema.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## 3.2. Los procesos de la evolución I

En la actualidad, la gran cantidad de evidencia sugiere que la diversidad biológica representada por los millones de especies vivas dentro de la Tierra evolucionó a partir de un solo ancestro durante la larga historia de la Tierra. Por tanto, los organismos diferentes entre sí tienen un parentesco distante, vinculado a través de numerosos ancestros intermediarios con un solo ancestro común.

### ***Recursos de aprendizaje***

Al llegar a este punto resulta conveniente ampliar su saber científico. Para ello lo invito a revisar el video [el proceso de la evolución](#). Luego de visionar este recurso, podrá discutir cómo cada una de las fuerzas micro evolutivas (apareamiento no aleatorio, mutación, deriva genética, flujo genético y selección natural) alteran las frecuencias alélicas en las poblaciones. La información que encontrará facilitará la extracción de ideas valiosas para complementar con el estudio de la temática.

¿Qué impresiones tuvo luego de observar el video compartido? Seguro que pudo llegar a la conclusión de que, la evolución es al mismo tiempo una teoría y un hecho. Excelente, lo felicito. Ahora es tiempo de conectar con el siguiente apartado.

### 3.2.1. Alelos en poblaciones

La ciencia biológica ha demostrado que los individuos de una población natural comparten caracteres morfológicos, fisiológicos y de comportamiento característicos de la especie; los detalles de los caracteres compartidos tienden a diferir entre los miembros de una población. Los alelos, la base principal de estas diferencias, surgen por mutación (Starr et al. 2018).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Sin duda este enfoque resulta muy interesante y necesario en la interpretación científica de la evolución, por ello revise el apartado 17.2 Alelos en poblaciones de la unidad 3 del texto básico, recuerde generar una lectura comprensiva, tomar apuntes y elaborar esquemas.

¿Comente que tal le pareció la revisión teórica del tema? Verdad que logró clarificar nuevos conceptos y entender el nexo de la genética con la teoría evolutiva. ¡Muy bien! Lo felicito, ha logrado solidificar nuevos conocimientos. No se detenga, corresponde el estudio del próximo apartado.

### 3.2.2. Equilibrio genético

Desde una mirada teórica, el equilibrio genético se puede utilizar como punto de referencia para rastrear la microevolución en una población. Autores como Starr et al. (2018) consideran que el equilibrio genético es un estado hipotético en el cual una población no experimenta evolución.

La comprensión de este tema resulta clave para continuar el estudio de próximos apartados. Por tanto, conviene que realice una lectura pausada y reflexiva del apartado 17.3 Equilibrio genético, dentro de la unidad del texto básico.

Al concluir el análisis anterior, con apoyo en la bibliografía indicada, se habrá dado cuenta que el equilibrio genético ocurre si se satisfacen ciertas condiciones, por ejemplo: apareamiento aleatorio, mutaciones no netas, migraciones nulas, ausencia de migración y ausencia de selección natural. Hasta aquí va muy bien, continúe con el estudio del siguiente apartado.

### 3.2.3. Patrones de selección natural

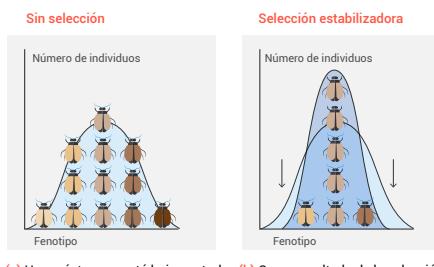
La selección natural no actúa de manera directa sobre el genotipo de un organismo. En vez de ello, actúa sobre el fenotipo que, al menos

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)[Anexos](#)

en parte, es una expresión del genotipo. El fenotipo representa una interacción entre el ambiente y todos los alelos en el genotipo del organismo. De esta manera, existen tres tipos de selección provocan cambios en la distribución normal de fenotipos en una población: las selecciones estabilizadora, direccional y disruptiva. Enseguida se comparte una imagen que compara y explica las diferencias entre cada tipo de selección.

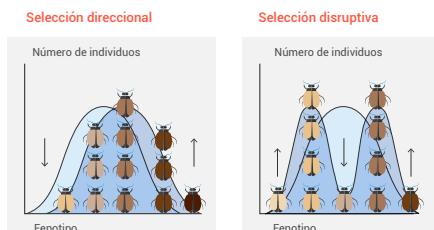
**Figura 25.**

*Comparación entre los tipos de selección y fenotipo*



(a) Un carácter que está bajo control poligénico (en este ejemplo, color de alas en una población hipotética de escarabajos) muestra una distribución normal de fenotipos en ausencia de selección.

(b) Como resultado de la selección estabilizadora, que elimina los fenotipos extremos, se reduce la variación en torno a la media.



(c) La selección direccional desplaza la curva en una dirección, lo que cambia el valor promedio del carácter.

(d) La selección disruptiva, que elimina los fenotipos intermedios, resulta en dos o más picos.

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

De acuerdo con la figura 25, las selecciones estabilizadora, direccional y disruptiva pueden cambiar la distribución de los fenotipos en una población.

Estos y otros referentes teóricos los encuentra en el texto básico. Por ello es importante revisar el apartado 17.4 Patrones de selección natural, que se sitúa en la unidad 3. No olvide emplear técnicas eficaces para el autoestudio como elaborar mapas mentales y fichas de resumen.

Luego de la ampliación de los fundamentos teóricos del apartado estudiado podrá distinguir que la selección estabilizadora favorece la media a costa de los extremos fenotípicos; en el caso de la selección direccional, esta favorece un extremo fenotípico sobre otro, lo que genera un desplazamiento en la media fenotípica; y la selección disruptiva favorece dos o más extremos fenotípicos. ¡Excelente, lo hizo muy bien! Ahora continúe con el análisis del próximo apartado.

### 3.2.4. Selección natural y diversidad

Por microevolución se entiende a las fuerzas que impulsan los cambios en el acervo genético de una población a lo largo de generaciones sucesivas, estas fuerzas son la selección natural, el apareamiento no aleatorio, las mutaciones, la deriva y el flujo genéticos. Además, de modo general, las poblaciones muestran variación genética,

que puede incluir polimorfismo genético, polimorfismo equilibrado o variación geográfica.

De seguro los términos antes mencionados le resultaron nuevos y algo complejos de interpretar, por ello es momento de leer de forma atenta y reflexiva el apartado 17.5 Selección natural y diversidad, ubicado en la unidad 3 del texto básico.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



## Semana 6

«La ciencia moderna aún no ha producido un medicamento tranquilizador tan eficaz como unas pocas palabras bondadosas».

**Sigmund Freud**

La evolución ocurre en las poblaciones, no en los individuos. Aunque la selección natural actúa sobre los individuos de tal forma que provoca la supervivencia y reproducción diferencial, los individuos no evolucionan durante sus vidas. El cambio evolutivo, que incluye modificaciones en estructura, fisiología, ecología y comportamiento, se hereda de una generación a la siguiente.

Dado lo anterior, se podrá dar cuenta que este apartado, es demasiado extenso por ello se dedican dos semanas adicionales para su análisis. En esta sexta semana se contextualizan nuevos temas y se centra la atención en los conceptos claves que le permitirán alcanzar los resultados de aprendizaje fijados. ¡Ánimo!, con dedicación le irá muy bien.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### 3.3. Los procesos de la evolución II

El concepto de evolución es la piedra angular de la biología porque vincula todos los campos de las ciencias de la vida en un cuerpo de conocimiento unificado. La ciencia de la evolución permite a los biólogos comparar hilos comunes entre organismos que aparentan grandes diferencias como bacterias, ballenas, margaritas, mohos acuáticos y tenias (Curtis et al. 2013).

Continúe adentrándose en esta segunda parte de los procesos evolutivos. Conforme avance en su estudio quedará atrapado en este fascinante mundo de la biodiversidad. ¡No se salte ningún apartado! Siga la ruta de la ciencia que lo conducirá a la meta del aprendizaje.

#### 3.3.1. Evolución no selectiva

Un proceso evolutivo puede ocurrir debido a mecanismos que, incluso, no involucran caracteres de adaptación o selección natural. Los biólogos han concluido que la diversidad genética de una población puede reducirse mediante la deriva genética, un cuello de botella o el efecto fundador.

Para afianzar nuevos aprendizajes, e interpretar con rigor científico los conceptos antes expuestos, lo invito a desarrollar una lectura comprensiva y mapas mentales en torno al apartado 17.6 Evolución no selectiva, en la unidad 3 del texto básico.

Posterior al análisis efectuado, reconocerá que las poblaciones más pequeñas son más vulnerables a este resultado, y que la deriva genética es un cambio en la frecuencia de los alelos debido solo a la suerte. ¡Excelente, lo ha logrado! ¡Felicidades! Ahora es tiempo de fijar su atención en el próximo apartado.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### 3.3.2. Aislamiento reproductivo

De acuerdo con Starr et al. (2018), varios mecanismos de aislamiento reproductivo evitan el apareamiento entre dos diferentes especies cuyos rangos (áreas donde vive cada una) se solapan. Estos mecanismos conservan la integridad genética de cada especie porque evitan el flujo genético entre las dos especies.

Luego de estas referencias es importante que se remita al texto básico para leer de forma pausada y comprensiva el apartado 17.7 Aislamiento reproductivo, situado en la unidad 3, a fin de contrastar los saberes adquiridos con la información allí detallada.

¿Cómo le fue con la revisión de contenidos? ¡Seguro que muy bien! Con el análisis realizado pudo fijar aún más sus conocimientos, así como también se dio cuenta que la especiación es un proceso evolutivo en el que se forman nuevas especies.

A continuación, para interpretar de mejor forma los mecanismos de aislamiento reproductivo, y distinguir lo tipos de barreras precigóticas y postcigóticas que pueden presentar las especies, lo invito a analizar la siguiente tabla.

**Tabla 3.**  
*Mecanismos de aislamiento reproductivo*

Mecanismo	¿Cómo funciona?	Especie	Ejemplo
Barreras prebióticas evitan la fecundación			
Aislamiento temporal.	Especies similares se reproducen en épocas diferentes.		Dos especies de mosca de la fruta del género Drosophila viven en la misma área geográfica, pero una es más activa en términos sexuales sólo en la tarde y la otra sólo en la mañana.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)[Anexos](#)

Mecanismo	¿Cómo funciona?	Especie	Ejemplo
Aislamiento de Hábitat.	Especies similares se reproducen en hábitats diferentes.		Varias especies de atrapamoscas del género <i>Empidonax</i> viven en la misma área geográfica, pero en diferentes hábitats; por ejemplo, el atrapamoscas mínimo en bosques, granjas y huertos abiertos, y el atrapamoscas verdoso en bosques caducifolios y pantanosos.
Aislamiento Conductual.	Especies similares tienen distintos comportamientos de cortejo.		El macho de ave del paraíso de Australia construye un elaborado emparrado, baila alrededor de la hembra y entona un canto específico de cortejo que mantiene a las especies de emparradores de modo cercano emparentadas en aislamiento reproductivo del ave del paraíso.
Aislamiento mecánico.	Especies similares tienen diferencias estructurales en sus órganos reproductores.		La salvia negra (género <i>salvia</i> ) es polinizada por abejas pequeñas, mientras que la salvia blanca es polinizada por grandes abejas carpinteras. Debido a diferencias en las estructuras florales, ningún tipo de abeja puede polinizar con éxito a la otra especie de salvia.

Mecanismo	¿Cómo funciona?	Especie	Ejemplo
Aislamiento gamético	Gametos de especies similares, son en términos químicos incompatibles.		En los animales acuáticos, como las esponjas, que liberan de modo simultáneo sus óvulos y espermatozoides en el agua, la fertilización interespecífica rara vez ocurre, porque la superficie del óvulo es compatible sólo con la superficie del espermatozoide de la misma especie.
<b>Barreras postcigóticas reducen la viabilidad o fertilidad del híbrido</b>			
Inviabilidad del Híbrido.	Híbrido interespecífico muere en etapa temprana de desarrollo embrionario.		En las cruzas entre diferentes especies de lirios (género <i>iris</i> ), la fecundación ocurre, pero el embrión en las semillas muere antes de llegar a la madurez.
Esterilidad del híbrido	Híbrido interespecífico sobrevive hasta la adultez, pero no puede reproducirse con éxito.		Una mula, el descendiente de una yegua y un burro, tiene descendencia estéril porque la sinapsis y la segregación de los cromosomas no ocurren de manera adecuada durante la formación del gameto.
Degradación de híbridos	Descendencia de híbrido interespecífico es incapaz de reproducirse con éxito.		En una cruce entre dos especies de girasoles, la mayor parte de la generación F2 es defectuosa en alguna forma y no puede reproducirse con éxito. La degradación del híbrido también ocurre en generaciones posteriores.

Nota. Adaptado de Solomon et al. (2015)

En la tabla 3 se amplían las diversas barreras precigóticas y postcigóticas que evitan el entrecruzamiento de dos especies. A manera de conclusión, hay que resaltar que los detalles de la especiación difieren cada vez que esta ocurre, pero los mecanismos de aislamiento reproductivo siempre son parte del proceso. Es momento de continuar con el estudio del próximo apartado.

### 3.3.3. Modelos de especiación

La especiación consiste en la evolución de una nueva especie a partir de una población ancestral. Por ejemplo, es posible la especiación cuando una población queda de forma geográfica aislada del resto de la especie y más tarde diverge. Es más probable que ocurra la especiación si la población aislada original es pequeña, porque la deriva genética es más significativa en poblaciones pequeñas (Curtis et al. 2013).

Es tiempo de profundizar el estudio de este apartado, por lo tanto, se recomienda una lectura y revisión bibliográfica de los aportes de la ciencia en el 17.8 Modelos de especiación, situado en la unidad 3 del texto básico.

¿Cómo evalúa el progreso de su aprendizaje luego de fortalecer sus saberes con ayuda del texto básico? Seguro que una categoría de muy satisfactorio. Lo felicito, recuerde que la integración de la base teórica de la biología con su didáctica es crucial en su praxis profesional.

Además, con el empleo de técnicas de estudio, como el subrayado de ideas claves y elaboración de mentefactos, habrá fijado sus saberes aún más, y habrá concluido que la especiación ocurre dentro de un rango de contextos geográficos, ecológicos y genéticos. Es momento de continuar con la revisión de un nuevo apartado. Como ve en cada uno de ellos se puede aprender mucho acerca de los mecanismos evolutivos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### 3.3.4. Macroevolución

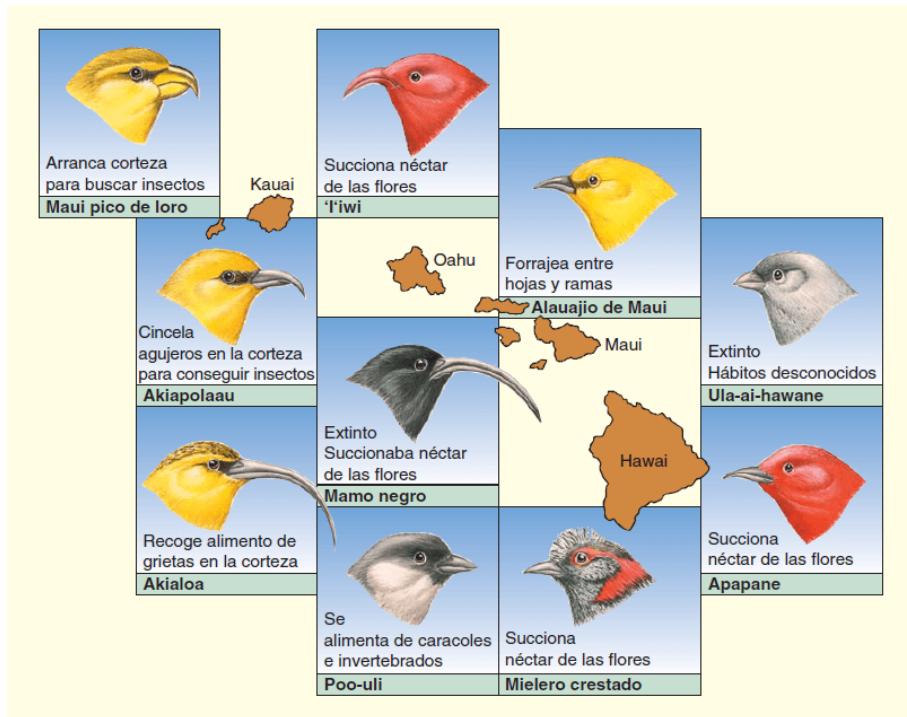
Al iniciar el análisis de este aparto es útil distinguir entre micro y macroevolución; la microevolución es un cambio en la frecuencia de los alelos, y ocurre dentro de una población; en tanto que la macroevolución es un cambio evolutivo en taxones superiores.

Para ampliar la base teórica de esta unidad, lo invito a revisar el apartado 17.9 Macroevolución, en la unidad 3 del texto básico. No olvide optimizar su estudio con el apoyo de estrategias como elaborar organizadores gráficos o diagramas.

Comente: ¿cómo aportó la lectura realizada en la comprensión de los mecanismos de la microevolución? Muy bien, habrá logrado fortalecer su horizonte científico. Y además con el análisis efectuado determinó que la macroevolución comprende las tendencias evolutivas y los patrones que ocurren en los taxones por encima del nivel de la especie.

Junto con lo anterior, conviene indicar que algunas especies ancestrales dieron origen a muchas más especies que otros linajes evolutivos. La radiación adaptativa es un término que explica la diversificación evolutiva de muchas especies relacionadas a partir de una o algunas especies ancestrales en un periodo corto. Para una mejor interpretación de este concepto, revise la siguiente figura.

**Figura 26.**  
*Radiación adaptativa en mieleros hawaianos*



Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

En la figura 26 se comparan las varias formas de picos y los métodos de obtención de alimento. Muchas especies de mieleros ahora están extintas o casi extintas como resultado de actividades humanas, incluidas la destrucción del hábitat y la introducción de depredadores como ratas, perros y cerdos.

Para concluir, es pertinente aclarar que durante largos períodos de tiempo puede ocurrir muy poco cambio en un linaje, debido a un patrón llamado estasis. Por otro lado, la conservación de los seres vivos es crucial dado que una especie que ya no tiene miembros vivos se considera extinta. Continúe con el análisis científico de un nuevo tema.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### 3.4. Organización de la información sobre las especies

Para abordar esta temática, el conocimiento de la biogeografía y los aportes de la biología molecular son claves, puesto que ayudan a comprender la distribución de las especies en los continentes e islas, su ancestro común, las variaciones, las extinciones y los nuevos linajes que se producen con base en los procesos evolutivos antes estudiados.

Ahora, revisará una temática que está implicada de forma directa con el proceso de evolución biológica, y que ha sido muy importante en la organización de la amplia diversidad de seres vivos que habitan en la Tierra. ¡Adelante!

#### 3.4.1. Filogenia

El proceso de reconstrucción de la historia evolutiva se conoce como filogenia. Se basa en la premisa de que toda la vida está interconectada por ancestros compartidos; la investigación evolutiva ha comprobado cómo las especies se agrupan por caracteres compartidos los cuales son heredables y cuantificables.

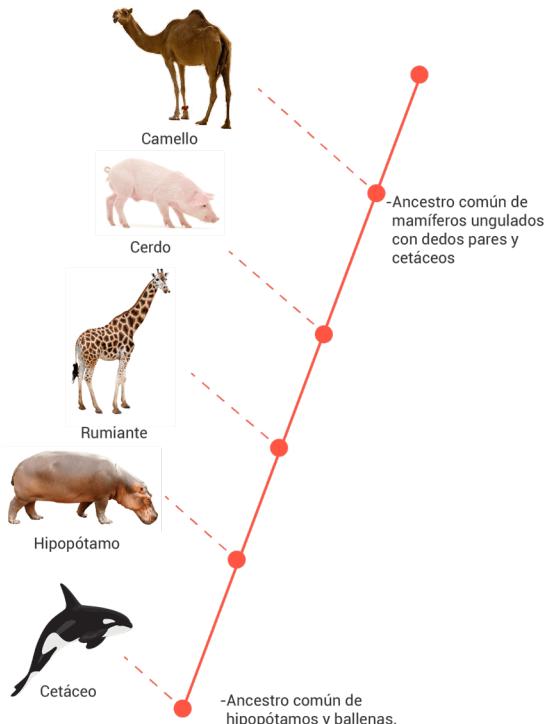
Es tiempo de conectar sus conocimientos previos con los aportes más actuales de la ciencia, por tanto, lo invito a revisar el apartado 18.2 Filogenia, en la unidad 3 del texto básico. ¿Qué tal le fue con la ampliación científica solicitada? Con seguridad integró saberes muy valiosos en su proceso formativo ¡Excelente, lo hizo muy bien!

Con base en la profundización que realizó, interpretó que un clado es un grupo monofilético cuyos miembros comparten uno o más caracteres derivados; además logró aclarar que, en una cladograma cada línea representa un linaje, y un linaje se bifurca en dos grupos hermanos en un nodo, lo cual representa un antepasado compartido.

Ahora bien, de lo anterior vale la pena agregar que, por medio del análisis de múltiples caracteres, los biólogos construyen hipótesis de relaciones de parentesco que pueden dar origen a diversos cladogramas. A continuación, se presenta un ejemplo de cladograma.

**Figura 27.**

*Cladograma de ballenas y sus parientes vivos más cercanos*



Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

En la figura 27 se muestra un cladograma, o árbol filogenético, con base en datos moleculares de ballenas y mamíferos ungulados seleccionados. Como se mencionó antes, los cladogramas son diagramas que muestran líneas de descendencia, pueden obtenerse a partir de diferencias en una secuencia dada de nucleótidos de ADN. En este caso se puede deducir que las ballenas están más relacionadas en forma estrecha con los hipopótamos que con cualquier otro mamífero ungulado.

Avance en la ruta del saber biológico. Es momento de poner en práctica los conocimientos adquiridos a través de la actividad recomendada. Además, se apoyará en algunas técnicas y estrategias metodológicas como medio de apoyo para el desarrollo de la actividad que se propone a continuación. ¡No se detenga, está cerca de finalizar el primer bimestre!



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Antes de pasar al estudio de los últimos contenidos de la unidad 3, lo invito a resolver los planteamientos siguientes.

Recuerde, la realización de estas actividades le permite algunas ventajas, como, por ejemplo: desarrollar sus capacidades intelectuales, contextualizar, entender mejor los temas antes tratados y aplicar la metodología del Aprendizaje Basado en TIC, desde el rol discente, para que a futuro pueda implantarla desde el rol docente. En esta oportunidad trabajará 4 herramientas del *stack* de [Google Workspace](#).

Siga la siguiente pauta metodológica. ¡Empiece con mucho ánimo!

#### Actividad recomendada El puente, rutina del pensamiento

Es importante que revise la matriz para hacer visible su pensamiento.

Luego de haber desarrollado la actividad recomendada, es importante que reconozca la importancia de integrar herramientas virtuales web 2.0, como Google Slides, YouTube, Google Drive y Google Docs, entre otras con el aprendizaje de los conceptos biológicos analizados hasta ahora, por cuanto estas estrategias posibilitan la práctica del aprendizaje cooperativo, el pensamiento visual, aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje basado en TIC.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

¿Cómo le fue con la actividad recomendada? Seguro que muy bien. ¡Le felicito! En hora buena. Ha relacionado la base teórica con la práctica en el desarrollo de la actividad recomendada. Espero que haya tenido buenos resultados.

Ahora, lo invito a participar de la siguiente actividad interactiva, la que le permitirá fortalecer sus saberes sobre la organización de las especies. ¡Ánimo, le irá muy bien!

### Organización de la información sobre las especies

Es momento de continuar con una temática relacionada con la evolución. Se hablará del origen e historia evolutiva de la vida. Lo invito a mantener una buena predisposición a un nuevo conocimiento y sobre todo a relacionarlo con lo que sucede alrededor de nuestra cotidianidad



#### Semana 7

«Somos una raza avanzada de monos en un planeta menor en una estrella muy promedio. Pero podemos entender el Universo. Eso nos convierte en algo muy especial».

Stephen Hawking

Bienvenido a la séptima semana de estudios, en esta oportunidad se conocerá los eventos más sobresalientes que fueron cruciales en la generación de las primeras formas de vida en el planeta Tierra. Estos acontecimientos aún son debatidos por la comunidad científica. Además, describirá las condiciones que los científicos consideran

que existieron en la Tierra primigenia; así se obtendrá el conocimiento adecuado para aplicar la didáctica propia de la biología en los procesos didácticos de bachillerato en sus diferentes tipos.

En esta semana se amplía el saber científico y se intenta responder a uno de los enigmas centrales de la biología: ¿cuál es el origen de la vida? y ¿cómo evolucionaron los seres vivos más rudimentarios hasta llegar a los linajes y organismos más complejos como los mamíferos? Lo invito a revisar. ¡No se detenga!

### 3.5. Origen de la vida y evolución temprana

Hasta el momento no se ha dado un enfoque y análisis acerca de una pregunta fundamental dentro de esta unidad de estudio: ¿cómo comenzó la vida? Aunque los biólogos, por lo general, aceptan la hipótesis de que la vida se desarrolló a partir de materia no viva, no hay certeza exacta de cómo ocurrió este proceso, llamado evolución química.

Pese a que no hay evidencia fósil directa del origen de la vida, experimentos bioquímicos han demostrado cómo fue posible la formación de las complejas moléculas orgánicas presentes en todas las formas de vida. La ciencia cree que las primeras células se caracterizaron por ser heterótrofas, anaerobias y procariotas. La fotosíntesis, la respiración aerobia y la estructura celular eucarionte son aspectos considerados como avances cruciales que ocurrieron durante la historia temprana de la vida (Starr et al. 2018).

A continuación, podrá conocer con mayor especificidad los principales fundamentos científicos que intentan explicar el probable origen de la vida. Lo invito a revisar cada apartado y a remitirse de forma oportuna al texto básico. Continúe el camino trazado hasta llegar a su meta de aprendizaje.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

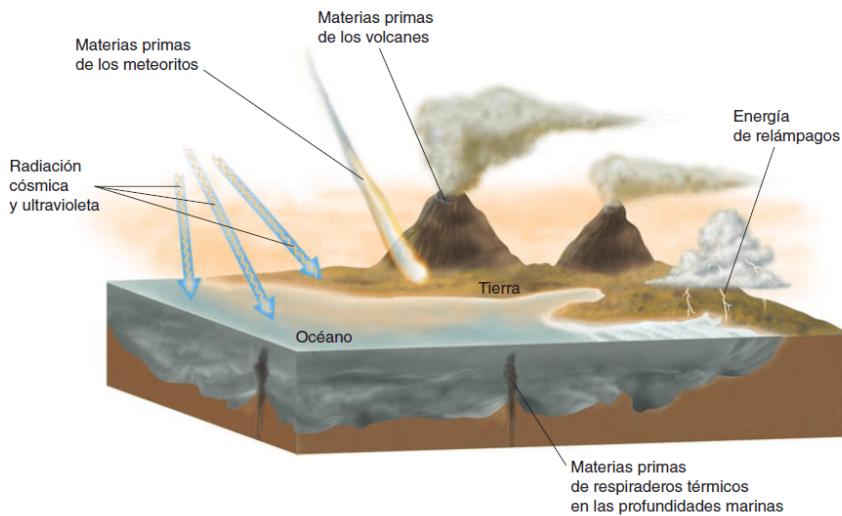
### 3.5.1. La Tierra primitiva

Para iniciar conviene reseñar que, durante los primeros años de la Tierra, los meteoritos golpearon su superficie y las erupciones volcánicas fueron frecuentes. A medida que la Tierra se enfriaba, el agua líquida comenzó a acumularse en su superficie; en esta época la atmósfera primitiva de la Tierra no contenía oxígeno.

¿Qué le parecieron las ideas anteriores? ¿Verdad que muy sorprendentes? Seguro que sí. Con el fin de profundizar el análisis de esta época geológica, lo invito a realizar una lectura comprensiva del apartado 19.2 La tierra primitiva, en la unidad 3 del texto básico.

Luego de ampliar el horizonte científico en el texto básico, podrá interpretar con claridad que, durante el periodo denominado hadeano el planeta tenía poco o nada de oxígeno libre y recibió una lluvia constante de meteoritos; además argumentará que, la superficie de la Tierra estaba en sus inicios fundida, pero hace 4 300 millones de años se enfrió lo suficiente como para que el agua que sostiene la vida se juntara en su superficie.

A lo anterior es necesario especificar que, los científicos están de acuerdo en que las condiciones ambientales de la tierra primitiva eran en lo absoluto distintas a las actuales. Para conocer las características que tenía el planeta Tierra antes de abarcar vida, revise la siguiente imagen.

**Figura 28.***Condiciones en la Tierra primigenia*

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

La figura 28 muestra algunas condiciones propias de la Tierra primitiva, por ejemplo, las erupciones volcánicas y las violentas tormentas activaron lluvias torrenciales que deslavaron moléculas de la atmósfera y erosionaron la tierra. Los meteoritos y otros objetos extraterrestres bombardearon la Tierra, y cambiaron de manera cataclísmica la corteza, los océanos y la atmósfera. Muy bien, ahora debe revisar el siguiente apartado, adelante.

### 3.5.2. Formación de monómeros orgánicos

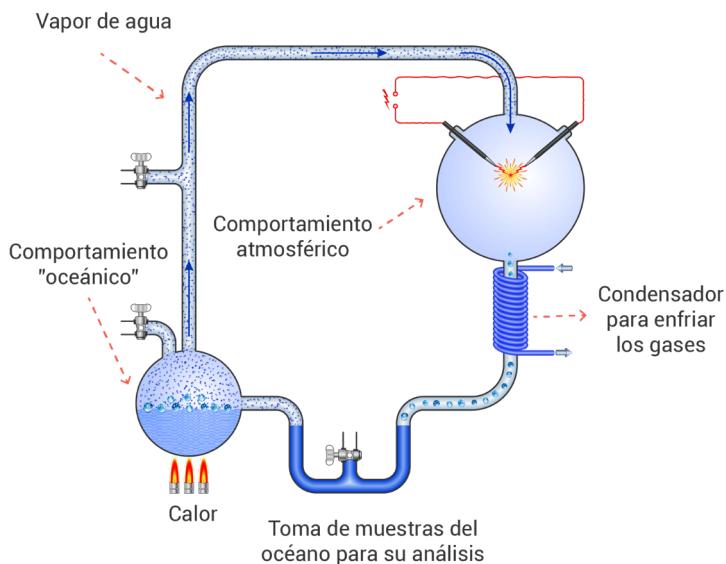
La ciencia afirma que, pequeñas moléculas orgánicas, que sirven como bloques de construcción para los seres vivos, pueden formarse por mecanismos no vivientes. Se sabe que estas moléculas se forman en el espacio, y se formaron en la atmósfera de la Tierra primitiva cerca de los respiraderos hidrotermales.

Ahora bien, para tener mayor detalle sobre estas referencias lo invito a revisar y leer de forma reflexiva el apartado 19.3 formación de monómeros orgánicos, situado en la unidad 3 del texto básico.

Después del estudio realizado habrá afianzado su aprendizaje, no obstante, vale resaltar que, a pesar de todo, las biomoléculas no son capaces de generar vida en forma independiente o por separado. Sin duda alguna, fueron necesarios otros fenómenos y eventos a nivel pre celular, que todavía representan debates e investigaciones en el campo de la biología.

Entonces, ¿cómo se generó la vida? ¿Qué ha podido demostrar y teorizar la ciencia sobre el origen de la vida? Para dar respuesta a la segunda interrogante anterior lo invito a revisar la siguiente imagen.

**Figura 29.**  
*Esquema del simulador utilizado por Miller*



Nota. Tomado de Curtis et al. (2014, p. 17)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

En la figura 29 se aprecia cómo Miller logró demostrar la síntesis de ácidos grasos simples, urea, diversos tipos de aminoácidos, componentes esenciales de las proteínas, entre otras sustancias, en condiciones abióticas que se supone existieron en la Tierra primitiva. Felicito su dedicación y lo invito a estudiar el siguiente apartado.

### 3.5.3. De polímeros a protocélulas

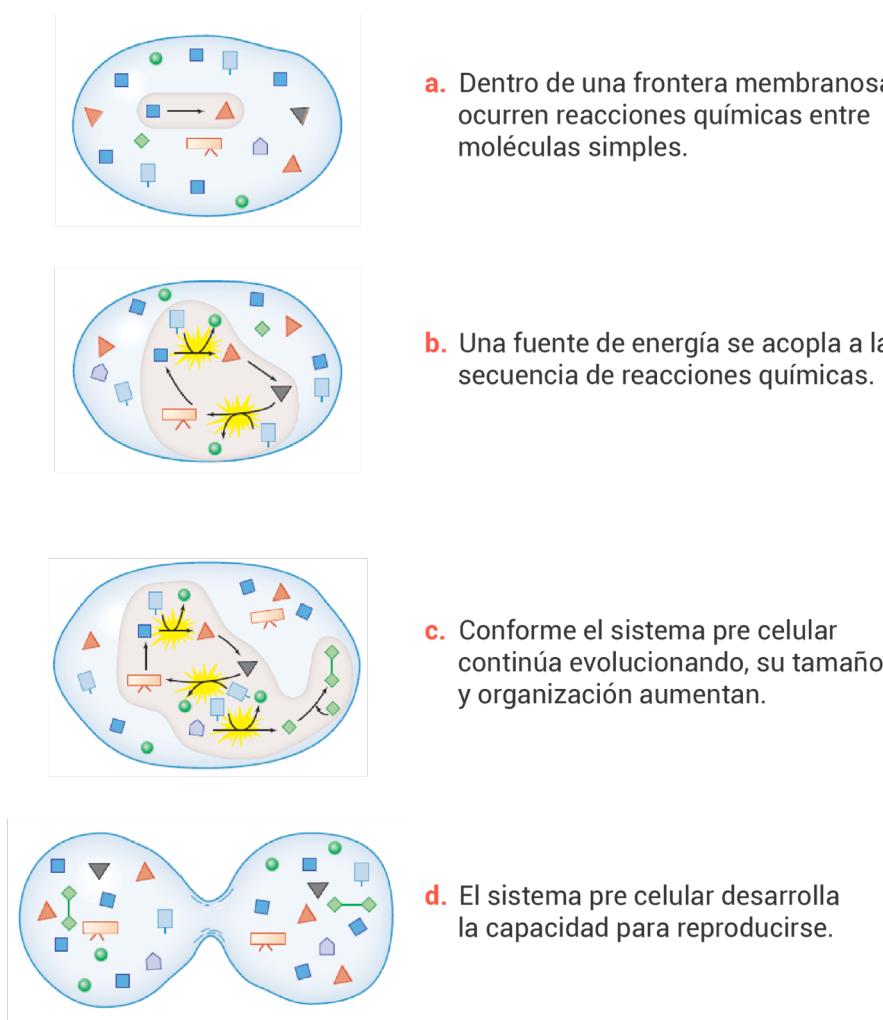
En continuación al apartado anterior, hay que destacar que las reacciones metabólicas pudieron comenzar cuando las moléculas se concentraron en partículas de arcilla o dentro de pequeñas cámaras de rocas cercanas a los respiraderos hidrotermales. El primer proceso metabólico de la historia de los seres vivos es un hito para la ciencia.

Es momento de ampliar la base teórica y conocer la contribución de la ciencia en la comprensión de este tema. Por ello lo invito a realizar una lectura pausada del apartado 19.4 De polímeros a protocélulas, del texto básico.

### Recursos de aprendizaje

Con la profundización de contenidos en el texto básico, y la observación del video [el origen de la vida](#), podrá argumentar con rigor científico que los modelos actuales sugieren que primero se formaron de modo espontáneo pequeñas moléculas y que se acumularon a lo largo del tiempo, y después, a partir de las moléculas más pequeñas, pudieron ensamblarse macromoléculas orgánicas más grandes, como las proteínas y los ácidos nucleicos.

Al llegar a este punto, surge la pregunta: ¿el origen de un metabolismo simple dentro de una frontera membranosa pudo ocurrir temprano en la evolución de las células? Una respuesta a esta interrogante se ilustra en la siguiente imagen.

**Figura 30.***Origen de la vida: el escenario del primer metabolismo*

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

En la figura 30 se observa un posible escenario donde se plantea que la vida comenzó como un sistema autosustentable organizado que consiste en reacciones químicas entre moléculas simples encerradas dentro de una frontera externa.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Dado lo anterior, se puede resumir que las protocélulas son vesículas que contienen moléculas que interaccionan, y se cree que pudieron ser un paso intermedio en el camino hacia la vida celular. Es momento para revisar un nuevo apartado ¡Adelante!

### 3.5.4. La era de los procariontes

Como se mencionó antes, el ancestro de toda la vida moderna surgió hace unos 4000 millones de años; es probable que las primeras células fueron anaeróbicas y procariontes. El sustento de estas ideas son los fósiles, que indican que alrededor de 3000 millones de años atrás, las células procariontes estaban muy extendidas en el océano (Starr et al. 2018).

Es tiempo de conectar los saberes previos con los aportes de la ciencia. Para ello es conveniente que lea de forma comprensiva el apartado 19.5 La era de los procariontes, en la unidad 3 del texto básico. Recuerde optimizar su estudio con técnicas como elaborar cuadros comparativos y esquemas.

¿Cómo le fue en la construcción de nuevo conocimiento? ¿Aplicó técnicas útiles para fijar y recordar los conceptos claves? De seguro lo hizo muy bien, lo felicito. A partir del análisis riguroso que desarrolló, habrá comprendido que las primeras células fueron heterótrofos procariontas que obtenían moléculas orgánicas del ambiente, además los científicos catalogan que eran anaerobias; también habrá deducido que, en lo posterior, evolucionaron los autótrofos. Ahora lo invito a seguir con el estudio del próximo apartado.

### 3.5.5. Aumento de oxígeno

En la misma línea de estudio, es relevante considerar que la evolución de la vía de liberación de oxígeno de la fotosíntesis en las cianobacterias dio como resultado la oxigenación de la atmósfera y de las aguas de la Tierra; este evento fue trascendental para la aparición de nuevas formas de vida.

Corresponde que amplíe su mapa de conocimientos científicos, por tanto, inicie una lectura reflexiva del apartado 19.6 Aumento de oxígeno, en la unidad 3 del texto básico.

#### **Recursos de aprendizaje**

Se recomienda complementar su estudio a través de la observación del video [¿Quién produjo la mayor parte del oxígeno que hay en la atmósfera?](#), que explica como la actividad fotosintética es clave en la producción de oxígeno.

¿Cuáles son sus nuevas ideas después de remitirse a la bibliografía básica y observar el video? De seguro despejó varias dudas y consolidó aprendizajes significativos. ¡Muy bien, lo felicito!

Al aplicar técnicas de estudio como el subrayado o elaboración de esquemas, habrá comprendido que gracias a la fotosíntesis se formó suficiente oxígeno capaz de cambiar la vida primitiva; y, en efecto, la acumulación de oxígeno molecular en la atmósfera que permitió la evolución de los aerobios, organismos que podían usar oxígeno para un tipo más eficiente de respiración celular. Ha incrementado sus saberes científicos y es momento de continuar con la revisión de otro tema. ¡Ánimo!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### 3.5.6. Origen y evolución de los eucariontes

Un evento crucial para la ciencia, y que sustenta el origen de las células eucariotas se explica con la teoría de la endosimbiosis según la cual una célula procariota habría embebido a otra sin digerirla, y por ende adquirió nuevas funciones.

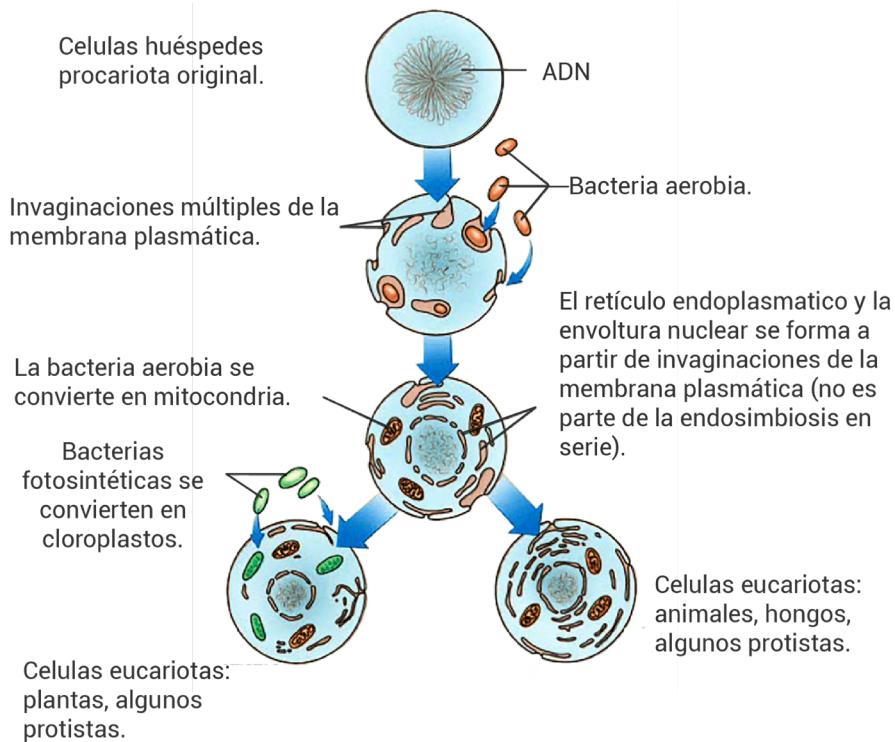
Según Curtis et al. (2013) los eucariotas aparecieron en el registro fósil tan temprano como hace 2200 millones de años, e incluso la evidencia geoquímica sugiere que estuvieron presentes mucho tiempo antes.

Es momento de ampliar los fundamentos científicos de este tema, por ello realice una lectura pausada del apartado 19.7 Origen y evolución de los eucariontes, en la unidad 3 del texto básico.

A partir de lo ampliado en la lectura sugerida, comprenderá que las células eucariotas surgieron a partir de células procariotas; además inferirá que, de acuerdo con la hipótesis de endosimbiosis en serie, ciertos organelos eucariotas (mitocondrias y cloroplastos) evolucionaron a partir de endosimbiontes procariotes incorporados dentro de huéspedes procariotas más grandes. Para observar cómo se produjo esta interesante teoría lo invito a revisar la siguiente imagen.



**Figura 31.**  
*Diagrama sobre la teoría endosimbiótica*



Nota. Tomado de Curtis et al. (2013)

En la figura 31 se describen los mecanismos que sustentan la teoría de la endosimbiosis, como por ejemplo el origen de organelos eucariontes como la mitocondria y el retículo endoplasmático.

Para concluir este apartado, se debe considerar que la biología se rige a explicaciones y enunciados basados en evidencia científica. En este caso la principal evidencia en favor de la endosimbiosis en serie es que mitocondrias y cloroplastos poseen parte de su propio material genético y componentes de traducción. Llegó la hora de vincular los saberes disciplinares de la biología con su aplicación didáctica. Continúe, muy pronto concluirá esta semana de estudio y asimismo el primer bimestre.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### 3.6. Didáctica aplicada a la Biología III

Termina la semana siete, y con ello la fase final del aprendizaje del primer bimestre, felicito su constancia y esfuerzo realizado hasta el momento, sus hábitos de estudio y el cumplimiento de las orientaciones brindadas lo conduce al éxito académico de forma gradual.

Una vez aprendidos los contenidos disciplinares de esta tercera unidad es necesario aplicar los saberes científicos alcanzados a través de la implementación de modelos, enfoques, metodologías, herramientas y estrategias didácticas válidas para la docencia de la biología, con la finalidad de enriquecer y contextualizar su práctica docente. Ahora, es momento de aplicar la didáctica para la enseñanza innovadora e integradora de las ciencias biológicas. ¡Todavía hay mucho más por aprender, adelante!

#### 3.6.1. Plataformas y herramientas virtuales para promover el aprendizaje significativo de la biología

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de la biología, los nuevos modelos educativos caracterizados por la virtualidad, la implementación de recursos digitales y el uso de plataformas síncronas y asíncronas, representan grandes retos para el docente como gestor de la mediación pedagógica; por lo tanto, resulta imprescindible conocer, aplicar y evaluar la calidad educativa, utilidad práctica y finalidad pedagógica de las herramientas virtuales que facilitan el desarrollo de un proceso didáctico, bien sea en modalidad semipresencial, virtual, a distancia, o para trabajar el modelo de clase invertida antes estudiado.

En efecto, resulta conveniente describir y contextualizar algunas herramientas virtuales, entre plataformas web 2.0, aplicaciones para smartphones, programas educativos y software online que dinamizan las secuencias didácticas, por cuanto permiten diseñar

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

actividades para cada una de las etapas del proceso didáctico como son inicio, desarrollo y cierre. Por ello, es importante ejemplificar algunas de ellas para dinamizar el proceso didáctico de la Biología, a continuación, se sintetizan recomendaciones pedagógicas válidas para la mediación de los aprendizajes alcanzados en esta unidad.

[Google Classroom](#), es el aula virtual que ha diseñado la empresa Google para ayudar a los profesores a crear y recibir las tareas de los alumnos sin necesidad de usar documentos en papel, e incluye funciones que les permiten ahorrar tiempo y colaborar en vivo los unos con los otros, así como recibir retroalimentación inmediata de sus avances, preguntas o tareas.

En gran cantidad de instituciones educativas, ya se ha implementado la didáctica del aula invertida, en donde los estudiantes requieren acceder a recursos digitales como *e-books*, videos, gráficos, cuestionarios, lecturas y artículos. Esta plataforma se presta para ser un nexo entre el docente y sus estudiantes; además, permite compartir recursos educativos, promueve el diálogo educativo, los foros de discusión, debates y la retroalimentación.

El docente de biología puede crear un aula virtual para informar a sus estudiantes las novedades de la semana, asignar tareas educativas, calificar aportes de sus estudiantes y cargar mensajes que motiven el aprendizaje de cada tópico o unidad. Además, dentro de esta plataforma se puede incorporar actividades, recursos o enlaces, que se pueden desarrollar con ayuda de otras herramientas, como los que se analiza a continuación.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

#### Tabla 4.

*Herramientas virtuales recomendadas para innovar la práctica docente de biología*

Herramienta	Ventajas	¿Cómo incorporar en el PEA de Biología?
	<p>1. <a href="#">Educaplay</a></p> <p>Este programa es útil para crear una variedad de material interactivo para una asignatura, como crucigramas, sopas de letras, mapas y cuestionarios. Ayuda a gamificar el contenido de un curso, asignatura o tema.</p>	<p>El docente de biología puede trabajar las actividades en cualquiera de las tres fases del proceso didáctico, anticipación, construcción y consolidación; para ello debe considerar el nivel de complejidad, la profundización del tema y las operaciones mentales de acuerdo con la taxonomía de Bloom; por ejemplo, conceptualizar la <b>endosimbiosis</b>.</p>
	<p>2. <a href="#">Scoop.it</a></p> <p>Es una de las mejores herramientas virtuales para curar contenido. Permite descubrir, curar contenido e incluso agregar un aporte personal.</p>	<p>Apoya de forma notable en la búsqueda de información relevante, a través de la filtración de artículos, blogs, sitios web y noticias relacionadas a la divulgación científica, por ejemplo, <i>papers</i> sobre la <b>secuenciación del ADN</b>. El docente de biología puede apoyarse de esta herramienta para promover habilidades de indagación, redacción científica de conclusiones, creación de infografías, videos, o podcasts educativos.</p>

Herramienta	Ventajas	¿Cómo incorporar en el PEA de Biología?
 <b>Prezi</b>	<p>3. <b>Prezi</b></p> <p>Es un software online para la creación de presentaciones. Prezi tiene una variedad de plantillas y presentaciones que son personalizables. Es fácil de utilizar y permite crear una presentación interactiva en poco tiempo.</p>	<p>En el caso de la docencia de la Biología, esta herramienta puede ser optimizada durante la aplicación del modelo <i>flipped classroom</i>, donde el estudiante revisa con anterioridad los temas de la clase, por ejemplo, el proceso de la <b>meiosis</b> y su importancia en la reproducción sexual. Es ideal trabajar con esta plataforma en la etapa de inicio.</p>
<b>Quizlet</b>	<p>4. <b>Quizlet</b></p> <p>Aplicación que puede ser utilizada para estudiar y aprender contenido creado por otros usuarios, o para crear sus propias unidades de estudio. También permite compartir unidades con amigos, compañeros de clase o estudiantes.</p>	<p>Para implementarla en el PEA de biología, es necesario que el docente desarrolle cuestionarios con preguntas estructuradas, resúmenes, glosarios, infografías o videos. Por ejemplo, se puede solicitar a los estudiantes como una tarea extra-clase, la elaboración de infografías sobre la <b>mitosis</b>, de esta manera se evidencia el logro de los objetivos e indicadores de evaluación definidos. Se sugiere utilizarla en la consolidación.</p>

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Herramienta	Ventajas	¿Cómo incorporar en el PEA de Biología?
 <b>Mentimeter</b>	<p>5. <b>Mentímeter</b></p> <p>Plataforma virtual muy completa, perfecta para interactuar con una audiencia y registrar los resultados. Se pueden registrar ideas, realizar encuestas, recibir preguntas, realizar concursos, realizar nubes de tags, etc.</p>	<p>Dentro del PEA de biología, es ideal para trabajar clases síncronas, talleres, y eventos online que requieran una interacción en tiempo real y constante de los estudiantes. En el proceso didáctico, es recomendable su uso en la etapa de anticipación, por ejemplo, bajo la metodología del aula invertida, ya que permite conectar con los participantes de la clase, registra asistencia, expectativas, saberes previos de la <b>herencia ligada al sexo</b>.</p>

Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

¿Qué tal le pareció la tabla de herramientas virtuales descritas? Muy útiles para dinamizar el aprendizaje desde la interacción y retroalimentación en diversos formatos digitales de cursos, aulas y asignaturas. En el caso de la docencia de la biología, su creatividad e investigación bibliográfica aportará de manera significativa en el diseño de actividades de aprendizaje, en donde integre con eficacia diferentes plataformas 2.0 y 3.0 que le servirán de soporte para innovar sus clases, proyectos educativos, tutorías o cualquier proceso educativo que desarrolle en el marco de la pedagogía de las ciencias experimentales.

Es momento de demostrar lo aprendido. Lo invito a desarrollar la siguiente actividad, que le permitirá afianzar nuevos saberes, habilidades y competencias trascendentales en su formación como docente de biología ¡Adelante, va por buen camino!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



### Autoevaluación 3

**Instrucción:** Lea de forma detenida los siguientes enunciados o cuestionamientos, examine las opciones propuestas y seleccione la respuesta correcta.

1. El proceso en el cual las presiones ambientales resultan en la supervivencia diferencial y la reproducción de individuos de una población se llama:
  - a. Catastrofismo ambiental.
  - b. Evolución biológica.
  - c. Selección natural.
  - d. Genética mendeliana.
2. Darwin y Wallace propusieron la hipótesis de que:
  - a. La selección natural impulsa los procesos evolutivos.
  - b. El cambio ocurre en una línea de descendencia.
  - c. Nuevas especies surgen después de eventos geológicos.
  - d. Los dinosaurios perecieron por el impacto de un asteroide.
3. En muchas especies de aves el sexo es precedido por un baile de cortejo. Si la hembra no reconoce el baile de un macho, ella no se apareará con él. Esto es un ejemplo de:
  - a. Selección sexual.
  - b. Aislamiento conductual.
  - c. Aislamiento reproductivo.
  - d. Radiación adaptativa.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

4. La diferencia entre la especiación simpátrica y la parapátrica es que:
  - a. La especiación simpátrica ocurre solo en gusanos aterciopelados.
  - b. La especiación simpátrica requiere una barrera para el flujo de genes.
  - c. Las poblaciones se especializan a lo largo de un borde común.
  - d. El aislamiento reproductivo ocurre solo en la especiación parapátrica.
5. Un cladograma es:
  - a. Un esquema con los caracteres de un linaje que evolucionó.
  - b. Una relación de los ancestros comunes en un grupo de clados.
  - c. Un diagrama para un linaje que se ramifica desde otro linaje.
  - d. Un árbol evolutivo que resume de modo visual un grupo de clados.
6. Las secuencias de ADN mitocondrial a menudo se usan para estudiar una relación entre:
  - a. Especies diferentes.
  - b. Individuos de la misma especie.
  - c. Diferentes taxones.
  - d. Estructuras evolutivas.
7. El experimento de Stanley Miller demostró que:
  - a. La Tierra tiene más de 4 000 millones de años.
  - b. Los aminoácidos pueden auto ensamblarse.
  - c. El oxígeno es necesario para toda forma de vida.
  - d. El ARN fue el primer ácido nucleico descubierto.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

8. La célula hospedera en la endosimbiosis que produjo los primeros cloroplastos fue:
  - a. Un eucarionte temprano.
  - b. Una arquea primitiva.
  - c. Una bacteria aeróbica.
  - d. Un alga ancestral.
  
9. Si un docente de biología desea promover la participación y medir la interacción de la audiencia o sus estudiantes en una clase, debe utilizar la herramienta:
  - a. Kahoot.
  - b. Educaplay.
  - c. Quizizz.
  - d. Mentímeter.
  
10. La plataforma virtual que permite al docente de biología crear unidades de estudio y añadir términos o definiciones para que los estudiantes repasen contenidos en fichas, diagramas o juego es:
  - a. Google Classroom.
  - b. Scoopit.
  - c. Geneally.
  - d. Quizlet.

[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

¿Cómo le fue con el desarrollo de la autoevaluación? Sin duda muy bien. No obstante, si existiera alguna situación en la que no esté conforme, recomiendo que vuelva a leer los temas de estudio para reforzar su aprendizaje. Recuerde comunicarse con el profesor tutor y plantear las inquietudes respectivas.

Ahora, es momento de considerar las actividades de aprendizaje recomendadas y de fin del bimestre, que se proponen en la siguiente semana. Lo invito a participar de las mismas, con la finalidad de que fortalezca su proceso formativo y se prepare para la evaluación bimestral. ¡Éxitos en esta importante etapa de su formación profesional!



## Semana 8

«Las ciencias naturales no solo describen y explican la naturaleza, son parte del juego interno entre la naturaleza y nosotros mismos».

**Werner Heisenberg**

Concluye el primer bimestre. Ha integrado varios conocimientos inherentes a la biología general y su didáctica. Es conveniente, pues, realizar un balance y consolidar lo aprendido en la unidad tres. Por consiguiente, lo invito a desarrollar las actividades que se proponen a continuación. ¡Éxitos en su labor!



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Ahora es momento de realizar las actividades planteadas. Recuerde que esta es una forma de reafirmar su aprendizaje, contextualizar lo aprendido y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y reflexivo.

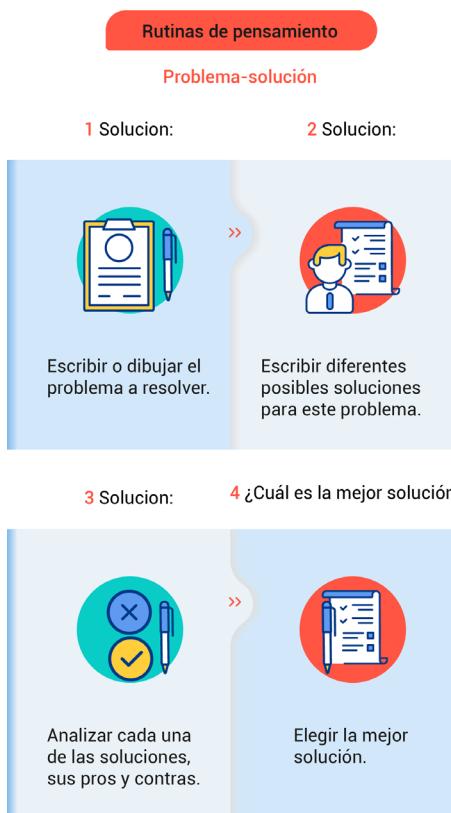
A continuación, se formula la siguiente pauta metodológica que le ayudará a consolidar la actividad solicitada:

#### [Actividad recomendada Problema y solución, rutina del pensamiento](#)

Como parte de la actividad recomendada es necesario que considere la siguiente figura, que corresponde a la matriz de la rutina el *problema y solución*.

**Figura 32.**

*Matriz de pensamiento y organizador gráfico: el problema y solución*



Nota. Tomado de [Scolartic](#)

¿Cómo le fue con el desarrollo de la actividad? Bien, ¿verdad? Recuerde que su realización permite profundizar sobre el tema. Asimismo, se forjan habilidades propias del autoestudio y competencias digitales orientadas a su práctica docente en biología. Conviene destacar que esta estrategia TBL la puede trabajar en los procesos didácticos que medie como docente de biología. Tenga presente que su participación es muy valiosa.

Con entusiasmo y buena predisposición ha logrado cumplir con el trabajo encomendado. ¡Felicitaciones!



## Actividades finales del bimestre

Ha llegado a la semana ocho, la última del primer bimestre. Es importante que autovalore su proceso de estudio. ¿Cómo le fue?, ¿Logró consolidar nuevos conocimientos vinculados a la vida celular, la genética y evolución? De seguro que sí. Por lo tanto, este tiempo será de repaso de los contenidos compartidos en cada una de las semanas dentro del aula virtual, las unidades 1, 2 y 3. Se sugiere trabajar con el desarrollo de las actividades recomendadas, las autoevaluaciones, los cuestionarios y, reforzar el aprendizaje con los apuntes, esquemas o mapas mentales que se construyeron durante todo el bimestre, los mismos que serán de gran utilidad; al cumplir estas orientaciones con empeño y dedicación logará resultados exitosos en su proceso académico.

Además, para aprovechar su tiempo se recomienda organizar su horario de estudio y planificar los temas a revisar cada día. Es necesario fortalecer su aprendizaje con el uso de técnicas de estudio que le permitan comprender, analizar y sintetizar la información recibida, así le resultará más fácil prepararse para la evaluación presencial bimestral, por ello, considere las siguientes recomendaciones:

- Ubique un espacio de estudio adecuado para desarrollar la revisión de contenidos.
- Organice su tiempo de estudio para la revisión de contenidos. Se recomienda un par de horas por cada día.
- Apóyese de recursos como lecturas complementarias, videos, simuladores y en la observación de tutorías grabadas que su tutor(a) le comparte en los anuncios del EVA.

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

- Elabore sus propios recursos de aprendizaje como organizadores gráficos, resúmenes, síntesis, cuadros comparativos o mentefactos, cada semana para la revisión de contenidos. En el plan docente de la asignatura se establecen algunos; de esta manera le será más fácil recordar el aprendizaje adquirido.
- Confíe en el trabajo que desarrolló cada semana, tenga la seguridad que logró un aprendizaje duradero y significativo.
- Adicional a lo recomendado, considere que durante esta semana puede participar en el EVA de la actividad suplementaria del primer bimestre.

Si tiene inquietudes, comuníquese con su tutor mediante el espacio de consultas y tutorías de acuerdo con el horario asignado.

***¡Éxitos en las evaluaciones presenciales! ¡Procure dar su mejor esfuerzo!***



## Segundo bimestre

### Resultado de aprendizaje 1 y 2

- Interpreta la base teórica de la biología general y reconoce la importancia en la vida cotidiana.
- Aplica estrategias didácticas en la enseñanza de los contenidos disciplinarios de la biología general.

Para alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos deberá llevar a cabo una revisión sistemática y estudiar con rigor científico los conocimientos inherentes a la Biología para Bachillerato General Unificado (BGU), lo anterior, junto con aplicación de metodologías activas, le permite en su futuro ejercicio profesional gestionar procesos de aprendizaje mediados por estrategias didácticas innovadoras, lo cual contribuye a enseñar a aprender biología de forma eficaz; por tanto, como docente de ciencias experimentales debe fomentar cambios y provocar innovaciones educativas para desarrollar el pensamiento crítico, reflexivo y creativo de sus educandos.

Bienvenido una vez más a la segunda parte de la ruta de saber biológico. Se da inicio al segundo bimestre en donde continúa su proceso formativo como docente de biología; para ello se articulan de forma contextualizada y dinámica los sistemas de conocimiento de la biología general considerados como los más representativos, con la aplicación práctica de estrategias de enseñanza aprendizaje, y a la luz de los aportes de la didáctica e innovación educativa.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Para alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos se abordan tres unidades que fundamentan y amplían el objeto de estudio de la biología general: evolución y diversidad de los seres vivos I, evolución y diversidad de los seres vivos II, y evolución animal y humana.

Es importante que para potenciar los saberes realice una lectura comprensiva de los apartados del texto básico que se señalan en esta guía didáctica, los mismos son indispensables para alcanzar aprendizajes significativos, considerados como la base teórica de la biología; junto con la sección *didáctica aplicada a la biología*, podrá comprender, desarrollar y practicar metodologías constructivas y estrategias didácticas activas que fomenten el pensamiento crítico, el dominio de contenidos teóricos y la metacognición, entre otras habilidades cognitivas.

Al finalizar cada unidad se propone una autoevaluación que pretende medir su progreso como estudiante, también en el desarrollo de cada unidad se plantean actividades recomendadas, las mismas le permiten integrar diferentes conocimientos, destrezas y competencias digitales muy útiles en la docencia de la biología. Las actividades evaluadas mantienen armonía con los contenidos que se estudian en cada unidad y se detallan en el plan docente. El estudio de algunos apartados y tópicos de la asignatura se apoya en recursos de aprendizaje propuestos en cada unidad, como videos, blogs, infografías, podcasts, artículos científicos, entre otros.

Ahora bien, una vez que se ha socializado los resultados de aprendizaje, es momento de comenzar con la revisión de algunos contenidos disciplinares inherentes a la biología general, este proceso contribuye de forma sustancial en la comprensión del apasionante y megadiverso mundo de los seres vivos. Adelante, está a punto de retomar la segunda etapa de esta maravillosa aventura del saber científico. ¡Éxitos!

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



## Semana 9



Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### Unidad 4. Evolución y diversidad de los seres vivos I

«La educación genera confianza. La confianza genera esperanza. La esperanza genera paz».

Confucio

Emprende el segundo bimestre. En el mismo se potenciará los resultados de aprendizaje con base en temáticas determinadas como: evolución y diversidad de los seres vivos (en dos partes), y más adelante, la evolución animal y humana. En esta novena semana su estudio se enfocará al análisis de los seres vivos más pequeños del planeta: los virus y los procariontes.

Adicional a lo expuesto, al final de cada unidad se presenta la sección *didáctica aplicada a la biología*, en donde se incorporan metodologías activas para la enseñanza de las ciencias biológicas en su dinámica interdisciplinaria. Bienvenido a la segunda parte de este apasionante estudio del mundo de los seres vivos. ¡Éxitos!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## 4.1. Los virus

Quizá esté familiarizado con algunas de las diversas enfermedades virales humanas, incluidas influenza, viruela, rubéola, parotiditis, rabia, poliomielitis, herpes, síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) y el nuevo coronavirus, responsable de una de las más grandes pandemias en la historia de la humanidad.

Durante la segunda mitad del siglo XX se identificaron gran parte de los virus que infectan animales, plantas y bacterias. Estos seres son causantes de muchas enfermedades en las plantas y en efecto generan cuantiosas pérdidas económicas en las cosechas de cada año para varios países (Starr et al. 2018).

Resulta curioso que los virus sean los microorganismos más numerosos de la Tierra e influyen en varios procesos ecológicos. Por ejemplo, matan grandes cantidades de biomasa marina cada día, con lo que contribuyen al reciclaje de nutrientes. Su capacidad evolutiva es impresionante, por cuanto inciden en la biodiversidad de otros organismos. A fin de que amplié la base teórica de este interesante apartado lo animo a revisar cada uno de los siguientes subapartados.

### 4.1.1. Estructura y función de los virus

Para Curtis, et al. (2013) un virus es una pequeña partícula que consiste en un núcleo de ácido nucleico rodeado por un recubrimiento proteico; para poder reproducirse, un virus debe infectar una célula viva. A lo largo de cada milenio han surgido nuevos virus, casi todos han causado diversidad de infecciones e incluso han derivado en epidemias y pandemias muy agresivas.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

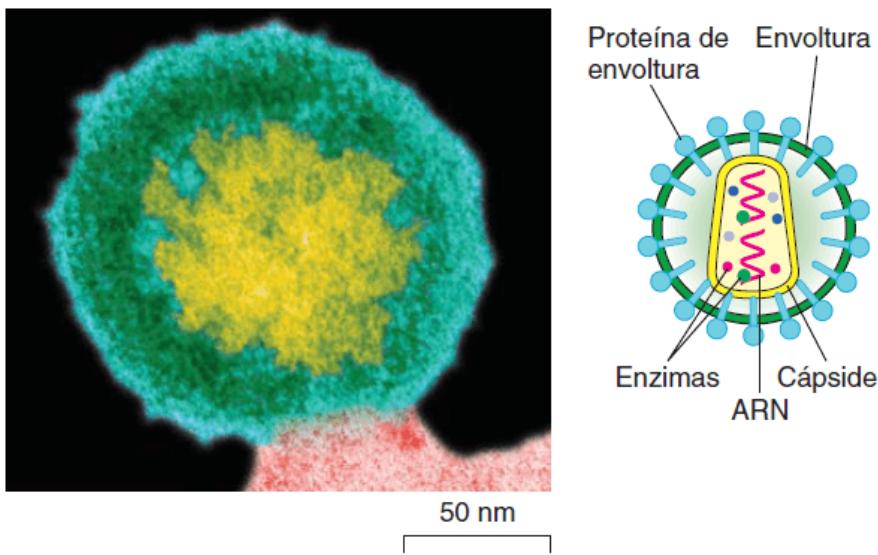
Anexos

Es tiempo de integrar nuevos conceptos, saberes y aprendizajes, por ello lo invito a leer de forma comprensiva y realizar una metacognición sobre el apartado 20.2 Estructura y función de los virus, ubicado en la unida 4 del texto básico.

¿Cuáles fueron los principales ejes temáticos qué le llamaron más su atención? Verdad que es sorprendente que los virus son capaces de infectar las células de todo tipo de organismos; además son causantes de serias enfermedades en plantas y animales. Para conocer su estructura revise la siguiente imagen

**Figura 33.**

*Micrografía MET coloreada del VIH, el virus que causa el SIDA*



Nota. Tomado de Solomon et al. (2020)

De acuerdo con la figura 33 se observa que un virus consiste en un núcleo de ADN o ARN rodeado por un recubrimiento de proteína llamado cápside, el cual está compuesto de subunidades de proteína llamadas capsómeros. Ahora siga con el estudio del próximo tema que se conectará con lo aprendido.

#### 4.1.2. Replicación viral

Para que los virus logren replicarse basta que logren unirse a un tipo específico de célula hospedera. A partir del paso anterior es fácil que el material genético viral ingrese a la célula.

Conviene profundizar los aportes de la ciencia sobre este tema, para ello lea de forma pausada y tome apuntes de apartado 20.3 Replicación viral, situado en la unidad 4 del texto básico.

Luego del análisis y revisión del contenido científico, habrá comprendido que, para replicarse, un virus se adhiere a una célula hospedera y su material genético ingresa a la célula, además reconoció que los genes virales y las enzimas dirigen la maquinaria del hospedero para replicar el genoma viral y producir proteínas virales.

A continuación, proceda con el estudio de los virus y su impacto en la salud de los humanos. Como se dará cuenta, cada vez construye más conocimientos sólidos.

#### 4.1.3. Los virus y salud humana

Las enfermedades causadas por virus pueden diseminarse por contacto con una partícula viral, o ser enviadas al organismo por un vector de enfermedad como una mosca. Algunos ocasionan síntomas de corta duración hasta que el cuerpo ataca con efectividad la carga viral, sin embargo, es una certeza que los virus son capaces de mutar en poco tiempo (Starr et al. 2018).

En seguida, corresponde que analice la literatura científica a fin de ampliar las referencias anteriores, por ello lea de forma pausada y reflexiva el apartado 20.4 Los virus y la salud humana, en la unidad 4 dentro del texto básico.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

A partir de la lectura realizada, comente ¿cuáles podrían ser las ventajas y desventajas de los virus en su ciclo de vida? Estará de acuerdo que, la mayoría de los virus no pueden sobrevivir mucho tiempo fuera de una célula huésped viva, de modo que su supervivencia depende de lograr transmitirse de un animal a otro. ¡Muy bien! Ha comprendido con claridad el apartado.

Para terminar, se destaca que los virus entran en las células animales mediante fusión de membrana, o por endocitosis, al ingresar a la célula huésped el ácido nucleico viral se replica, se sintetizan proteínas y nuevos virus se ensamblan y liberan de la célula. Es hora de continuar con la revisión de un nuevo tema. Continúe la ruta del saber científico.

#### 4.1.4. Estructura y función procarionte

Las bacterias y arqueas son organismos unicelulares que, en contraste con las células eucariotas, no tienen organelos encerrados por membranas; la mayoría tienen una pared celular que rodea la membrana plasmática y tienen una sola molécula circular de ADN (Starr et al. 2018).

Posterior a las referencias expresadas sobre los procariontes, y para conocer aún más, le propongo leer de manera atenta en el texto básico, el apartado 20.5 Estructura y función procarionte, situado en la unidad 3.

¿Qué tal le fue con la aplicación de saberes científicos? De seguro le fue muy bien en el estudio efectuado. Aparte de fijar los saberes, determinó que los organismos procariontes habitan el planeta desde hace más de 3500 millones de años, y que, a pesar de ser microscópicos, son tan numerosos que, junto con los hongos, representan de modo aproximado la mitad de la biomasa de la Tierra, es decir la masa de material vivo.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Es conveniente en este estudio destacar que los procariotas constituyen dos dominios de la naturaleza: Bacteria y Archaea; y además desempeñan importantes papeles en la ecología, el comercio y la tecnología. Su éxito de apogeo se debe a las sus múltiples adaptaciones evolutivas. Es tiempo de empezar el estudio del siguiente apartado, que complementa este tema.

#### 4.1.5. Diversidad metabólica en procariontes

La mayoría de los procariotas son heterótrofos que obtienen carbono de otros organismos; algunos son autótrofos que elaboran sus propias moléculas orgánicas a partir de materias primas simples. Describir las formas principales por las cuales los procariotas llevan a cabo su nutrición y cómo capturan energía, resulta muy interesante, ya que tienen cuatro modos de nutrirse (Starr et al., 2018, p. 218).

De seguro estará muy interesado en profundizar esta temática, por ello lo invito a leer de forma reflexiva el apartado 20.6 Diversidad metabólica en procariontes, en la unidad 3 del texto básico.

Con base en la lectura anterior ¿qué impresiones tuvo acerca de la capacidad de nutrición en los procariontes? Seguro se pudo dar cuenta que, tanto las bacterias como las arqueas han sobrevivido durante miles de millones de años y aún continúan en coexistencia al lado de los eucariontes. Muy bien, ha integrado nuevos conceptos y saberes. En hora buena, lo felicito.

Luego de la revisión de contenidos y de aplicar técnicas valiosas en su estudio, podrá concluir que las bacterias y arqueas son abundantes y, como grupo, presentan diversos tipos de metabolismo; asimismo, habrá identificado que algunas son aeróbicas y otras no toleran el oxígeno. A continuación, puede tomar una breve pausa y proceda a iniciar el estudio de la décima semana. ¡Ánimo!



## Semana 10

«La buena didáctica es aquella que deja que el pensamiento del otro no se interrumpa y que le permite, casi sin notarlo, ir tomando la buena dirección».

**Enrique Tierno Galván**

Comienza el proceso de aprendizaje de la semana diez, en la misma se dará continuidad a los apartados antes estudiados, para ello se diferenciarán dos linajes importantes, las bacterias y arqueas. Recuerde que las técnicas que favorecen su estudio implican comprender, analizar, sintetizar, aplicar y ejemplificar cada apartado en el marco del rigor de las ciencias biológicas.

Lo animo a continuar con la misma motivación de siempre en esta fabulosa aventura del saber biológico, al término de esta semana habrá consolidado nuevos aprendizajes, junto con las estrategias de estudio sugeridas y la ampliación de fundamentos científicos en el texto básico, podrá interpretar de forma óptima los sistemas de conocimientos de la biodiversidad, en su amplia distribución geográfica y evolución. ¡Le deseo éxitos, no se rinda!

### 4.2. Las bacterias

Para Curtis et al. (2013) las bacterias están, de forma amplia, distribuidas en el ambiente y son mejor conocidas por los microbiólogos que las arqueas. Entre los grupos más representativos están cinco grandes grupos: proteobacterias (gramnegativas), cianobacterias (gramnegativas), bacterias grampositivas, clamidias (gramnegativas) y espiroquetas (gramnegativas).

Estos organismos varían de modo considerable en tamaño, estructura y metabolismo. Para conocer con mayor profundidad este apartado, es importante que revise cada uno de los siguientes apartados, en donde se proporcionarán ideas claves y conexiones oportunas con el texto básico. ¡Adelante, la ruta del saber continúa!

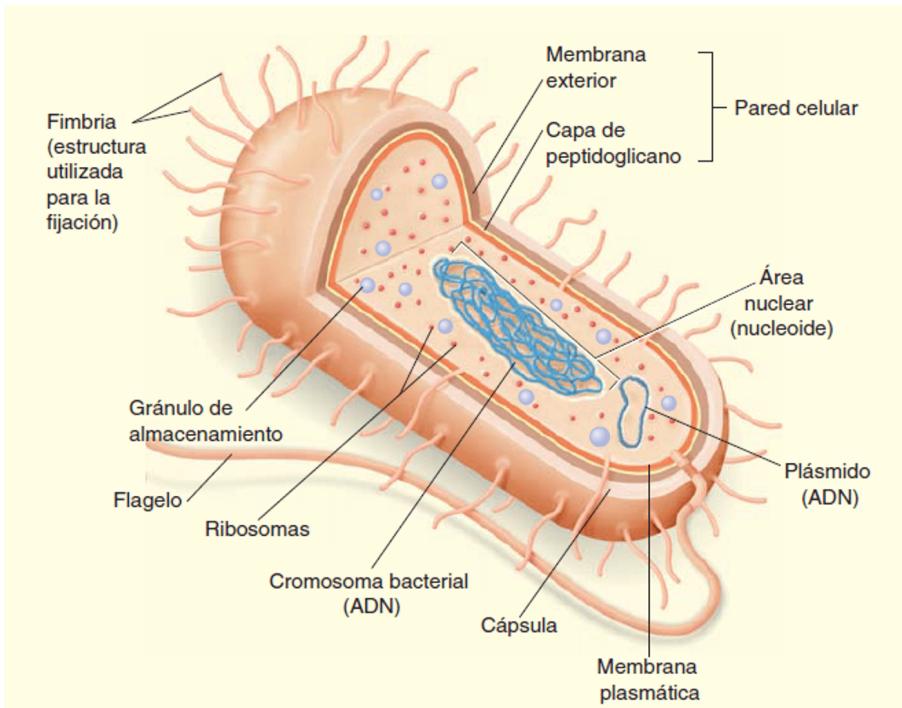
#### 4.2.1. Linajes bacterianos mayoritarios

Las bacterias pueden beneficiar a otros organismos al liberar oxígeno en el aire, fijar el nitrógeno y ayudar a la digestión de su hospedero; además, a pesar de que algunas son causantes de enfermedades, otras son usadas en la investigación científica, en la biotecnología y en la producción de alimentos (Starr et al. 2018).

Conviene que profundice el estudio sobre los tipos de bacterias, por lo tanto, lea de forma atenta y utilice técnicas como el subrayado de ideas relevantes del apartado 20.7 linajes bacterianos mayoritarios, ubicado en la unidad 4 del texto básico.

¿Cuáles son las principales conclusiones con respecto a los linajes bacterianos? ¿Verdad que afianzó aprendizajes significativos? ¡Seguro que sí, lo hizo muy bien! Entre lo más destacado de este apartado habrá fijado su atención en las proteobacterias ya que son el linaje bacteriano más diverso.

Por último, existe otro linaje importante de bacterias, las grampositivas, que tienen una pared gruesa de peptidoglicano; de igual forma las bacterias en forma de espiral, conocidas como espiroquetas, y los parásitos intracelulares llamados clamidias son también linajes principales. Resulta útil conocer la estructura de una bacteria, por ello lo invito a revisar la siguiente imagen.

**Figura 34.***Estructura de una célula procariota: bacteria gramnegativa*

Nota. Tomado de Solomon et al. (2020).

En la figura 34 se aprecian las estructuras de una bacteria tipo bacilo gramnegativa; a diferencia de las células eucariotas, las procariotas no tienen núcleo u otros organelos encerrados por membrana. Por lo general tienen un área nuclear con una sola molécula circular de ADN. Muy bien, es momento de continuar con el estudio del próximo apartado.

#### 4.2.2. Bacterias como patógenos

Existen bacterias que son simbióticas con otros organismos, por ejemplo, en el mutualismo se da una relación simbiótica en la que ambos participantes se benefician; no obstante, diversidad de bacterias han logrado adaptaciones evolutivas que les permite convertirse en potenciales patógenos para salud animal y humana.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Para ampliar los referentes teóricos sobre este tema en armonía con los aportes de la comunidad científica, lo invito a leer de forma pausada y comprensiva el apartado 20.8 Bacterias como patógenos, en la unidad 4 del texto básico.

¿Cómo le fue con la conexión científica ampliada con ayuda del texto básico? Sin duda, logró afianzar aprendizajes muy valiosos. ¡Excelente!, está por buen camino. No olvide aplicar técnicas eficaces para fortalecer su aprendizaje, por ejemplo, elaborar cuadros comparativos o mentefactos.

Por consiguiente, habrá comprendido con claridad que, las bacterias patógenas liberan fuertes venenos llamados exotoxinas; otras producen endotoxinas, componentes venenosos de sus paredes celulares que se liberan cuando la bacteria muere; asimismo argumentará que, gran cantidad de bacterias han desarrollado resistencia a los antibióticos. Ahora, avance en el análisis del último apartado de la semana diez.

### 4.3. Las arqueas

Corresponde el estudio de las arqueas, sobre este linaje de procariontes se sabe que fue descubierto hace poco. Las comparaciones de la estructura, la función y las secuencias genéticas justifican que estos organismos deben ubicarse en un dominio separado, entre eucariontes y bacterias.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Es momento de ampliar el horizonte científico e integrar los referentes teóricos con los saberes alcanzados, por ello lo invito a realizar una lectura comprensiva del apartado 20.9 Achaea, en la unidad 4 del texto básico. ¿Cómo le fue con la revisión de contenidos? ¿Desarrolló técnicas para optimizar su estudio como por ejemplo elaborar mapas mentales? ¡Qué bien, lo ha realizado de forma efectiva! ¡Lo felicito!

Luego de remitirse al texto básico y profundizar los aportes de la ciencia con relación al mundo procarionte, pudo fijar su atención en las arqueas al definirlas como células individuales sin núcleo que están más relacionadas con los eucariontes que con las bacterias.

Adicional a lo descrito, vale enfatizar que en la actualidad la ciencia no cataloga a las arqueas como patógenas para los humanos, lo que si es cierto es que algunas pueden fomentar la presencia de bacterias patógenas. Algunas arqueas son capaces de vivir en hábitats muy calientes o salados, y otras incluso en casi todas partes. Estos organismos pueden habitar en lugares como los que se aprecian en la siguiente imagen.

**Figura 35.**

*Arqueas que habitan en ambientes extremos Arqueas que habitan en ambientes extremos*



- a. **Termófilas extremas:** Colonias anaranjadas y amarillas de termófilas extremas proliferas en Grand Prismatic Spring en el Parque Nacional Yellowstone, en Wyoming, EUA.



- b. **Halófilas extremas:** Estos estanques de evaporación de agua de mar cerca de la Bahía de San Francisco tienen colores rosa, anaranjado y amarillo por la gran cantidad de halófilas extremas que los habitan. Los colores son resultado de pigmentos de las membranas celulares. Estas bacterias son inocuas y los estanques se usan para producir sal de manera comercial.

Nota. Tomado de Solomon et al. (2020).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

La figura 35 muestra dos ambientes extremos u hostiles en los cuales las arqueas pueden vivir sin complicaciones. Por ejemplo, las halófilas extremas son heterótrofas que requieren grandes cantidades de sodio ( $\text{Na}^+$ ) para su crecimiento.

Es tiempo de desarrollar actividades que potencien su aprendizaje y le permitan integrar los sistemas de conocimiento de la diversidad biológica junto con estrategias didácticas para la docencia. Siga la secuencia establecida, al final obtendrá saberes muy significativos.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

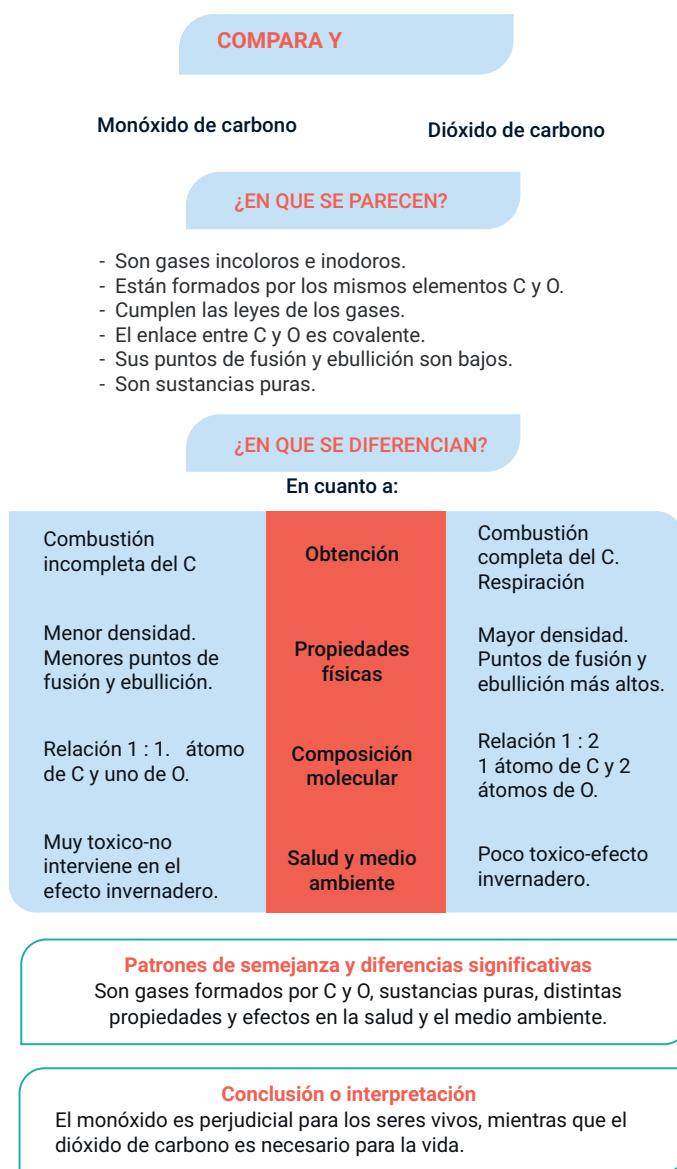
Luego de revisar los contenidos referentes a los virus y bacterias, está en capacidad de poner en práctica lo aprendido; para ello, lo invito a que realice la siguiente actividad, la misma le orienta hacia el logro de los dos resultados de aprendizaje establecidos. ¡Éxitos en su labor!

#### Recursos de aprendizaje

A continuación, se propone el vídeo [Principales diferencias entre virus y bacterias](#), cuya finalidad es brindar una explicación de las similitudes y distinciones entre virus y bacterias, para su análisis, interpretación y hacer visible su pensamiento. Lo invito a observar y tomar nota de las ideas o frases relevantes. Esto permitirá completar la actividad que se comparte a continuación.

#### Actividad recomendada compara y contrasta, rutina del pensamiento

Para complementar su aprendizaje revise la siguiente figura, en donde se observa un organizador gráfico con el desarrollo de la rutina compara y contrasta.

**Figura 36.***Organizador gráfico de la rutina de pensamiento compara y contrasta*

Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

¿Cómo le fue con el desarrollo de la actividad? Bien, ¿verdad? Recuerde que su realización permite profundizar sobre el tema. Asimismo, se forjan habilidades propias del autoestudio y competencias digitales-didácticas orientadas a su práctica docente en la biología. Tenga presente que su participación es muy valiosa.

## Bacterias

Con entusiasmo y buena predisposición ha logrado cumplir con el trabajo encomendado. ¡Felicitaciones! En seguida se inicia una nueva semana de estudios. Continúe con el ánimo y predisposición que lo caracteriza. ¡No se detenga!



### Semana 11

«La educación no es preparación para la vida; la educación es la vida misma».

John Dewey

Comienza la semana once, su estudio está relacionado con la evolución y diversidad biológica, como se habrá dado cuenta las especies de cada dominio o linaje han evolucionado con amplia variabilidad genética. Esto explica por qué cada año se descubren nuevas especies y se estima que aún quedan varias por ser descubiertas y documentadas.

Luego de la revisión y profundización de los apartados relacionados a los virus, bacterias y arqueas como los seres vivos más antiguos, corresponde el estudio de los protistas, un linaje posterior a los procariotes y que, en su organización taxonómica supone una mega diversidad de organismos vivos. ¡Ánimo, cada vez está más cerca de llegar a la meta final del aprendizaje!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## 4.4. Protistas: los eucariontes más simples

De acuerdo con Curtis et al. (2013) los protistas son un grupo informal de organismos eucariotas en su mayoría acuáticos con diversas formas corporales, tipos de reproducción, modos de nutrición y estilo de vida. En este grupo se incluyen algas, oomicetos, mohos mucilaginosos y protozoarios, son organismos unicelulares, coloniales o multicelulares simples que tienen una organización celular eucariota.

En este estudio, es importante indicar que la palabra protista, del griego lo *primerísimo*, refleja la idea de que los protistas fueron los primeros eucariotas en evolucionar. Lo invito a iniciar esta aventura del aprendizaje vinculado a los protistas, con la revisión de cada uno de los próximos apartados. ¡Adelante, cada tema llamará su atención!

### 4.4.1. Una colección diversa de linajes

Los protistas son miembros del dominio Eukarya, el tercer dominio en el árbol de la vida. Existe gran incertidumbre acerca de la evolución eucariota, pero organelos eucariotas como los cloroplastos es probable que desciendan de células engullidas que sobrevivieron y se convirtieron en organelos. De acuerdo con Starr et al. (2018) la evidencia científica actual apoya la división de los protistas y otros eucariotas (plantas terrestres, hongos y animales) en cinco o seis supergrupos informales.

Es momento de conceptualizar y afianzar las referencias esbozadas sobre este tema, por ello lo invito a leer de forma reflexiva el apartado 21.2 Una colección diversa de linajes, que lo encuentra en la unidad 4 del texto básico.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

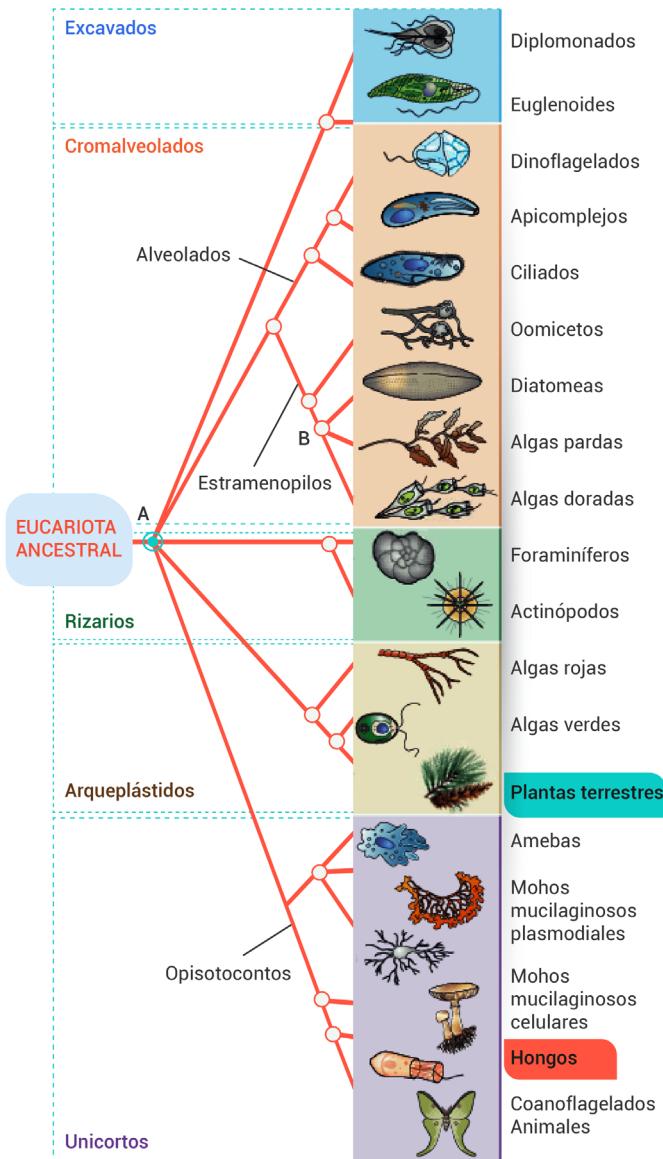
Referencias bibliográficas

Anexos

Con base en la lectura comprensiva realizada, y junto al empleo de técnicas de estudio como el subrayado o elaborar fichas de resumen, podrá argumentar con fluidez que, los protistas no tienen un carácter definitorio específico; son un conjunto de varios linajes eucariontes en lugar de un clado.

Definir las relaciones filogenéticas entre los diversos linajes de protistas no ha sido una tarea fácil para los biólogos, sin embargo, en la actualidad se clasifican los eucariotas en cinco grupos principales, como se aprecia en el siguiente diagrama.

**Figura 37.**  
Relaciones evolutivas entre eucariotas



Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

La figura 37 muestra el probable árbol evolutivo de las relaciones entre eucariotas, en el nodo A, los cinco supergrupos se ramifican a partir del mismo punto, lo que indica que el orden de ramificación no está resuelto en este momento. Lo mismo ocurre en el nodo B para las diatomeas, algas pardas y algas doradas.

A continuación, se describen cada una estas agrupaciones, con énfasis en sus adaptaciones evolutivas y sus ejemplares más representativos, continué con la revisión sistemática de este apartado.

#### 4.4.2. Excavata

Los excavados son un grupo diverso de protistas unicelulares con flagelos. Estos protistas se llaman así porque muchos tienen un profundo surco oral, o excavado. A diferencia de otros protistas, los excavados tienen mitocondrias atípicas, con enormes modificaciones.

Conviene analizar de forma detenida este apartado, por consiguiente, lo invito a leer de forma comprensiva el apartado 21.3 Excavata, en la unidad 4 del texto básico. ¿Qué tal le fue con la revisión de los aportes más actuales de la ciencia? Verdad que algo novedosos. Muy bien, se habrá dado cuenta que existe cierta controversia al clasificar a estos protistas.

A partir de la exploración de contenidos, y lectura comprensiva realizada, podrá argumentar que los excavados son un grupo diverso de protistas unicelulares con flagelos, un surco oral excavado y atípicas mitocondrias con notables modificaciones. Para identificar de forma resumida la ubicación filogenética, los clados representativos y un ejemplo de este grupo, lo invito a revisar la siguiente tabla.

**Tabla 5.***Información relevante de los excavados*

<b>"Supergrupo" eucariota</b>	<b>Clados "Protista" representativos</b>	<b>Características principales</b>	<b>Ejemplo específico</b>
Excavados Protistas unicelulares con mitonondrias atípicas enormemente modificadas; bicontos	Diplomados y parabasálidos  Euglenoides y tripanosomas	Dos o más flagelos; surco oral ventral (alimentación)  Algunos con plástidos; barra cristalina en flagelos	Trichomonas vaginalis, un parabasálico

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

En la tabla 5 se muestran las principales características del supergrupo eucariota excavata, y se destaca que, un número considerable, son endosimbiontes y viven en ambientes anóxicos, es decir sin oxígeno. Ahora revise el siguiente grupo de protistas.

#### 4.4.3. Estramenópilos

En el caso de los estramenópilos, estos protistas se caracterizan por presentar células mótilas con dos flagelos, uno de los cuales tiene pequeñas proyecciones parecidas a cabellos que salen del eje.

Como se pudo dar cuenta, estos protistas resultan ser poco conocidos o no se reconocen con facilidad en la naturaleza, por lo tanto, es necesario ampliar su base teórica; lo invito a revisar el apartado 21.4 Estramenópilos, dentro la unidad 3 del texto básico.

Posterior a la comprensión del tema en el texto, con el apoyo de técnicas como los organizadores gráficos o resúmenes, podrá interpretar con rigor científico que los estramenópilos se llaman así por su flagelo, que tiene filamentos de pelos. Es tiempo de analizar un nuevo apartado, continúe su ruta de aprendizaje.

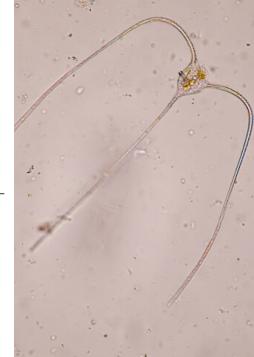
#### 4.4.4. Alveolados

Los alveolados son organismos unicelulares que se caracterizan por tener pequeños sacos (alvéolos) debajo de la membrana plasmática. Incluyen a los ciliados, dinoflagelados y apicomplejos.

A fin de ampliar y clarificar el marco conceptual de este tema, conviene que inicie una lectura reflexiva del apartado 21.5 Alveolados, situado en la unidad 4 del texto básico.

Luego de la profundización realizada en el texto básico, podrá argumentar que los alveolados tienen secuencias de ADN ribosómico y alvéolos similares, vesículas aplanadas ubicadas justo adentro de la membrana plasmática. Ahora lo invito a revisar la siguiente tabla que integra los dos últimos apartados abordados.

**Tabla 6.**  
*Información relevante de los cromalveolados*

“Supergrupo” eucariota	Clados “Protista” representativos	Características principales	Ejemplo específico
Cromalveolados	Alveolados	Alvéolos	
Protistas diversos que pudieron originarse como resultado de endosimbiosis secundaria en la que una célula ancestral engulló una alga roja; bicontos	Dinoflagelados, ciliados, apicomplejos Estramenópilos Oomiceto, diatomeas, algas pardas, algas doradas	(vesículos aplanadas) adentro de la membrana plasmáticas La mayoría tienen dos flagelos, uno con pelos; algunos sin flagelo	

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

En la tabla 6 se aprecia que los estramenópilos y los alveolados pertenecen al supergrupo de cromalveolados. Es momento de revisar un nuevo apartado.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

#### 4.4.5. Rizarios

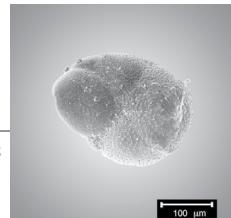
Starr et al. (2018) consideran que los rizarios son células individuales encerradas en una capa mineralizada. En su mayoría son heterótrofos que usan las extensiones citoplasmáticas que sobresalen a través de las aberturas de su caparazón para capturar presas.

Corresponde ampliar los fundamentos de la ciencia con respecto a esta temática, por ello realice una lectura pausada y elabore esquemas sobre el apartado 21.6 Rizarios, que lo ubica en la unidad 4 del texto básico.

Posterior a la revisión del contenido científico indicado en el texto básico, podrá interpretar que los rizarios son un supergrupo eucarionte de heterótrofos unicelulares con caparazones excretados. Incluyen foraminíferos y radiolarios. Muy bien, ahora para sintetizar este estudio lo invito a revisar la siguiente tabla.

**Tabla 7.**

*Información relevante de los rizarios*

<b>"Supergrupo" eucariota</b>	<b>Clados "Protista" representativos</b>	<b>Características principales</b>	<b>Ejemplo específico</b>
Rizarios Células ameboides que con frecuencia tienen testas (conchas); bicontos	Foraminíferos	Testas porosas (conchas duras) a través de las cuales se extienden proyecciones citoplasmáticas (seudópodos)	
	Actinópodos	Endoesqueletos (conchas internas) a través de las cuales se extienden axópodos (seudópodos filamentosos)	

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

La tabla 7 destaca que existen dos protistas considerados representativos en el super grupo rizarios: los foraminíferos y los actinópodos. Es tiempo de estudiar otro importante grupo dentro de este linaje. Continúe en su estudio.

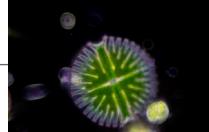
#### 4.4.6. Arqueoplástidos

Algas rojas, algas verdes y plantas terrestres, llamadas de manera colectiva arqueoplástidos, se consideran un grupo monofilético con base en datos moleculares y en la presencia de cloroplastos acotados por dos membranas exterior e interior.

Es de alta importancia conocer los aportes de los autores del texto básico sobre este apartado, por ello lo invito a realizar una lectura analítica del apartado 21.7 Arqueoplástidos, que corresponde a la unidad 4.

¿Cómo le fue con la revisión del contenido científico? Seguro que muy bien. Habrá integrado nuevos conceptos, saberes y estrategias de estudio, que lo ayudarán a lograr la meta de aprendizaje trazada. ¡Lo felicito! A continuación, se presenta una tabla con una breve síntesis en referencia a los arqueoplástidos.

**Tabla 8.**  
*Información relevante de los arqueoplástidos*

“Supergrupo” eucariota	Clados “Protista” representativos	Características principales	Ejemplo específico
Arqueoplástidos Plásticos rodeados por membranas exterior e interior; incluyen plantas terrestres, bicontos	Algas rojas Algas verdes	Pigmentos cloroplastos incluyen ficoeritrina(pigmento rojo) y ficocianina(pigmento azul) Pigmentos cloroplastos idénticos a los de las plantas terrestres	

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

La tabla 8 destaca que existen dos protistas considerados representativos en el super grupo arqueoplástidos: algas rojas y algas verdes.

Además, resulta necesario enfatizar que las **algas rojas**, que son, casi en su totalidad, macroalgas multicelulares, son de importancia ecológica en aguas oceánicas tropicales cálidas; por otro lado, las **algas verdes** presentan una gran diversidad de tamaños, complejidad estructural y reproducción. Muy bien, ahora es momento de estudiar un nuevo grupo de protistas. ¡Adelante, no se desmotive!

#### 4.4.7. Amoebozoos y opistocontos

Para concluir el estudio de los protistas se analiza a los amebozoos, un supergrupo eucarionte de protistas heterótrofos que se mueven y se alimentan mediante la formación de pseudópodos.

Es tiempo de conectar las referencias anteriores con la contribución de la ciencia en el estudio de este tema, para ello realice una lectura pausada y analítica del apartado 21.8 Amebozoos y opistocontos, ubicado en la unidad 3 del texto básico.

Con la conexión científica realizada habrá comprendido que los amebozoos, como las amebas y los mohos mucilaginosos, son heterótrofos sin pared que se alimentan y se mueven a través del despliegue de las extensiones citoplasmáticas (pseudópodos); de igual manera podrá reconocer que los opistocontos abarcan a hongos, animales y los parientes protistas más cercanos de estos grupos. Para resumir este interesante apartado lo invito a revisar la siguiente tabla.

**Tabla 9.***Información relevante de los unicontos*

<b>"Supergrupo" eucariota</b>	<b>Clados "Protista" representativos</b>	<b>Características principales</b>	<b>Ejemplo específico</b>
Unicontos Células que tienen un solo flagelo o son amebas sin flagelos; tienen una fusión genética triple que está ausente en otras eucariotas; incluye animales y hongos	Amebozoos Amebas, mohos mucilaginosos plasmódiales, mohos mucilaginosos celulares Opistocontos Coanoflagelados	Amebas desnudas (Sin testas) con seudópodos parecidos a lóbulos Sin flagelos o único flagelo posterior en células mótilas	

Nota. Tomado de Solomon et al. (2015)

La tabla 9 destaca que existen dos protistas considerados representativos en el super grupo unicontos: los amebozoos y los opistocontos. Se ha finalizado el estudio de los saberes disciplinares de esta unidad. Ahora continúa la aplicación didáctica de la biología no se detenga. ¡Ánimo, recuerde que está próximo a concluir la unidad cuatro!

#### 4.5. Didáctica aplicada a la biología IV

Los recursos didácticos son aquellos materiales educativos que sirven como mediadores para el desarrollo y enriquecimiento del estudiante, dinamizan el proceso de enseñanza-aprendizaje y facilitan la incorporación de saberes.

Para enseñar y aprender biología los recursos didácticos tienen un papel muy importante, ya que sirven como medio para generar procesos educativos, interactivos y estimulantes, a través de los cuales se atienden los diferentes estilos de aprendizaje. Además, se fortalece de esta manera la inclusión y personalización de la enseñanza.

Dentro de este apartado, y con el fin de establecer una integración adecuada entre los sistemas de conocimiento de la Biología General y la didáctica de las ciencias experimentales, se recopilan cuatro tipos de recursos educativos orientados a dinamizar, potenciar e innovar la forma de enseñar biología en bachillerato. Por ello lo invito a continuar con mucho entusiasmo y positivismo en este último acápite de la unidad cuatro. ¡Adelante, la aplicación didáctica comienza!

#### 4.5.1. Recursos didácticos digitales para la enseñanza aprendizaje de la biología (presentaciones e infografías interactivas)

Ahora, es momento de hablar sobre las presentaciones creativas e infografías interactivas, como medios idóneos para dinamizar y promover procesos didácticos contextualizados, que respondan a las nuevas demandas educativas donde la transformación digital influye cada vez de forma más directa y sustancial.

De lo anterior, conviene definir y comprender: ¿qué son las **presentaciones digitales** y cuál es su impacto en la didáctica de la biología? De acuerdo con el portal Crehana (2020) una presentación digital o presentación animada es una herramienta de comunicación sencilla, interactiva y eficaz creada en un dispositivo tecnológico. Permite transmitir una idea, exponer un tema en particular o compartir información a través de diapositivas o láminas, las cuales pueden contener imágenes, textos, gráficos estadísticos, videos e inclusive audios.

El impacto de las presentaciones digitales en la docencia de la biología depende de la creatividad, ingenio, elementos visuales, gráficos, animaciones, transiciones y estilo que emplee el docente para apoyar su clase. Se recomienda explotar diferentes herramientas y plataformas que permitan dinamizar e intercalar la participación de los estudiantes, puesto que trabajar de forma exclusiva con una única herramienta deriva en desinterés, tedio y desmotivación.

Muy bien, ahora surge una nueva interrogante: ¿qué características debe cumplir un recurso educativo digital en formato presentación para promover el aprendizaje activo de la biología?

- Debe ser de carácter multimedial (combinar textos, imágenes, audio).
- Interactivo y de fácil acceso.
- Aplicar la teoría del color (elegir fondos y diseños acordes al tema).
- Utilizar tamaños y estilos tipográficos formales, claros, de fácil lectura.
- Sintetizar y resumir la información (títulos, subtítulos, frases cortas).
- Incluir actividades que generen observación, participación, y evaluación de los estudiantes.
- Integrar vínculos que permitan visibilizar el pensamiento de los estudiantes, con apoyo de otras plataformas.
- Transversalizar el método científico, la experimentación y el aprendizaje basado en la indagación.

Adviértase que los requisitos anteriores no siempre garantizan un aprendizaje significativo. Resulta acertado que, al elaborar una presentación para enseñar biología, se tomen en cuenta factores como:

- La reflexión y finalidad pedagógica.
- Plantear el objetivo de aprendizaje.
- Definir los contenidos claves del tema a tratar.
- Utilizar las habilidades de la taxonomía de Bloom.
- Conectar los nuevos conocimientos con los saberes previos.
- Establecer una secuencia metodológica basada en el diálogo.
- Evaluar los logros de aprendizaje y retroalimentar de forma constante.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Para terminar, se añade a lo anterior un aspecto relevante en la práctica docente dirigida a la enseñanza de la biología: ¿cuál es el rol del docente en la implementación de recursos didácticos para la mediación pedagógica de la biología?

El rol del docente de biología que se dispone a innovar su clase con recursos educativos digitales es buscar, evaluar y seleccionar recursos digitales, o a su vez producir sus propios recursos bajo criterios de calidad académica, pertinencia curricular y rigor científico.

Para producir un Recurso Educativo Digital (REA) el profesorado de biología debe dominar el tema que se tratará, plantear un propósito de aprendizaje, definir los contenidos que los estudiantes aprenderán, establecer los medios, procedimientos y herramientas que facilitarán la aproximación de los estudiantes al objeto de estudio (Ospina, 2004). Por ejemplo, algunas estrategias que se recomiendan son:

- Presentación de una situación problema.
- Compartir una anécdota inherente al tema o testimonio de experto.
- Preguntas abiertas.
- Incluir videos, infografías, podcast o *storytelling*.
- Elaboración de una hipótesis a comprobar por parte de los estudiantes.
- Proponer un reto científico.
- Realizar una práctica de laboratorio.

A continuación, en la siguiente imagen, se destacan otras herramientas funcionales, de fácil acceso y gran usabilidad para crear recursos digitales en formato presentación, que son utilizables en la docencia de la biología.

**Figura 38.**

*Plataformas que permiten crear presentaciones digitales impactantes*



Nota. Tomado de [Crehana blog](http://crehana.com/blog)

En la figura 38 se resumen las principales funcionalidades que seis herramientas ideales para crear, diseñar y reutilizar recursos didácticos en formato presentación, como [Wideo](#), [Powtoon](#), [Emaze](#), [Slidebean](#), [VideoScribe](#) y [Canva](#). Adicional a esta selección existen otras plataformas web 2.0 y aplicaciones con la misma finalidad que las anteriores, si se requiere explorar nuevas interfaces, versiones o ventajas se pueden utilizar [Prezi](#), [Swipe](#), [Visme](#), [Haiku Deck](#), [Google Slides](#), [Genially](#) o [Knovio](#).

### **Recursos de aprendizaje**

Para una mayor profundización de este tópico lo invito a leer y analizar el REA: [10 plataformas para crear presentaciones creativas y animadas](#). Al revisar este blog encontrará información sistematizada sobre las ventajas de las presentaciones digitales, sus elementos, *tips*, herramientas y páginas para su diseño y creación.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

En seguida, continúa el estudio de las **infografías** como recurso digital en la docencia de la biología. En efecto, surge la pregunta inicial ¿Qué es una infografía?

Por su parte Begoña (2019) define a la infografía como una forma visual de ofrecer información, con una presentación esquemática que resume datos y los explica a través de viñetas y gráficos sencillos de asimilar.

En este contexto, para Begoña (2019) en el campo educativo la infografía está en auge, las razones no se le atribuyen a la moda tecnológica, sino a la forma en el cual es posible organizar la información, ya que su estructura puede generar contenidos:

- Más interpretativos, que en un simple esquema.
- Mayor poder de analizar a detalle, que en tablas de datos.
- Más interesante para explorar, que en los textos escritos y las presentaciones.
- Y mucho más breve, que un vídeo.

Ahora bien, para contextualizar este estudio emerge un nuevo cuestionamiento: ¿por qué utilizar la infografía como estrategia de enseñanza – aprendizaje de la Biología?

En el ámbito educativo las infografías aportan varios beneficios, por ejemplo, dentro de la didáctica de la biología, se destacan:

- Promueve la selección de las ideas principales del tema a exponer.
- Facilita la comprensión de la información científica compleja.
- Incentiva la creatividad y las formas de expresión.
- Aporta como fuente de información complementaria a los textos, presentaciones y videos.
- Sintetiza, resalta y resume las ideas principales, secundarias y complementarias de un tema científico.
- Incluye gráficos, íconos, conectores o líneas de tiempo que permiten comparar, contrastar y sistematizar tópicos de la biología extensos.

- Si se crean mediante programas, como Genially, brindan interactividad con el estudiante, resultan atractivas y estimulantes para el aprendizaje remoto.

### **Recursos de aprendizaje**

Para conocer el proceso de elaboración de una infografía, identifique en la siguiente imagen cuatro pasos sencillos e inolvidables.

**Figura 39.**

Cómo crear una infografía en cuatro pasos



Nota. Tomado de [Evirtualplus](http://evirtualplus.com)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

En la figura 39 se presenta el procedimiento sugerido para crear infografías de forma práctica, sencilla y creativa. A continuación, lo invito a observar un ejemplo creativo de una infografía interactiva en dimensión vertical, elaborada con el software online Genially, sobre el tema [El cólera](#).

¿Qué le pareció el recurso digital compartido? Seguro que genial y muy motivante para la enseñanza de temas de biología. Este tipo de recursos constituyen un elemento innovador y eficaz a la hora de mediar procesos didácticos, enviar tareas en clase o extra-clase a los estudiantes, así como para recapitular y evaluar los aprendizajes en las ciencias biológicas.

Es momento de ampliar el tema por ello revise el REA: [El poder de la infografía en el aprendizaje](#). Este blog destaca las bondades, funcionalidades, tipos y partes de una infografía, así como también brinda los pasos necesarios para su producción y cita varias herramientas online muy útiles para el diseño de infografías interactivas que estimulan y dinamizan la enseñanza de la biología.

¿Le pareció interesante? Seguro que sí. Cada proceso de investigación, al revisar los recursos educativos, le brinda información valiosa para tener un mayor conocimiento del tema y poder aplicar dentro de las diferentes actividades educativas en beneficio de los estudiantes. ¡Siga adelante! Lo está haciendo muy bien. Ahora, revise la siguiente tabla donde podrá conocer otros programas para digitalizar infografías.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## Tabla 10.

### Plataformas y herramientas en línea para elaborar Infografías

Nombre	Funcionalidades y ventajas	URL
1. Genially	<p>Ofrece una cantidad de animaciones y la forma de armar y personalizar tu infografía es muy sencillo. Sus características esenciales son jerarquización, integración e interactividad. Permite visualizar las creaciones en modo offline, y descargarlas.</p> <p>Español / Gratuito / En línea / Requiere estar registrado.</p>	 <b>genially</b> <a href="https://www.genial.ly/">https://www.genial.ly/</a>
2. Easelly	<p>A partir de Plantillas complejas es posible crear nuestras propias infografías. Basta con arrastrar y soltar dentro de la infografía, fondos, cuadros de texto, formas (líneas, figuras geométricas, etc.) o íconos; así como importar imágenes. Las infografías finales se pueden exportar en formato pdf, jpg, o png.</p> <p>Inglés / Gratuito / En línea / Requiere estar registrado.</p>	 <a href="https://www.easel.ly/">https://www.easel.ly/</a>
3. Piktochart	<p>Herramienta para elaborar infografías en línea a partir de plantillas. Ofrece varios elementos gráficos que se integran en la infografía con solo arrastrarlos y soltarlos en la ubicación deseada. Las infografías se pueden descargar en formato PNG.</p> <p>Inglés / Gratuito / En línea / Requiere estar registrado.</p>	 <b>PIKTOCHART</b> Picture the Difference <a href="https://piktochart.com">https://piktochart.com</a>

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Nombre	Funcionalidades y ventajas	URL
4. Infogram	<p>Servicio en línea, fácil de usar, que permite crear, compartir y explorar infografías y gráficos. Basta con seleccionar una Plantilla prediseñada y agregarle gráficos, videos y mapas. Ofrece código embebido para integrar de modo fácil las infografías en los blogs personales.</p> <p>Inglés / Pagado / En línea / Requiere estar registrado.</p>	 <a href="https://infogram.com/">https://infogram.com/</a>
5. Creately	<p>Aplicación completa y de uso sencillo con la cual, además de generar varios tipos de diagramas, se pueden crear infografías. Se basa en plantillas que una vez cargadas se modifican al agregar, quitar o cambiar elementos.</p> <p>Inglés / Gratuito / En línea / No requiere estar registrado.</p>	 <a href="https://creately.com">https://creately.com</a>
6. Visually	<p>Con esta herramienta se pueden crear infografías en línea a partir de la información que los usuarios tienen en sus cuentas de Twitter o Facebook. Para cada visualización puede elegirse entre varias Plantillas. A futuro también se podrán crear infografías con temas como política, educación, deportes, etc.</p> <p>Inglés / Gratuito / En línea / Requiere estar registrado.</p>	<p>Log</p>  <a href="https://visual.ly/">https://visual.ly/</a>

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Nombre	Funcionalidades y ventajas	URL
7. Tagxedo	Herramienta para convertir las palabras de un texto en rostros de personajes famosos o darles la forma de cualquier imagen que se cargue. Cualquier texto se mostrará como una nube de palabras con alto impacto visual.  Inglés / Gratuito / En línea / Requiere estar registrado.	<b>Tagxedo</b>  <a href="http://www.tagxedo.com/">http://www.tagxedo.com/</a>

Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

La tabla 10 muestra las características, ventajas y enlaces para acceder a siete plataformas virtuales que facilitan el diseño y creación de infografías con diferentes estilos, funcionalidades e interfaces.

¿Cómo evalúa las funciones y beneficios de cada herramienta? Son fáciles y accesibles, ¿verdad? Recuerde que la intención de compartir diferentes plataformas útiles para la creación de infografías es de que pueda diversificar e integrar distintos formatos, versiones y estilos en los procesos didácticos que mediará como docente de biología. Es momento de revisar la segunda parte de la didáctica aplicada a la biología. ¡Adelante, ya casi termina el bimestre!



## Autoevaluación 4

**Instrucción:** Lea de forma detenida los siguientes enunciados o cuestionamientos, examine las opciones propuestas y seleccione la respuesta correcta.

1. La cápside de un virus sirve para:
  - a. Replicar el ADN en una célula.
  - b. Conservar el ARN intacto.
  - c. Crear nuevas proteínas.
  - d. Proteger el material genético.
2. Las bacterias y las arqueas se reproducen mediante:
  - a. Fisión binaria.
  - b. Transformación.
  - c. Conjugación
  - d. Ciclo lítico.
3. Las nuevas cepas de gripe pueden surgir por:
  - a. Genes mutados.
  - b. Mitosis fallida.
  - c. Reordenamiento viral.
  - d. Fisión binaria.
4. Las células de las bacterias y las arqueas suelen tener pared y tienen:
  - a. Un solo cromosoma que está fuera del núcleo.
  - b. Pared celular con recubierta de glucolípidos.
  - c. Ausencia de ribosomas distribuidos en el citoplasma.
  - d. Reproducción asexual por medio de gemación.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

5. Los dinoflagelados bioluminiscentes:
- Tienen una capa de sílice translúcida.
  - Emiten luz cuando se les molesta.
  - Viven dentro de la mayoría de los corales.
  - Son heterótrofos multicelulares.
6. El interior de un protista de agua dulce como Euglena es más salado que su hábitat de agua dulce, por lo que el agua tiende a:
- Concentrar sales como sulfatos.
  - Formar manchas atenuadas.
  - Evaporarse al exterior de la célula.
  - Difundirse al interior de la célula.
7. Los radiolarios y diatomeas tienen un caparazón de:
- Celulosa.
  - Sílice.
  - Caliza.
  - Quitina.
8. Elija la alternativa que incluya a los protistas que son miembros del fitoplancton:
- Los mohos acuáticos.
  - Los kelps gigantes.
  - Las diatomeas.
  - Los mohos mucilaginosos.
9. Si elabora una presentación digital para mediar el aprendizaje de la biología, se debe:
- Integrar una reflexión y finalidad pedagógica.
  - Plantear gran cantidad de actividades.
  - Definir solo un indicador de logro a evaluar.
  - Utilizar siempre la habilidad más inferior.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

10. En el ámbito educativo las infografías aportan varios beneficios, por ejemplo, dentro de la didáctica de la biología, uno de ellos es:
- a. Promueve la selección de las ideas poco relevantes del tema.
  - b. Facilita la comprensión de la información social compleja.
  - c. Incentiva la creatividad mediante las formas de expresión.
  - d. Aporta como fuente de información descontextualizada con el tema.

[Ir al solucionario](#)

¿Cuál fue su nivel de logro al completar la actividad de autoevaluación? ¡Excelente trabajo! Con lo aprendido de seguro le fue muy bien en la autoevaluación.

Revise el solucionario de la autoevaluación 4 y determine

Si tiene alguna duda en la selección de sus respuestas, vuelva a leer los contenidos según corresponda. De igual manera recuerde que, puede participar en el espacio de tutoría y consulta, su tutor estará presto a despejar sus dudas o fortalecer alguna dificultad en las actividades propuestas; considere el horario publicado en el EVA.

Ha concluido con éxito la cuarta unidad de la asignatura, pude hacer una pausa para continuar con el estudio de una nueva unidad en la siguiente semana.



## Semana 12



### Unidad 5. Evolución y diversidad de los seres vivos ii

«Aprender algo en la vida a través del hacer, desarrolla, cultiva y fortalece mucho más que aprender sólo a través de la comunicación de ideas».

Friedrich Fröbel

La Tierra se encuentran poblada de gran cantidad de especies de seres vivos, pero, de acuerdo con los procesos evolutivos, ¿dónde se originaron?, ¿cuáles fueron los primeros seres vivos en la Tierra?, ¿cómo se alimentaron?

Estas y otras preguntas son fundamentales para dar inicio al estudio del reino *plantae* como las primeras especies que aparecieron en el planeta. Al respecto, existen muchas teorías, la más aceptada sugiere que el inicio de las plantas fue a partir de las algas verdes, hace 510 a 630 millones de años.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Con el inicio de los procesos fotosintéticos, el nivel de oxígeno en la atmósfera se elevó de forma gradual, lo que permitió la formación de la capa de ozono y generó la aparición de formas de vida más complejas. Con esta introducción lo invito a revisar los contenidos de esta unidad. Continúe.

## 5.1. Reino plantae

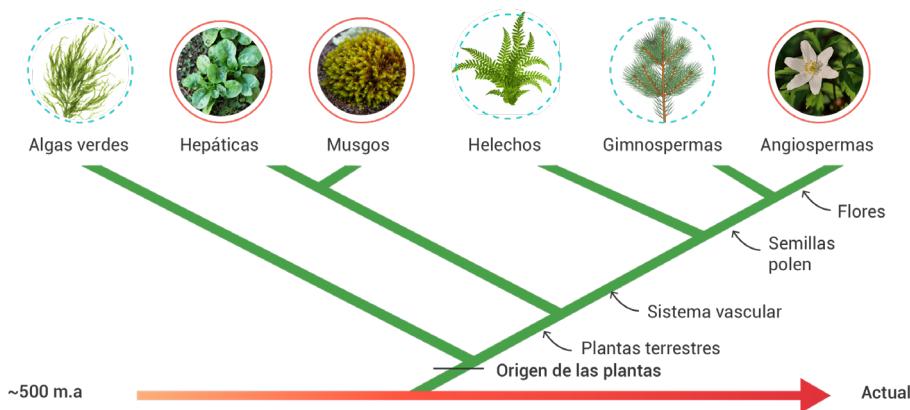
Del latín *plantae*, las plantas terrestres son el conjunto de seres eucariontes, cuyas células presentan pared celular formada por celulosa y organelos clorofílicos que le dan el color verde característico de los vegetales. Mediante procesos fotosintéticos producen sus propios alimentos, ayudan en la purificación del aire y la generación de oxígeno necesario para la vida del resto de seres vivos.

Es importante profundizar esta temática; por ello, deberá revisar los apartados correspondientes a esta unidad de manera secuencial y atenta.

### 5.1.1. Ancestros de las plantas y diversidad

De acuerdo con lo revisado en apartados anteriores, las algas verdes son los ancestrales de los vegetales, los que durante el proceso evolutivo se modificaron a la clase conocida como clorofitas, las algas evolucionaron a la clase de cariofitas hasta llegar a la clase de embriofitas o plantas que producen embriones conocidas como plantas terrestres. La imagen que se comparte a continuación evidencia la evolución de las plantas terrestres.

**Figura 40.**  
*Evolución de las plantas*



Nota. Adaptado de [Instituto de Ecología Inecol](#)

De acuerdo con la figura 40, los vegetales tienen su origen en las algas verdes que habitan en el agua de mares y océanos, luego de varios procesos evolutivos, las plantas se convierten en seres terrestres y a partir de esta modificación las plantas van modificándose de seres vasculares, sin semilla, a plantas complejas, como las angiospermas.

Es tiempo para revisar el apartado 22.2 Ancestros de las plantas y diversidad. que se encuentra dentro de la unidad 4 del texto básico. Desarrolle preguntas exploratorias para identificar las ideas más relevantes del tema.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

¿Le apreció interesante el tema? Seguro que sí. Es importante reconocer el papel fundamental que cumplen los seres autótrofos en el proceso evolutivo de los seres vivos y valorar la función vital del reino vegetal dentro de los procesos de purificación y oxigenación del aire para generar la vida en la Tierra. Continúe con la revisión de este tema apasionante.

### 5.1.2. Tendencias evolutivas entre plantas

Es necesario considerar la transformación que se han presentado en los ciclos de vida, las primeras fases dominantes fueron los gametofitos donde la dominancia haploide se presenta y solo las células sexuales eran diploides. Las características atmosféricas permiten la evolución de las células vasculares y la aparición de raíces, tallos y hojas.

Con la aparición de briofitas y plantas vasculares sin semillas liberan esporas para su reproducción y las vasculares con semilla generan polen en su estructura conocida como la flor que en lo posterior desarrollará el fruto que permitirá la maduración de la semilla.

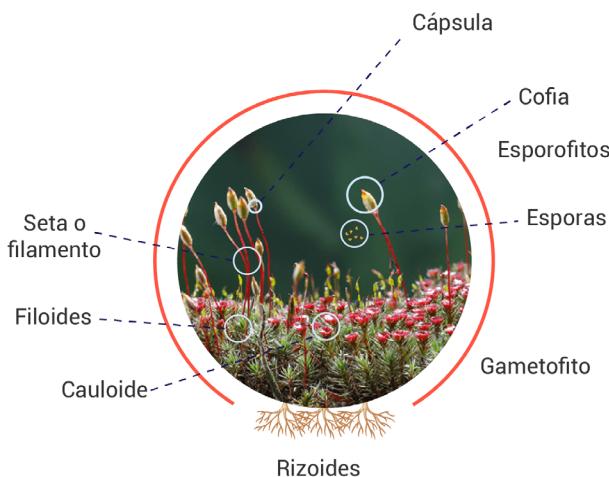
Profundice el aprendizaje de este tema, para ello revise el apartado 22.5 Tendencias evolutivas entre plantas que encuentra en el texto básico de biología. Desarrolle una lectura comprensiva e identifique las ideas principales del tema.

Está avanzando con paso firme la revisión de contenidos de este tema. Felicito su desempeño académico. Recuerde, las plantas fueron los primeros seres vivos del planeta, descienden de las eucariotas autótrofas y al evolucionar desarrollaron estructuras más complejas como conductos vasculares, hojas, flores y frutos. Continúe con el estudio de esta temática tan significativa.

### 5.1.3. Briofitas

Para revisar esta temática es necesario considerar que las briofitas son plantas pluricelulares, clorofílicas y no vasculares; su reproducción puede ser de forma sexual por medio de esporas o asexual y presenta tres tipos de linajes que son: hepáticas, ceratofitas y musgos. Habitán en lugares húmedos, son de pequeño tamaño y su estructura es básica porque no se puede diferenciar estructuras como raíz, tallo, hojas. La imagen compartida describe las partes que presenta una planta briofita.

**Figura 41.**  
*Estructura de una briofita*



Nota. Tomado de [Con-ciencia](#)

Como indica la figura 41, las partes que componen una briofita son: rizoides, que permiten sujetarse al suelo, cauloides, que es una especie de tallo que sujetta los filoides, filamentos, esporas, cápsula y cofia.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Como parte de este grupo de vegetación se encuentran **las hepáticas**, vegetales perennes de pequeño tamaño se encuentran en zonas muy húmedas; **las ceratófilas**, plantas acuáticas que se encuentran en canales y lagunas y **los musgos** como las primeras especies que aparecen en suelos y permiten el desarrollo del resto de especies vegetales.

Lo invito a revisar en el texto básico el apartado 22.4 Las briofitas que le permitirá profundizar los conocimientos de esta valiosa temática. Desarrolle organizadores gráficos para una mejor comprensión del tema.

¿Cómo le fue con la lectura de este tema? Interesante ¿verdad? Las plantas briofitas cumplen en la naturaleza un papel fundamental debido a que absorben el agua y retienen los minerales del suelo, brindan protección a los animales más pequeños, fijan el nitrógeno atmosférico mediante colonias de bacterias, apoyan en la reforestación natural. Continúe con la exploración de un nuevo apartado.

#### 5.1.4. Plantas vasculares sin semilla

A partir de la evolución de las briofitas, aparecen especies de plantas que presentan tejidos conductores que permiten la transportación de nutrientes y agua por toda la planta; este líquido es fundamental para los procesos de reproducción. En la actualidad, existen dos linajes, **las licofitas**, que son comunes en zonas boscosas, las esporas se forman dentro de un estrobillo y **las psilotofitas** presentan rizomas, no presentan hojas y las esporas forman espongiarios fusionados, las más representativas son las plantas denominadas cola de caballo.

Es relevante destacar que las plantas vasculares sin semilla más representativas son los helechos, con un aproximado de 380 especies. Habitán en zonas húmedas y umbrosas como bosques

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

tropicales por la necesidad de agua para cumplir sus procesos vitales. Se reproducen por medio de esporas y presentan frondas en lugar de hojas. Existen varias clases como los rupícolas, epífitos, acuáticos y los arborescentes.

Es momento de profundizar el estudio de este tema, para ello, se propone la revisión del apartado 22.5 Plantas vasculares sin semilla que corresponde a la unidad 4 del texto básico. Desarrolle una lectura comprensiva del tema y subraye las ideas más relevantes.

¿Le pareció interesante el tema? De seguro que sí. Las plantas briofitas cumplen un papel relevante dentro de los ecosistemas porque regulan la humedad ambiental, el cauce de los ríos y ayudan a evitar la erosión de los suelos. Además, brindan cobijo y alimento a muchos animales.

Será necesario ampliar el estudio del mundo vegetal, esto lo desarrollará con mayor profundidad al cursar la asignatura **Botánica, en el séptimo periodo académico ordinario de la carrera.** ¡Seguro que el próximo ciclo también será muy interesante!

Felicitó el interés por continuar con el reconocimiento del fundamento teórico de esta semana y avance de manera apropiada. Es momento de revisar un nuevo apartado, lo invito a familiarizarse con este.

### 5.1.5. Historia de las plantas vasculares

Las primeras plantas vasculares pudieron aparecer a partir de la evolución de las briofitas similares al musgo, las gimnospermas fueron las primeras en surgir y a partir de la modificación de estas, aparecen las angiospermas como plantas completas generadoras de flores y frutos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Las plantas con semilla cumplen un rol relevante en las actividades antrópicas porque facilitan el alimento, la producción de madera para elaboración de vivienda, aportan en la generación de medicinas, fabricación de telas, alfombras, cuerdas, caucho. El hombre contribuye de forma directa e indirecta en la dispersión de las semillas para la conservación de especies útiles para los procesos humanos.

Ahonde la revisión de contenidos de esta temática, para ello, lo invito a observar el apartado 22.5 Historia de las plantas vasculares que encuentra dentro del texto básico. Desarrolle una lectura comprensiva y subraye las ideas principales que le ayuden a desarrollar cuadros resumen de los temas estudiados.

### **Recursos de aprendizaje**

Es tiempo de revisar el video [Evolución de las plantas](#), recurso que brinda un recorrido gráfico de la evolución vegetal, comparte imágenes de plantas briofitas, la aparición de plantas vasculares con semilla, y sin semilla, hasta la formación de plantas complejas como las gimnospermas y las angiospermas.

Muy interesante reconocer el reino vegetal o plantae, ¿verdad? De seguro la revisión de contenidos de esta semana lo permitió valorar la función de las plantas del ciclo vital, de esa forma podrá buscar estrategias válidas para direccionar a los estudiantes al cuidado el cuidado y conservación de la naturaleza. ¡Felicitó su dedicación y empeño en su formación profesional!



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Lo felicito por concluir con la revisión de los contenidos de esta semana. Ahora es momento de realizar las actividades planteadas. Recuerde, esta es una forma de reafirmar su aprendizaje, contextualizar lo aprendido y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y reflexivo.

Consideré la siguiente pauta metodológica:

**PASO 1.** Revise el formato [Plan de Clase \(Adaptado UTPL\)](#), seleccione una destreza con criterio de desempeño para la asignatura [Biología BGU](#), luego elabore una planificación didáctica para un tema relacionado con la unidad 5 antes estudiada.

**PASO 2.** Elaboración de recursos didácticos:

- Elabore una presentación creativa para la clase planeada con el uso óptimo de la herramienta [Canva](#).
- Diseñe una infografía interactiva que sintetice su clase en el software online [Genially](#).

¿Cómo le fue con el desarrollo de la actividad? Bien, ¿verdad? Recuerde que su realización permite profundizar sobre el tema. De esta manera, se forjan habilidades propias del autoestudio y competencias digitales inherentes al perfil del docente innovador del siglo XXI. Tenga presente que su participación es muy valiosa. Con entusiasmo y buena predisposición ha logrado cumplir con esta actividad. Ahora, lo invito a participar en el juego interactivo que se comparte a continuación.

### [Plantas terrestres](#)

¡Siga en la construcción del conocimiento! ¡Excelente, hasta aquí lo ha hecho muy bien!

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



## Semana 13

«Enseñar exige respeto a la autonomía del ser del educando. Es necesario desarrollar una pedagogía de la pregunta. Siempre estamos escuchando una pedagogía de la respuesta. Los profesores contestan a preguntas que los alumnos no han hecho».

**Paulo Freire**

Bienvenido a una nueva semana de revisión y estudio de esta asignatura. Felicito su interés de prepararse de la mejor manera con conocimientos válidos para su vida profesional.

Ahora corresponde revisar información sobre el reino fungi, dentro de la naturaleza. Los hongos son de vital importancia porque se encargan de la descomposición de la materia orgánica, además, son utilizados en la industria alimentaria y medicinal, actúa en forma silenciosa en procesos como la fermentación. La relación que existe con el ser humano ha existido desde siempre, como parte de las creencias, religión y filosofía. Inicie la revisión de esta temática tan novedosa.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## 5.2. Reino fungi

El término hongos proviene del latín *fungi*, como especies que presentan características tanto de plantas como de animales. Dentro de este grupo se encuentran los mohos, levaduras y los hongos. Presenta una estructura donde la pared celular se encuentra formada de quitina, presenta micelio, volva, estipe, anillo, himero, lámina y pileo o sombrero.

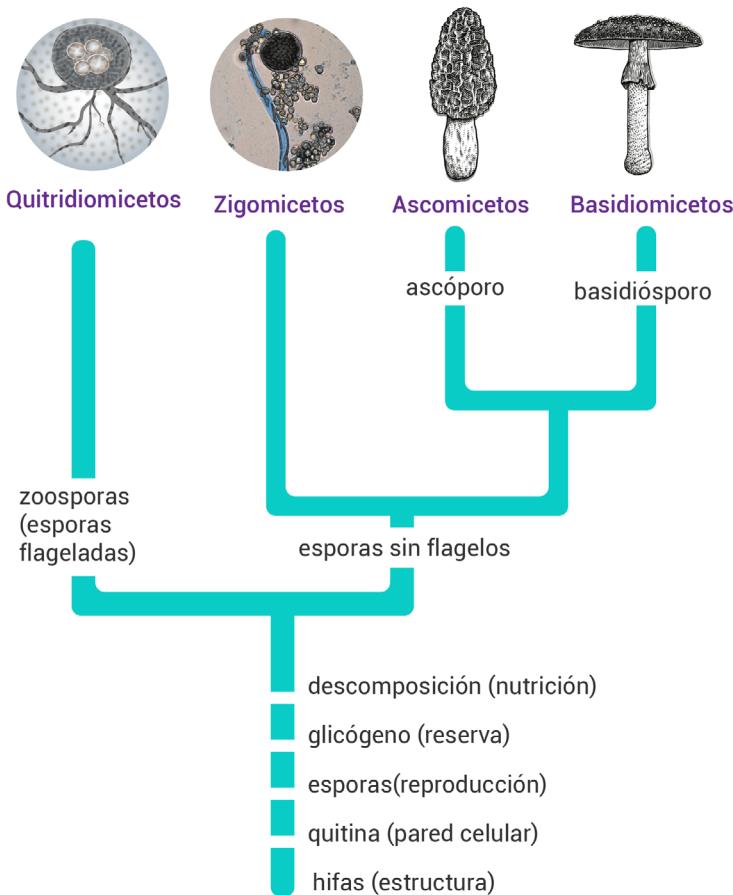
Lo invito a revisar los apartados que se comparten a continuación, de seguro serán de interés para avanzar con su aprendizaje.

### 5.2.1. Caracteres fúngicos y diversidad

Los hongos son especies heterótrofos, pueden presentarse de forma unicelular, un ejemplo son las levaduras o como seres pluricelulares como los mohos y las setas. En su mayoría son saprófitos, es decir, toman sus nutrientes de materia en descomposición, otro porcentaje son parásitos que benefician, perjudican o no generan efecto alguno en sus huéspedes.

Por otra parte, su ciclo de vida presenta una fase diploide y otra haploide, donde se desarrolla el proceso reproductivo mediante la presencia de esporas. Revise la imagen que se comparte a continuación para ubicar algunas de las clases de hongos que existen en la naturaleza.

**Figura 42.**  
*Clasificación de los hongos*



Nota. Tomado de [Standardtoday](#)

La figura 42 permite reconocer los dos grupos de hongos, los quiridos y los zigomicetos que presentan pocas paredes transversales y carecen de etapa dicariótica; mientras que, los ascomicetos y los basidiomicetos, presentan paredes transversales regulares y un micelio dicarionte.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Refuerce su aprendizaje con el reconocimiento de los contenidos de este tema que encuentra en el apartado 23.2 Carácteres fúngicos y diversidad que encuentra en la unidad 4 del texto básico. No olvide tomar apuntes y trabajar con organizadores gráficos para una mejor comprensión y asimilación de los tópicos revisados.

¿Cómo le fue con la revisión de contenidos? Espero que muy bien. Es relevante considerar los diferentes tipos de hongos, sus características y función dentro de la naturaleza. Continúe con el siguiente apartado, avanza con paso firme, lo felicito.

### 5.2.2. Hongos flagelados y sus variedades

También conocidos como quitridios son hongos simples, en su mayoría acuáticos. Su característica esencial es la presencia de zoosporas, se alimentan de desechos orgánicos, pueden ubicarse en los intestinos de animales y apoyan a digerir la celulosa y otros pueden ser parásitos. Entre los más representativos se encuentran los zigomicetos, descomponen alimentos o provocan enfermedades; los microsporidios, viven dentro de los animales y los glomerocetos que forman sociedades con las plantas.

Momento apropiado para revisar los contenidos de este tema en el apartado 23.3 Hongos flagelados y sus variedades que encuentra en la unidad 4 del texto básico. Subraye las ideas principales.

Un tema sugestivo ¿verdad? Los hongos flagelados pueden ser unicelulares o multicelulares. Tienen una reproducción asexual, o con alteraciones de generaciones en una fase sexual. Presentan zoosporas móviles en su mayoría uniflageladas, con flagelo liso. Felicito su dedicación, reconozca las siguientes temáticas y sea parte activa en el análisis de estas.

### 5.2.3. Hongos cigóticos

Hongos de talo unicelular o pluricelular y reproducción sexual. Los zigomicetos, hongos con mayor diversidad ecológica, son el grupo de producen esporas sexuales denominadas zigosporas como resultado de la reproducción sexual, la mayoría de esta especie son mohos y viven y se alimentan de la materia orgánica en lugares húmedos.

Para un mayor conocimiento de este tema revise el apartado 23.4 Hongos cigóticos, que corresponde a la unidad 4. Desarrolle una lectura comprensiva y subraye las ideas más relevantes del tema como parte de su formación.

¿Cómo le fue con la revisión de este tema? Bien, ¡lo felicito! Los hongos cigóticos brindan muchos beneficios para el ser humano. Ayudan en la fermentación de alimentos, como ablandadores de carne, para la producción de bebidas alcohólicas, elaboración del tofu y moho de pan. Existen varias especies que son perjudiciales para el ser humano como el daño causado en frutas o infecciones en pacientes diabéticos. Continúe con el aprendizaje del siguiente apartado.

### 5.2.4. Hongos de saco

Como parte de las especies de ascomicetos, los hongos de saco toman esa denominación porque forman sus esporas en una estructura similar a un saco o asca cuya morfología varía mucho entre las diversas especies de este grupo. Su micelio tabicado produce ascosporas endógenas. Suelen presentarse en forma cilíndrica, alargada y tienen una reproducción sexual o asexual por medio de procesos de gemación, fragmentación, fisión o producción de conidias.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Revise el apartado 23.5 Hongos de saco, que corresponde a la unidad 4 del texto básico.

Desarrolle una lectura comprensiva y considere la aplicación de técnicas de estudio que le faciliten su aprendizaje.

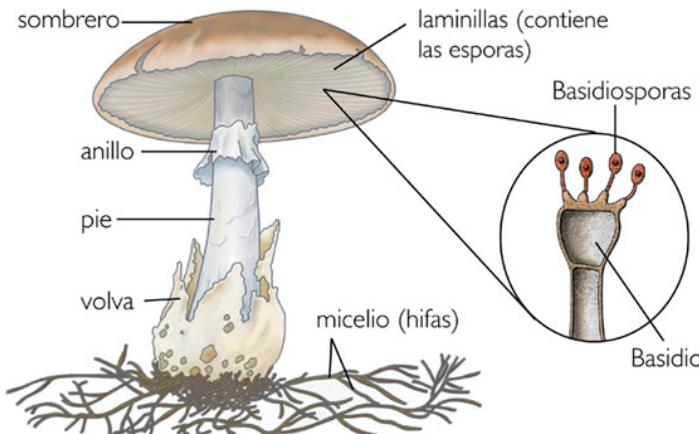
¿Qué tal le fue con la exploración de este apartado? ¡Qué interesante el tema!

¿verdad? Felicito su perseverancia en el logro de los objetivos propuestos y el interés en su proceso de aprendizaje. Es necesario considerar que muchas especies de este grupo de hongos pueden ser parásitas y responsables de algunas enfermedades presentes en plantas y animales. Continúe con la revisión de otra especie de hongos, avance en el estudio.

#### 5.2.5. Hongos de sombrero

Forman parte de la clase de basidiomicetos, son los hongos más evolucionados y conocidos, presentan quitina en las paredes celulares. Su cuerpo es fructífero por que cuenta con tallo y sombrero donde se producen basidios con basidiosporas. La imagen compartida a continuación permite ubicar la estructura de este tipo de hongos.

**Figura 43.**  
*Estructura de un basidiomiceto*



Nota. Tomado de [Otorrinoweb](#)

Como se visualiza en la figura 43, los hongos basidiomicetos se encuentran formados por micelio como estructura que le sirve para la nutrición; volva como base del pie, anillo, sombrero donde contiene las basidiosporas.

Desarrolle una lectura comprensiva del apartado 23.6 Hongos con sombrero, que encuentra en la unidad 4 del texto básico. Para profundizar su aprendizaje es necesario que desarrolle organizadores gráficos que ayuden a generar la comprensión del tema. Es momento para revisar un nuevo apartado, lo invito a repasar la información.

#### 5.2.6. Roles biológicos de los hongos

La presencia de los hongos en los ecosistemas es fundamental como agentes de control biológico, existen cuatro veces más especies de hongos que de plantas vasculares con las que generan

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

interrelaciones para su cuidado y protección frente a condiciones ambientales. En procesos de absorción y nutrición durante la descomposición de materia orgánica y aportan en el cumplimiento de ciclos nutrientes de la naturaleza.

Revise el apartado 23.7 Roles biológicos de los hongos, que se encuentra en el texto básico. Desarrolle una lectura comprensiva y resalte las ideas principales de este apartado.

¿Le pareció interesante el tema? ¿Aportó con nuevos conocimientos sobre el reino fungi? De seguro la respuesta es sí. Felicito su dedicación. Es importante considerar que, para el ser humano, los hongos son fuente de alimento y producción de productos como la cerveza, queso y pan; algunos aportan en la producción de medicinas como la penicilina y fármacos anticancerígenos.

Hasta el momento ha construido saberes novedosos y muy necesarios en los sistemas de conocimiento de la biología general, ahora vale integrar estos saberes con recomendaciones didácticas. ¡Continúe, está cerca de su meta!

### 5.3. Didáctica aplicada a la Biología V

Es tiempo de revisar una nueva estrategia que se puede utilizar para la enseñanza de las ciencias. Su estudio permitirá fomentar en el estudiante procesos cognitivos mediante la reflexión, la experimentación y la aplicación de conocimientos adquiridos, lo invito a revisar.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### 5.3.1. Las salidas pedagógicas como estrategia de aprendizaje experiencial de la biología

Las ciencias no deben ser aprendidas solo de forma teórica. Es necesario que los estudiantes tengan una relación directa con la naturaleza; y, para ello, las salidas pedagógicas son estrategias didácticas que promueven una conexión con el entorno. Es la manera vivencial, amigable y placentera de comprender, asimilar e interpretar los procesos naturaleza que se presentan en los ecosistemas.

Para Hughes y Codesal (2013), las salidas pedagógicas son estrategias que permiten desarrollar los procesos educativos en variados escenarios y con múltiples recursos didácticos. Se las puede aplicar en todos los niveles y especialidades tanto en las áreas formales como no formales. Fomenta en el estudiante el interés por la investigación, enriquece la experiencia personal, se acerca al conocimiento concreto del medio y forma una conciencia de cuidado y conservación de la naturaleza.

Dentro del campo de la biología, el conocer *in situ* genera una actividad interactiva, los estudiantes adquieren habilidades independientes de cuidado y protección; aprenden de sus errores; superan sus miedos y temores; se apropián de forma directa del medio físico-social y el trabajo interdisciplinario. En el campo conceptual, el estudiante genera procesos constructivistas de análisis, reflexión y aplicación, promueve la interacción dinámica entre el estudiante y la naturaleza y aprender a solventar posibles situaciones problemática que se puedan presentar de manera independiente.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## **Recursos de aprendizaje**

Para complementar la información, lo invito a revisar el apartado marco teórico del documento [Salidas de campo como estrategia para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales](#), donde tendrá información teórica válida para la comprensión y aplicación de esta metodología en el aula en su vida profesional.

Interesantes las diferentes postulaciones de los autores considerarlos en el documento, ¿verdad? Sería significativa la aplicación de esta estrategia en el estudio de esta unidad para que los estudiantes puedan reconocer la diversidad de especies presentes en los reinos plantae y fungi. Un ejemplo práctico son las visitas a parques nacionales, jardines botánicos, refugios de vida silvestre, bosques protectores, entre otras áreas protegidas, donde el estudiante tenga una vinculación directa con la naturaleza y pueda desarrollar procesos de investigación, reconocimiento y análisis del conocimiento adquirido.

Ha concluido la revisión de esta unidad. Valoro su interés en lograr aprendizajes significativos sobre estos temas primordiales como futuros docentes del área de ciencias experimentales (química y biología). Es tiempo de reforzar el aprendizaje mediante el desarrollo de la autoevaluación propuesta.



## Autoevaluación 5

**Instrucción:** Lea de manera detenida los siguientes enunciados, o cuestionamientos, examine las opciones propuestas y seleccione la respuesta correcta.

1. Los licopodios, colas de caballo y helechos son plantas:

- a. Vasculares con semilla.
- b. Vasculares sin semilla.
- c. No vasculares sin semilla.
- d. Acuáticas multicelulares.

2. Complete el siguiente enunciado:

Las plantas briofitas tienen un \_\_\_\_\_ grande y un \_\_\_\_\_ dependiente que se encuentra unido a él.

- a. Esporofito – gametofito
- b. Esporozoos – micrófilo
- c. Gametofito – esporofito
- d. Gnetófitos – licofito

3. Los espermatozoides nadan hasta los óvulos en las plantas denominadas:

- a. Helechos.
- b. Algas.
- c. Rizomas.
- d. Micrófilos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

4. Las plantas con semilla son las únicas que producen:
  - a. Endospermo.
  - b. Espora.
  - c. Zooro.
  - d. Polen.
5. Parte de la planta que une a los musgos al suelo y absorben agua se denomina:
  - a. Rizomas.
  - b. Rizoides.
  - c. Raíces.
  - d. Micrófilos.
6. La interacción interespecífica a largo plazo que beneficia a sus participantes se denomina:
  - a. Simbiosis.
  - b. Inquilinismo.
  - c. Mutualismo.
  - d. Cooperativismo.
7. Los ascomicetos forman:
  - a. Micorrizos.
  - b. Líquenes.
  - c. Setas.
  - d. Musgos.
8. Los hongos que se asocian con las raíces de las plantas se denominan:
  - a. Pirófilos.
  - b. Glomeromicetos.
  - c. Micorrizógenos.
  - d. Basidiomicetos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

9. La estructura reproductiva de algunos hongos que libera esporas sexuales se denomina:
- Micelio.
  - Pileo.
  - Estipe.
  - Seta.
10. Los hongos saprofitos derivan nutrientes de:
- Materia orgánica inerte.
  - Plantas vivas.
  - Procesos de digestión.
  - Procesos fotosintéticos.

[Ir al solucionario](#)

Es importante reforzar el aprendizaje participando en los diferentes recursos propuestos cada semana y desarrolle las autoevaluaciones propuestas como parte de su formación. Además, participe en las actividades calificadas, de esta forma se prepara para rendir las evaluaciones presenciales y estará en condiciones adecuadas para aplicar los conocimientos adquiridos en su práctica profesional.

Lo invito a revisar el solucionario y verificar el logro de los resultados de aprendizaje. Lo felicito por cumplir con la revisión de contenidos de esta unidad, ¡Muy buen trabajo! Merece un tiempo de descanso como recompensa de la tarea cumplida y para que pueda retomar la revisión de una nueva unidad con mucha energía y dedicación. Siga adelante que lo está ha realizado muy bien.

***Cada paso es un escalón más al logro de sus metas, ¡sigá adelante!***

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



## Semana 14



### Unidad 6. Evolución animal y humana

«El objetivo principal de la educación en las escuelas debería ser la creación de hombres y mujeres que son capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente repetir lo que otras generaciones han hecho; hombres y mujeres que son creativos, inventivos y descubridores, que pueden ser críticos, verificar y no aceptar, todo lo que se les ofrece».

Jean Piaget

La evolución biológica es el proceso de modificación y transformación de las especies de seres vivos. Su estudio permite reconocer las semejanzas entre los seres vivos, la diversidad de la vida, y la influencia del entorno como factor predominante de los cambios físicos de los individuos. La diversidad y evolución de los animales está relacionada de forma directa con los ecosistemas. Continúe.

## 6.1. Evolución de los animales

Del latín **animalia** que significa animal, este reino es el más evolucionado. Compuesto por organismos eucariotas, diploides y pluricelulares que forman tejidos, órganos, aparatos y sistemas que permiten funciones únicas como una capacidad locomotora muy desarrollada exclusiva en este grupo de seres vivos. Es momento de abarcar los contenidos de esta nueva unidad.

### 6.1.1. Caracteres animales y planos corporales

Los animales son seres heterótrofos que ingieren sus alimentos desde el exterior. Son organismos pluricelulares, sus células corporales son diploides y forman estructuras más complejas que forman el individuo. Entre las características más relevantes están:

- Desarrollan una reproducción asexual, en la mayoría de los invertebrados y reproducción sexual.
- En su mayoría muestran una simetría radial, bilateral o corporal.
- Presenta una cavidad digestiva que se abre en la superficie del cuerpo y puede presentarse como intestino sacular donde los alimentos y desechos ingresan y salen por la misma cavidad y como un sistema digestivo con boca en el un extremo y ano en el otro.
- Cuenta con un sistema de circulación, que se encarga de distribuir y acelerar el transporte de fluidos vitales.
- En especies bilaterales, muchos de ellos se encuentran segmentados, es decir, presentan unidades segmentadas repetidas a lo largo del cuerpo.
- Tienen sensibilidad, es decir, captan y responden a los estímulos que provienen del entorno.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Profundice el estudio de este tema con la revisión de contenidos que encuentra en el apartado 24.2 Carácterres animales y planos corporales, que encuentra en el texto básico. Identifique las ideas principales y desarrolle resúmenes. Estos serán valiosos para reforzar su aprendizaje.

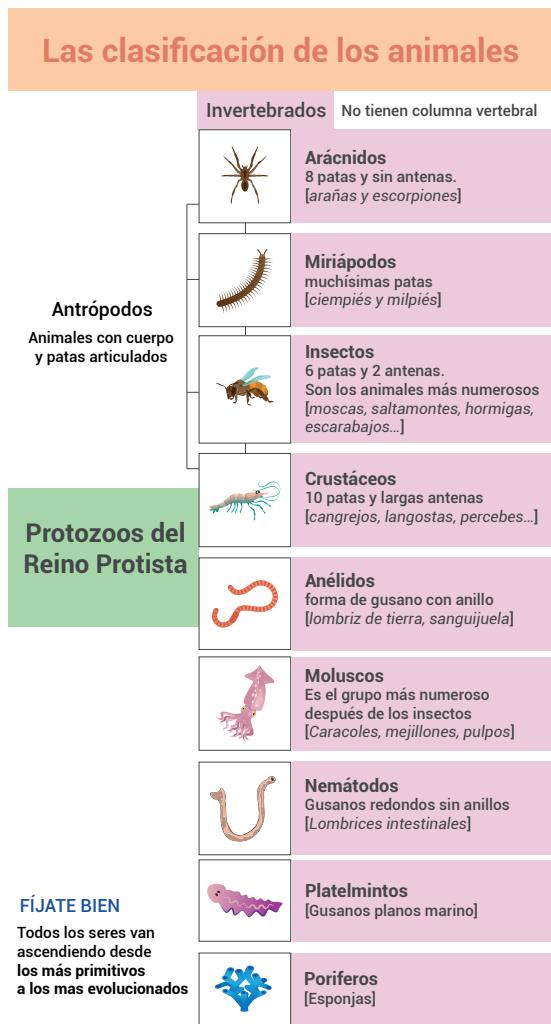
Excelente el aporte de contenidos del texto ¿verdad? El reino animal es el grupo más evolucionado y de estructura compleja presente en la naturaleza, los procesos de locomoción permiten el desplazamiento de los individuos y la interacción con otras especies. Felicito su dedicación y lo invito a revisar un nuevo apartado.

#### 6.1.2. Orígenes y diversificación de los animales

De acuerdo con las investigaciones de fósiles descubiertos, en la era Cámbrica aumentó a niveles sin precedentes de estirpes animales primitivos en una gran explosión de vida pluricelular con especies muy raras que han desaparecido; sin embargo, algunos se adaptaron al medio y evolucionaron y son los antecesores de los grupos actuales. La variedad de los seres vivos se debe a las diferencias de información genética presentes en los diferentes linajes.

Con la ayuda taxonómica, los animales se han clasificado de acuerdo con la estructura corporal y características comunes de las especies, la imagen compartida a continuación ubica las clases de especies animales que existen en la actualidad.

**Figura 44.**  
*Clasificación de los animales*



Nota. Tomado de [Didactalia](#)

La figura 44 permite visualizar la evolución de los animales, desde el reino protista hasta los grupos más complejos como los cordados con ayuda de la radiación adaptativa durante el Cámbrico.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Es importante reforzar el aprendizaje de este apartado, para ello revise el apartado 24.3 Orígenes y diversificación de los animales, que encuentra en el texto básico. Utilice técnicas de estudio para aprovechar su tiempo de estudio de la mejor manera y continúe con la revisión del siguiente apartado.

## 6.2. Los invertebrados

Los invertebrados son el primer eslabón del reino animalia. Es el grupo de animales más grande y diverso. Habitán en espacios terrestres y marinos y cumplen roles importantes dentro del ecosistema como aporte en la polinización, dispersión de semillas, filtradores de agua y descomponedores de la materia orgánica, lo que fomenta el desarrollo sostenible.

Este tipo de animales carecen de columna vertebral, ni un esqueleto interno, la mayoría presentan un cuerpo blando o tienen un esqueleto no óseo externo denominado exoesqueleto; en cuanto a su tipo de respiración puede ser branquial, traqueal, cutánea o pulmonar. Algunos atraviesan un proceso de metamorfosis para llegar a la vida adulta.

¿El tema le resultó interesante?, ¿aportó nuevos conocimientos? De seguro la respuesta es positiva. Los invertebrados son el grupo más extenso de animales que habitan en la Tierra. Gracias a ellos se propician varios procesos generadores de vida. Las abejas son ejemplo de trabajo y organización, insectos que aportan en la polinización de las plantas, brindan alimento a varias especies de animales y aportan en el equilibrio ambiental. Sin la existencia y trabajo de estos animales, la vida en el planeta se extinguiría en cuatro años según estudios realizados. Continúe con la revisión de apartado descrito a continuación.

### 6.2.1. El animal vivo más simple

De acuerdo con las investigaciones recientes, los placozoarios son los animales más simples. Tienen forma de placa laminar, de entre 2 a 3 mm de diámetro, se encuentra recubierta de cilios que le ayuda a adherirse a los sustratos. Carece de simetría, órganos, sistema muscular, sistema nervioso. Su estructura celular forma tres tipos de láminas, la primera es un epitelio dorsal que mantiene las inclusiones de lípidos; la intermedia que contiene fluidos; y el epitelio ventral, con células no ciliadas.

Es necesario conocer sobre el origen de los animales y considerar que todas las especies presentan un ancestro común. La evolución de especies y los factores ambientales han generado una diversidad de nuevas familias que habitan en la actualidad el planeta. Continúe con la siguiente temática.

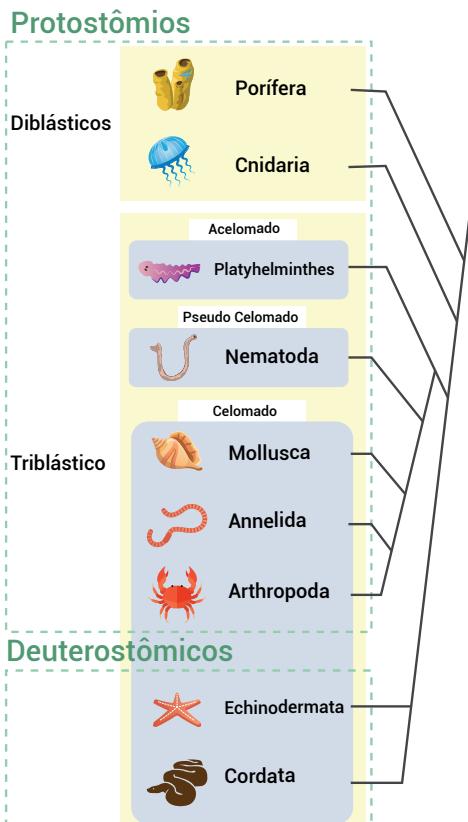
### 6.2.2. Clasificación de los invertebrados

Para desarrollar una clasificación taxonómica de los invertebrados se consideran características como la simetría del cuerpo (radial o bilateral); presencia o ausencia de cavidades corporales (celomados, pseudocelomados y acelomados), rasgos de formación embrionaria de la abertura oral y anal (protostomados y deutostomados) y la presencia o ausencia de exoesqueleto.

En el caso de ser necesario, puede ampliar el estudio de cada grupo de los invertebrados revisando la bibliografía básica de la asignatura **Zoología, antes cursada en el cuarto periodo académico ordinario de la carrera.** ¡Adelante, siempre es bueno recordar lo aprendido!

En el siguiente diagrama se resume la información general de cada grupo de invertebrados.

**Figura 45.**  
*Clasificación de los invertebrados*



Nota. Adaptado de [Docsity](#)

De acuerdo a lo detallado en la figura 45, la clasificación de los invertebrados inicia con los **poríferos**, especies básicas que no presentan una estructura irregular como las esponjas; **cnidarios**, presentan tejidos verdaderos como las medusas, **platelmintos**, en su mayoría parásitos como gusanos planos; **nematodos**, animales no segmentados y mutables como los gusanos redondos; **moluscos**, animales con manto como los caracoles; **anélidos**, gusanos segmentados como la lombriz; **artrópodos**, presentan patas articuladas, es el más representativo y presenta una subclasiación y **equinodermos**, de piel espinosa como las estrellas de mar.

Dentro del texto básico encuentra apartados relevantes (24.4 – 24.11) de cada una de las clases de invertebrados. Sería valiosa la revisión de la temática como parte de su aprendizaje. Desarrolle una tabla comparativa para identificar las características de cada grupo.

¿Sugestivo tema verdad? La diversidad de invertebrados presentes en la naturaleza permite la vida en la Tierra. Gracias a las diversas actividades que cumplen en los ecosistemas aportan con la oxigenación y nitrificación de los suelos, la polinización y difusión de semillas para que se reproduzcan las especies vegetales y brindan alimento a especies superiores. Es necesario considerar que grupos reducidos pueden causar enfermedades a otros seres vivos, por ello la relevancia de su estudio. Ahora, continúe con la revisión de nuevos contenidos. Felicito su deseo de superación.

### 6.3. Los vertebrados

Conocidos como cordados, los animales vertebrados presentan cráneo que protege el cerebro, cola y una columna vertebral compuesto por vértebras que protege la médula espinal y un esqueleto óseo o cartilaginoso interno. Los primeros vertebrados aparecieron en el sistema acuático con estructuras similares a los peces y los reptiles fueron los primeros en desarrollar sacos amnióticos.

Por otra parte, los cordados presentan simetría bilateral y son celomados (presentan una cavidad para contener órganos vitales), presentancefalización (estructuras sensoriales ubicadas en un extremo de la cabeza) y segmentación (estructuras apareadas que se repiten a lo largo del eje corporal); además, contiene sistemas digestivo completo y circulatorio cerrado.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Es gratificante saber que dedica buen tiempo para la revisión de los contenidos propuestos. Felicito el interés en cumplir con la planificación de estudios propuesta. Con la revisión de esta temática se reconoce la evolución de las especies desde los individuos con estructuras básicas hasta especies que presentan características superiores de estructura y funcionalidad. Continúe con la revisión del apartado consecuente.

### 6.3.1. Carácteres cordados y tendencias evolutivas

La presencia de un esqueleto interno, que encierra y protege órganos internos, interactúa con los músculos esqueléticos para aportar en el movimiento y locomoción del individuo. Suministra un soporte de peso y la presencia de células vivas permite el crecimiento y desarrollo del individuo sin la necesidad de procesos de muda.

Por otra parte, la presencia de un órgano nervioso conocido como cerebro más complejo y grande permite receptar la información enviada por órganos sensoriales como los ojos y oídos y responder a estímulos externos. La existencia de una quijada aporta en los procesos de alimentación. Son características relevantes que presentan los cordados y lo ubican en el grupo de especies superiores.

Lo invito a profundizar el estudio de este tema, para ello, revise el apartado 25.2 que encuentra en el texto básico, no olvide apoyarse de técnicas de estudio como la lectura comprensiva y el subrayado para resaltar las ideas principales.

¿Información interesante?, ¿aportó a nuevos conocimientos? Seguro que la información es relevante en su proceso de estudio. Los animales vertebrados presentan una estructura fisiológica compleja que ha evolucionado de acuerdo con las necesidades físicas que se presentaron a través de los años. El proceso de adaptación al medio fue un factor predominante para los cambios, modificaciones y transformación de las especies. Continúe con la revisión de contenidos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### 6.3.2. Evolución de los amniotas

La aparición de plantas terrestres, la necesidad de protección de animales depredadores y la búsqueda de alimentos por parte de las especies animales, además la presencia de extremidades que permitan el movimiento generó vida terrestre y con ello los cambios en procesos de alimentación, reproducción y gestación.

Con la existencia del carbonífero inferior que desarrolla un nuevo proceso de gestación, mediante la presencia de un huevo amniota, donde el embrión puede respirar y alimentarse durante su desarrollo, la presencia de una envoltura calcárea que evita la desecación y permite el intercambio de gases aportó la gestación en ambientes terrestres.

Complete el estudio de este tema con la revisión del apartado 25.5 de la unidad 4. Es valioso el desarrollo de una lectura comprensiva del tema y la toma de apuntes necesarios para una revisión posterior del tema.

En el caso de ser necesario, puede ampliar el estudio de cada grupo de los invertebrados, revisando la bibliografía básica de la asignatura **Zoología, antes cursada en el cuarto periodo académico ordinario de la carrera.** ¡Adelante, siempre es bueno recordar lo aprendido!

Interesante el tema ¿verdad? La presencia de estructuras calcáreas que admitan el cuidado y protección del embrión sin limitar su intercambio de gases permitió la movilización fuera del agua y crecer más. Además, generó a las especies una vida terrestre, lo que volvió a los vertebrados un grupo importante en la tierra. Continúe con la revisión de una nueva temática. Valoro el tiempo que dedica a su estudio felicito su dedicación.

### 6.3.3. Clasificación de los vertebrados

Los cordados se definen con base en características que se pueden observar en sus embriones. Las características de estructura, sistema de respiración, tipo de reproducción, ambiente en el que habitan, entre otros rasgos, son factores determinantes para clasificar a este conjunto de animales. La tabla compartida compara y sintetiza las características de cada grupo.

**Tabla 11.**

*Clasificación y características de los vertebrados*

ANIMALES VERTEBRADOS					
	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Cuerpo	Escamas	Piel húmeda	Escamas	Plumas	Pelos
Respiración	Branquias	Pulmones	Pulmones	Pulmones	Pulmones
Extremidades	Aletas	Patas	Patas o no tienen	Alas y patas	Patas
Desplazamiento	Nadan	Nadan o saltan	Reptan o caminan	Vuelan	Caminan
Reproducción	Ovíparos	Ovíparos	Ovíparos	Ovíparos	Vivíparos
Hábitat	Agua	Agua/tierra	Tierra	Tierra	Tierra

Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

De acuerdo con la tabla 12, los vertebrados inician su clasificación con los **peces**, que son los animales menos evolucionados, presentan respiración branquial y habitan en zonas acuosas; los **anfibios**, que generan una metamorfosis presentan ya apéndices locomotores en la edad adulta; los **reptiles**, con reproducción pulmonar y piel seca; las **aves** que presentan en la piel plumas para su protección y los **mamíferos**, que son los únicos vertebrados vivíparos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

En el texto básico (apartados 25.3 – 25.8) se encuentra información relevante sobre las características específicas de este grupo de animales, su rol dentro de los ecosistemas es relevante, los peces son fuente de proteína animal y vitamina D; los anfibios ayudan en el control de plagas; las aves son fuentes de alimentación y aportan en la agricultura con el control de plagas y ayudan con la polinización y dispersión de semillas, los mamíferos ayudan como medio de transporte, producen lácteos y carne, la fabricación de ropa y productos de consumo masivo.

Felictito por el avance en la revisión de contenidos de esta semana. Cada tema repasado permitirá un mayor conocimiento de temas relevantes que le ayudan en la formación profesional, ¡sigua adelante!



### Actividades de aprendizaje recomendadas

¡Muy bien!, felictito el ritmo con el que ha avanzado en el estudio de esta asignatura. Se ha concluido una semana más de estudio y con ello se comparte una nueva actividad recomendada. Recuerde, esta es una forma de reafirmar su aprendizaje, contextualizar lo aprendido y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y reflexivo.

Consideré la siguiente pauta metodológica:

**PASO 1.** Planifique una actividad para ser aplicada a los estudiantes que permita desarrollar una rutina del pensamiento asociada a la enseñanza de la clasificación de los animales, para ello revise el recurso [Rutinas de pensamiento](#), donde encontrará varias [estrategias \(TBL\)](#) que pueden ser aplicadas en sus clases de Biología para Bachillerato en Ciencias (BC), Bachillerato Técnico (BT) o Bachillerato Internacional (BI).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## PASO 2. Elaboración de recursos didácticos:

- Elabore un mapa mental sobre la clasificación de los animales, puede ayudarse con la herramienta. [Mindmeister](#),
- Genere una nube de palabras digital sobre los animales vertebrados para compartir con los estudiantes, existen varias herramientas para generar este tipo de recursos es [Tagxedo](#).

Felicitó por organizar su tiempo para desarrollar estas actividades que le permiten aplicar los conocimientos adquiridos y lograr destrezas necesarias para el momento de preparar materiales y recursos ya en su vida profesional.

**Además, el dominio de las estrategias didácticas para enseñar biología le será de gran ayuda al cursar los distintos niveles de la asignatura**

**Practicum en la carrera.** Siga adelante que ha logrado los resultados de aprendizaje propuestos.

### Los animales



Semana 15

«Enseñarás a volar, pero no volarán tu vuelo...  
Enseñarás a soñar, pero no soñarán tu sueño...  
Enseñarás a vivir, pero no vivirán tu vida. Sin embargo, en cada vida, en cada vuelo, en cada sueño, perdurará siempre la huella del camino enseñado».

Teresa de Calcuta

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Los primates son mamíferos plantígrados que presentan cinco dedos en sus extremidades y pulgares oponibles al resto. Sus orígenes datan de hace 58 millones de años. Su adaptación corporal permite la existencia de cuatro extremidades y una locomoción bípeda. Los humanos, chimpancés y orangutanes descienden del linaje de los simios africanos.

Por su parte, la hominización, o evaluación humana, es el proceso gradual del cambio biológico de los ancestros primitivos de ser humano. Inició hace 5 a 7 millones de años en el continente africano con el surgimiento del ancestro común entre el ser humano y los chimpancés, con la presencia de especies que ahora están extintas.

Con estos antecedentes, lo invito a desarrollar el estudio de este fascinante tema para comprender de manera científica la relación entre los mamíferos superiores del orden de los primates y los homínidos, ancestros del ser humano. Adelante con la revisión de contenidos.

#### 6.4. Evolución humana

La evolución humana es el proceso de cambio que inició a partir de ancestros comunes. Cuando la población de primates del noroeste de África se dividió en dos linajes, se generó una evolución independiente, aquellos que continuaron en los árboles y otros que permanecieron en la llanura.

Con ayuda de los cambios atmosféricos, aquellos que estuvieron en las planicies aprendieron a caminar de forma erguida y a trabajar con herramientas para solventar sus necesidades. Dejaron de ser nómadas y se establecieron en zonas que podían conseguir alimentos, aprendieron a cultivar los vegetales y domesticaron animales que aporten en las rutinas diarias y sirvan de alimentos. Inicie la revisión de este apartado interesante.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

#### 6.4.1. Un poco de neandertal

Los neandertales, de complejión robusta y baja, de huesos gruesos y de facciones duras, cejas gruesas, gran nariz con fosas muy separadas y un cerebro muy grande, es una especie extinta que habitaba en cuevas y formaban grupos resistentes. Se comunicaban por medio de gruñidos; es una especie omnívora porque se alimentaba de mariscos, peces, mamíferos menores y vegetales.

Complete el estudio de este tema con la revisión del apartado 26.1 Un poco de neandertal. Realice una lectura comprensiva y resalte las ideas más relevantes del tema.

Un tema encantador, ¿verdad que sí? Los neandertales habitaban en grupos que se apoyaban en las labores diarias, dentro de sus cuevas generaron una especie de código como registro de sus actividades y medio de comunicación; además, cuando sentían alguna amenaza, golpeaban de forma fuerte el piso con palos o piedras que encontraban a su alrededor.

#### 6.4.2. Primates: nuestro orden

Dentro del grupo de los primates se incluyen 260 especies de prosimios entre los que se encuentran los lémures y tarsieros. Los monos grandes y los homínidos, entre los cuales se encuentran las especies extintas y los humanos. Los primeros primates habitaban cerca del suelo, presentaban características específicas como el hocico largo y un cerebro que se adaptó a la nueva forma de vida.

Los primates presentaban un cerebro muy grande con una región específica para la visión, además, tenían una articulación flexible del hombro y las manos, los dedos concluyen con uñas de agarre, muy útiles para las actividades de escalada que se desarrollaban de manera frecuente.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Al revisar el apartado 26.2 Primates: nuestro orden, podrá revisar los contenidos abordados. Es importante que tome apuntes de las características más relevantes de este grupo de animales y desarrolle las actividades propuestas en el plan docente. De esa forma logrará aprendizajes significativos.

Interesante la información revisada ¿verdad? Los fósiles encontrados permiten relacionar los ancestros comunes de acuerdo con las tendencias que condujeron a los caracteres humanos como el aumento de la visión, la marcha erguida, el agarre, la presencia de quijada y dientes modificados, el comportamiento, cerebro y cultura. Felicito su interés en la revisión de contenidos. Siga adelante con la revisión del siguiente apartado.

#### 6.4.3. Homínidos

Los homínidos se caracterizan por la postura erguida, una locomoción bípeda y no presentan cola. Son más grandes que los monos con los que tienen un ancestro común, su cráneo era mucho más redondo, es el primero que utiliza herramientas básicas para desarrollar las actividades diarias. Los homínidos incluyen humanos modernos y miembros extintos.

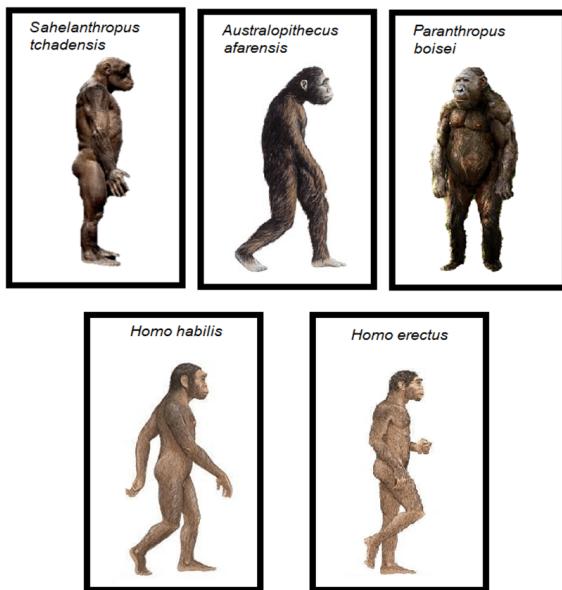
Apoye su aprendizaje con la revisión del apartado 26.3 Los homínidos. Tome apuntes de las ideas principales y desarrolle organizadores gráficos que le ayuden en la aplicación de los contenidos.

¿La revisión del tema le resultó interesante? Espero que sí. Los homínidos, como los simios modernos y el hombre gran simio, son representantes de las características de este grupo de especies, con extremidades posteriores liberadas y una gran capacidad craneana. Son el eslabón que lleva cada vez más a la comprensión de los procesos evolutivos y a reconocer las causas de extinción de muchas especies homínidas. Felicito su dedicación y lo invito a revisar un nuevo apartado.

#### 6.4.4. Homínidos tempranos

Las comparaciones genéticas han permitido relacionar a los homínidos con los grandes monos, como sus ancestros más cercanos. Las características fisiológicas y las modificaciones evolutivas han permitido clasificar a los nuevos homínidos. Así, los *australopithecus* jugaron un papel esencial en la evolución humana, se alimentaban de frutas y hojas; los *homo habilis*, fabricaban herramientas de piedras y eran carnívoros; los *homo erectus* fabricaban herramientas muy avanzadas como cuchillos, martillos y el uso del fuego para cocinar. La imagen permite visualizar la estructura física de los homínidos tempranos.

**Figura 46.**  
*Los homínidos tempranos*



Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

La figura 46 permite visualizar el aspecto que presentaban los homínidos tempranos y la diferencia en la postura de cada especie. De esa forma se evidencia la evolución y transformación en la columna vertebral.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## Recursos de aprendizaje

**Complete el estudio de este tema. Revise el apartado 26.4 sobre los homínidos tempranos que ubica en el texto básico.** Además, es momento para revisar un nuevo recurso educativo, el video [Resumen de la evolución humana](#) permite conocer el proceso de la evolución humana, de una manera visual, comparte características relevantes de tema propuesto y genere preguntas exploratorias para conocer el avance que ha logrado con la revisión de estos contenidos.

¿Las preguntas generadas le fueron de ayuda para la comprensión del tema? Si respuesta es positiva, lo felicito. El estudio de las clases de homínidos permite una mejor comprensión de la taxonomía desarrollada en base a la evolución humana. Reconocer las especies que se encuentran extintas y cuál es el verdadero eslabón que relaciona a los hombres con los primates. Siga adelante que falta poco para completar el estudio de esta asignatura.

### 6.4.5. Los primeros humanos

A pesar de la información incompleta que todavía existe, los ancestros del género Homo pueden ser los primeros humanos. Las características cerebrales, los dientes fósiles, caracteres físicos aportan con información relevante sobre la evolución presente.

El homo habilis, muy parecido al australopithecus, tenía molares, premolares y mandíbulas más pequeñas y estrechas que sus predecesores. De baja estatura, era robusto y erguido, tomaba cosas con las manos y usaba el fuego. Se protegía en cuevas y recolectaba semillas, raíces, frutos y carne en pequeñas porciones. Por su parte, el homo erectus, más alto y delgado, con movimientos rápidos en los pies, fabricó herramientas como el hacha de piedra, utilizó el fuego y aprendió a conservarlo.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Complete la información y revise el texto básico, el apartado 26.5 Primeros humanos, allí se contiene más información sobre estos antecesores del hombre. No olvide resaltar las ideas más relevantes del tema.

Interesante el tema verdad, este grupo de homínidos son especies más desarrolladas, con capacidad de adaptarse al medio y mantener un lugar para desarrollar las actividades diarias, viven en conglomerados para su cuidado y protección. Felicito su dedicación y empeño puestos en cada una de las semanas. Se ha logrado aprendizajes significativos. ¡Siga adelante!

#### 6.4.6. Linajes humanos recientes

Para contextualizar este tema es necesario considerar que se consideran dos tipos de linajes humanos recientes. **Los neandertales**, tenían un cráneo alargado y amplio, eran de baja estatura, especies bien adaptadas al frío, rendían homenaje a sus difuntos y una comunicación por gestos; por su parte, los **homo sapiens** donde se encuentra el hombre actual, es la última rama de la evolución, destacan el tamaño del cráneo y la capacidad de crear herramientas, por lo que aparece la metalurgia y la cerámica.

Bajo este contexto, lo invito a revisar el apartado 26.6 Linajes humanos recientes, que encuentra en el texto básico. Tome apuntes de la información más relevante y desarrolle las actividades propuestas en el plan docente, así logrará un aprendizaje permanente.

¿Interesantes los contenidos estudiados? De seguro que le permitió familiarizarse con este tema tan controversial. Al hablar de los primeros humanos en forma cronológica se pueden mencionar a los neandertales, denisovanos, homo naledi y al final los homo sapiens, cada uno de ellos con sus características y modificaciones que han llevado al hombre actual.

Muy bien, ha llegado casi al final de la unidad seis del segundo bimestre y por ende pronto terminará el estudio de la asignatura. ¡Felicitaciones! ¡Ha forjado aprendizajes notables!

## 6.5. Didáctica aplicada a la Biología VI

Felictito por el tiempo dedicado al estudio de esta asignatura, de seguro se ha logrado el aprendizaje significativo necesario para aplicar en su vida profesional. Felicitto su interés en ser MÁS. Para concluir su estudio, lo invito a revisar el último apartado de esta unidad.

### 6.5.1. Elaboración de recursos didácticos para innovar la docencia de la biología: podcast y storytelling educativo

Para mejorar los procesos educativos, todo docente debe apoyarse de recursos que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje y despierten el interés en los estudiantes para aprender, desarrollan la creatividad y estimulan la imaginación. En la actualidad, existe una gran variedad de recursos digitales que ayudan a integrar los saberes con actividades divertidas para los estudiantes sean partícipes activos en su aprendizaje. Es tiempo de conocer dos recursos digitales innovadores:

- **Podcast**, contenido de audio de fácil acceso, es como un programa de radio que el estudiante escucha en cualquier momento y lugar, permite compartir información valiosa mediante episodios, es de fácil uso porque puede llevar la información de manera práctica, personal, cercana y alegre.

La creatividad e innovación del docente entra en acción para la creación de este tipo de recursos, pues, puede trasladar los contenidos a narraciones divertidas, sugestivas e interesantes. Existe una variedad de plataformas que permiten crear este tipo de recursos, las más reconocidas son:



Una de las más completas plataformas de audio, permite escuchar emisoras de radio, subir, compartir y escuchar podcast en el tiempo disponible por parte del estudiante.



Permite realizar programas radiales de forma sencilla, con una interfaz intuitiva, el usuario puede además subir y colgar programas que ya se encuentren grabados.

Para utilizar podcast en esta temática se sugiere desarrollar guiones sobre la evolución humana para luego ser grabado en varios momentos y generar un audiolibro que lleven al estudiante al interés en los contenidos a estudiar.

- **Storyelling** es el arte de crear, desarrollar, adaptar y contar historias mediante el uso de elementos, personajes y ambientes actuales, las narraciones deben transmitir emociones y cautivar al estudiante mediante la empatía y confianza entre el emisor y el mensaje.

Este tipo de recursos se puede desarrollar en forma escrita, a manera de audio o mediante videos animados que permitan la comprensión de temáticas complejas, fomenten en el estudiante la escucha activa, estimulen su creatividad, motivación, empatía, el trabajo colaborativo y la creación de historias propias, además crea vínculos cercanos entre docente y estudiante.

### ***Recursos de aprendizaje***

El recurso [\*\*Storyelling en la educación: aprender con historias emocionantes\*\*](#) permite profundizar el uso de este recurso y varias herramientas tecnológicas que le ayudarán a generar este tipo de recursos educativos. Lo importante es plasmar la creatividad en beneficio de nuestros estudiantes.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

En el área de biología, para aplicar este recurso digital, los docentes pueden realizar una historia creativa sobre el origen y evolución de los homínidos, en el que se incluya emociones, momentos, lugares y personajes de la actualidad.

Otra posibilidad de aplicación de este recurso es solicitar a los estudiantes generar *storytelling* sobre los homínidos tempranos. El estudiante será el protagonista principal de la historia. Esta actividad permitirá fomentar habilidades lingüísticas y digitales, desarrollar el espíritu crítico y aprender a organizar las ideas.

### **Conexión con los anexos**

Para profundizar este apartado, tiene alta importancia que revise de forma detenida el **Anexo 3\_Recursos digitales para la enseñanza de la Biología: storytelling**, que lo encuentra al final de la guía.

[Ir a anexos](#)

Se ha concluido la revisión de contenidos de esta asignatura, es valioso el tiempo dedicado para la construcción de nuevos conocimientos que serán la base para el estudio de otras asignaturas. Tenga la seguridad que las evaluaciones bimestrales serán exitosas. ¡Siga adelante!

Ahora, es momento de poner en práctica los aprendizajes, con ello evidencia la adquisición de los conocimientos revisados, seguro de su logro, está listo para medir cuánto ha asimilado a través del desarrollo de la siguiente autoevaluación.



## Autoevaluación 6

**Instrucción:** Lea de forma detenida los siguientes enunciados o cuestionamientos, examine las opciones propuestas y seleccione la respuesta correcta.

1. Cuando las partes del cuerpo se repiten alrededor de un eje central se denomina simetría:
  - a. Reticular.
  - b. Radial.
  - c. Bilateral.
  - d. Circular.
  
2. El linaje de animales bilaterales en el cual la segunda abertura en la superficie del embrión se convierte en la boca se denomina:
  - a. Deuterostomados.
  - b. Protostomados.
  - c. Pseudoceloma.
  - d. Cefalostomados.
  
3. Un animal es sésil cuando se encuentra:
  - a. Pegado a una superficie.
  - b. De forma libre en el agua.
  - c. Asociado a otro individuo.
  - d. Parásito de un vegetal.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

4. La presencia de notocordio es una característica presente solo en:
  - a. Insectos.
  - b. Moluscos.
  - c. Equinodermos.
  - d. Reptiles.
5. La quijada presente en los vertebrados evolucionó a partir de:
  - a. Vértebras cervicales.
  - b. Esbozos de dientes.
  - c. Soportes de las branquias.
  - d. Escamas plexiformes.
6. Los animales cuyos embriones se desarrollan dentro de un huevo a prueba de agua se denominan:
  - a. Amniotas.
  - b. Cordados.
  - c. Cnidoblastos.
  - d. Poliquetos.
7. La quijada y dientes modificados es una de las tendencias que caracterizan a los:
  - a. Primates.
  - b. Homínidos.
  - c. Humanos.
  - d. Neandertales.
8. **Homo habilis** significa hombre:
  - a. Activo.
  - b. Erecto.
  - c. Arriesgado.
  - d. Habil.



Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

9. El linaje de primates sin cola se denomina:

- a. Homínidos.
- b. Simios.
- c. Neandertales.
- d. Australopitecus.

10. La capacidad de caminar erguido de forma habitual se denomina:

- a. Aimetría.
- b. Cuadriplejia.
- c. Bipolarismo.
- d. Bipedalismo.

[Ir al solucionario](#)

Felicito su dedicación y entrega en el desarrollo de cada una de las actividades propuestas para esta unidad. Con seguridad ha logrado el primer objetivo de manera óptima. Lo invito a revisar el solucionario de esta autoevaluación, en el caso de existir desaciertos conviene que revise otra vez los apartados del texto básico. Asimismo, podrá participar del chat de tutoría y consulta en función del horario publicado por su tutor(a) en EVA.

El tiempo que aplique en el desarrollo de actividades será recompensado en el logro de los objetivos planteados para esta unidad. Es importante desarrollar las actividades planificadas. Buen trabajo y siga adelante que ha alcanzado el conocimiento necesario para las próximas evaluaciones bimestrales.

***¡Siga adelante que va por muy buen camino!***

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos



## Semana 16

«La enseñanza que deja huella no es la que se hace de cabeza a cabeza, sino de corazón a corazón».

Howard G. Hendricks

De esta manera finaliza el segundo bimestre y en efecto el estudio de la asignatura dentro del ciclo académico. Con destreza ha integrado varios conocimientos inherentes a la biología general y su didáctica. Es conveniente realizar un balance y consolidar lo aprendido en la unidad seis. Por consiguiente, lo invito a desarrollar las actividades que se proponen a continuación. ¡Éxitos en su labor!



### Actividades de aprendizaje recomendadas

¡Muy bien! Ha avanzado de manera firme y constante en la revisión de los contenidos de la unidad 6. Ahora, conviene demostrar el dominio de los conocimientos adquiridos, por ello le e invito a desarrollar la siguiente actividad de refuerzo. ¡Inicie, con positivismo y buena predisposición!

Siga la siguiente secuencia metodológica:

1. Observe el video [Grandes Transiciones: El Origen de los Humanos](#).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

2. Descargue y lea de forma atenta las instrucciones de trabajo establecidas en la [ficha pedagógica](#).
3. Desarrolle las actividades de la ficha pedagógica de acuerdo con los pasos ahí descritos. Puede convertir la ficha a formato Word con herramientas como [SmallPDF](#) o [IlovePDF](#).
4. Cargue su trabajo en su [SharePoint](#) o [OnDrive](#) del servicio Office 365 que la UTPL le brinda.

¿Cómo le fue con el desarrollo de la actividad? Muy bien, con seguridad alcanzó saberes muy significativos. Es importante destacar que esta actividad está orientada con el propósito de fortalecer sus aprendizajes en el campo de la genética y sus fundamentos teóricos en el marco de la formación del docente de biología. En hora buena, de seguro disfrutó de este espacio de aprendizaje autónomo.

En seguida se exponen varias sugerencias académicas en su proceso de autoestudio. Revíselas, puesto que serán muy útiles en su preparación para la evaluación presencial. ¡Siga adelante que su avance es a paso firme!



### Actividades finales del bimestre

Bienvenido a la fase final de estudio en esta asignatura. Felicito su dedicación, empeño y perseverancia en el desarrollo de cada una de las actividades programadas durante este ciclo académico como recursos educativos que le ayudan a lograr aprendizajes significativos. Sugiero considerar las siguientes indicaciones que le ayudarán a prepararse de manera adecuada para las evaluaciones bimestrales:

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

- Programe un tiempo para la revisión de contenidos de esta asignatura.
- Revise los temas estudiados cada semana de este segundo bimestre y que fueron plasmados en los diferentes apuntes tomados semana a semana.
- Desarrolle las actividades recomendadas en este espacio y en el plan docente como parte de su proceso de aprendizaje.
- Elabore las autoevaluaciones propuestas por cada unidad como parte del refuerzo en el estudio.
- Confíe en el proceso de aprendizaje generado durante este periodo de estudios.
- No olvide participar en la actividad suplementaria que se encuentra activa en esta semana y se habilita para quienes por alguna razón no ingresaron a la Video colaboración programada.

*Felicitó su interés y deseo de avanzar en su preparación. De seguro esta asignatura aportó con nuevos conocimientos. Tenga la seguridad que se ha alcanzado las competencias y se ha logrado los resultados de aprendizaje esperados.*

¡Muchos éxitos en su vida profesional!



## 4. Solucionario

Autoevaluación 1		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	C	Un amortiguador (buffer) es un conjunto de químicos que pueden mantener estable el pH de una solución.
2	C	Una sustancia se denomina hidrofóbica cuando repele el agua, o no es miscible con el agua.
3	A	Los puentes de hidrógeno que mantienen la forma de una proteína pueden romperse, en efecto las proteínas se desnaturalizan.
4	B	Los esteroides son lípidos sin colas de ácidos grasos.
5	A	Todas las células vivas surgen por división de células preexistentes.
6	A	<b>El sistema de</b> endomembranas en su conjunto produce y modifica proteínas y lípidos, además las transporta, almacena y descompone.
7	C	La energía de activación es como una colina que los reactantes deben escalar antes de poder descender por el otro lado para convertirse en productos.
8	C	Una molécula se considera oxidada cuando dona electrones; y se considera reducida cuando acepta electrones.
9	B	Una de las finalidades de la didáctica aplicada a la biología es garantizar el perfeccionamiento sistemático de la enseñanza de la biología.
10	D	Es ventajoso trabajar el modelo del aula invertida en el laboratorio de biología ya que aumenta la autonomía de los alumnos y fortalece sus habilidades de indagación.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	B	En su forma más condensada, un cromosoma eucarionte duplicado tiene forma de "X".
2	B	Todas las mutaciones dan lugar a la variación en los rasgos que es la materia prima de la evolución.
3	B	En organismos multicelulares, la mitosis y la división citoplasmática son la base de la formación corporal y aumentan de tamaño durante el desarrollo.
4	C	Dos supresores de tumores, BRCA1 y BRCA2, se nombraron así porque sus productos están comprometidos en la mayoría de las células de cáncer de mama.
5	C	El entrecruzamiento durante la meiosis da lugar a gametos haploides que varían en la composición genética.
6	C	En la meiosis las células germinales dan lugar a células reproductivas haploides maduras llamadas gametos.
7	C	El genotipo es la base del fenotipo, que se refiere a los caracteres observables de un individuo.
8	C	Un gen pleiotrópico influye en múltiples caracteres, por lo que las mutaciones que afectan su expresión o su producto afectan a todos los caracteres.
9	D	Las tres destrezas de pensamiento, de acuerdo con Swartz, son comprender la información, el pensamiento crítico y el pensamiento reflexivo.
10	D	Implantar la metodología TBL en la docencia de la biología permite entre varias ventajas, trabajar y potenciar habilidades de pensamiento para toda la vida.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	A	El catastrofismo sustenta la idea de que los eventos geológicos catastróficos de modo periódico han dado forma a la superficie de la Tierra.
2	A	Tanto Darwin como Wallace habían propuesto la misma hipótesis: que la evolución puede ser impulsada por la selección natural.
3	A	La selección sexual es un modo de selección natural en el que algunos individuos de una población se reproducen mejor que otros porque son más efectivos para encontrar pareja.
4	C	Con la especiación parapátrica, las poblaciones se especializan mientras están en contacto a lo largo de un borde común.
5	D	Un cladograma es un diagrama de árbol evolutivo que muestra cómo se relaciona un grupo de clados.
6	B	La comparación de secuencias de ADN mitocondrial puede revelar relaciones entre individuos que están de forma estrecha emparentados, incluso entre miembros de la misma familia.
7	B	Stanley Miller, a través de su experimento, logró formar una variedad de moléculas orgánicas, incluidos los aminoácidos los cuales son comunes en los seres vivos.
8	A	Los cloroplastos surgieron por primera vez a través de una endosimbiosis entre un hospedero eucarionte y su huésped cianobacteria.
9	D	Para interactuar con una audiencia, registrar ideas, realizar encuestas, recibir preguntas, o realizar concursos un docente de biología debe utilizar la plataforma Mentímeter.
10	D	Para implementar la herramienta Quizlet en el PEA de biología es necesario que el docente desarrolle cuestionarios con preguntas estructuradas, resúmenes, glosarios, infografías o videos.

Ir a la  
autoevaluación



Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

#### Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	A	Una cápside protege el material genético viral y facilita su administración a una célula hospedera.
2	A	Un rasgo común entre bacterias y arqueas es su reproducción asexual por fisión binaria.
3	C	A veces, surgen nuevos subtipos de influenza como resultado del reordenamiento viral, el intercambio de genes entre virus que infectan a un hospedero al mismo tiempo.
4	C	Las células de las bacterias y las arqueas suelen tener pared y tienen un solo cromosoma que no está encerrado dentro de un núcleo.
5	B	Cuando se les molesta, los dinoflagelados producen un resplandor azul o azul verdoso mediante una reacción de oxidación-reducción.
6	D	El interior de un protista de agua dulce como Euglena es más salado que su hábitat de agua dulce, por lo que el agua tiende a difundirse al interior de la célula.
7	B	Los radiolarios y las diatomeas forman una capa de sílice vítreo.
8	C	Las diatomeas se encuentran entre los miembros más abundantes del fitoplancton en aguas templadas y polares.
9	A	Al elaborar una presentación para enseñar biología se debe tener en cuenta la reflexión y finalidad pedagógica.
10	C	Las infografías aportan varios beneficios, por ejemplo, dentro de la didáctica de la Biología, se destaca que incentivan la creatividad y las formas de expresión.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	B	Entre las plantas vasculares sin semilla se encuentran los licopodios, colas de caballo y helechos.
2	C	En las plantas briofitas se presenta un gametofito grande y un esporofito dependiente que se encuentra unido a él.
3	A	En los helechos, los espermatozoides nadan hasta los óvulos.
4	D	Las plantas con semilla son las únicas que producen.
5	B	Los rizoides son las estructuras de los musgos que lo unen al suelo y absorben agua
6	C	El mutualismo es la interacción en los ecosistemas en los que las especies se benefician y mejoran su aptitud biológica.
7	B	Los líquenes son plantas del género ascomicetos.
8	B	Los glomeromicetos son hongos que se asocian con las raíces de las plantas para aportar en la absorción de agua y minerales.
9	D	La seta es la estructura reproductiva de algunos hongos que liberan esporas sexuales.
10	A	Los hongos saprofitos ayudan en la descomposición de la materia orgánica inerte para obtener nutrientes para plantas.

Ir a la  
autoevaluación



Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

### Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	B	La simetría radial se presenta cuando las partes del cuerpo se repiten alrededor de un eje central.
2	A	Los deuterostomados es el linaje de animales bilaterales en el cual la segunda abertura en la superficie del embrión se convierte en la boca.
3	A	Un animal es sésil cuando se encuentra pegado a una superficie.
4	D	La presencia de notocordio es una característica presente en animales cordados como peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos.
5	C	La quijada presente en los vertebrados evolucionó a partir de los soportes de las branquias.
6	A	Los amniotas son animales que tienen sus embriones dentro de un huevo a prueba de agua.
7	C	La quijada y dientes modificados es una de las tendencias que caracterizan a los humanos.
8	D	Homo habilis significa hombre hábil.
9	A	El linaje de primates sin cola se denomina:
10	D	El bipedalismo es la capacidad de caminar erguido de forma habitual.

Ir a la  
autoevaluación



## 5. Referencias bibliográficas

Begoña, O. (2019). ¿Cómo crear una *infografía*? About es español. <https://www.aboutespanol.com/como-crear-una-infografia-3202208>

Cañal, P. (Coord.). (2011). *Didáctica de la biología y la geología*. Graó.

Curtis, H., Barnes, N., Schneck, A. y Massarini, A. (2013). Biología (*Versión adaptada para la UTPL*). Editorial Médica Panamericana

Guamán Coronel, M. A. (2013). *Guía didáctica de Didáctica de la Química y la Biología*. EdiLoja.

Hughes, V. y Codesal, A. (2013). *La salida Educativa: una estrategia de enseñanza*. <https://academia.org>

Iafranceso, G. (2005). *Didáctica de la Biología. Aportes a su desarrollo*. Cooperativa Editorial Magisterio.

Ministerio de Educación (2016). *Curículo de los niveles de educación obligatoria*. Medios Públicos EP. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>

Ministerio de Educación (2019.). *Módulos Bachillerato. Recursos Educativos*. <https://recursos2.educacion.gob.ec/bachillerato-modulos/>

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Ospina, D. (2004). *Contextualización de la didáctica en el diseño educativo*. [http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/681/diseno\\_educativo/contextualizacion\\_didactica3.htm](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/681/diseno_educativo/contextualizacion_didactica3.htm)

Perkins, D. (2008). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Gedisa.

Solomon, E., Berg, L., y Martin., D. (2015). *Biología*. Cengage Learning.

Starr, C., Taglafrgart, R., Evers, C., y Starr, L. (2009). *Biología. La unidad y diversidad de la vida*. Cengage Learning.

Starr, C., Taglafrgart, R., Evers, C., y Starr, L. (2018). *Biología. La unidad y diversidad de la vida*. Cengage Learning.

Swartz, J., Costa, L., Beyer, K., Reagan, R., y Kallick, B. (2013). *El aprendizaje basado en el pensamiento. Como desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI*. Innovación Educativa SM.

Swartz, R. (Ed.). (2018). *Pensar para aprender en el aula: Lecciones de aprendizaje basado en el pensamiento (TBL) para Educación Primaria*. Ediciones SM España.

Swartz, R. y Perkins, D. (2016). *Enseñar a pensar: problemas y enfoques*. Routledge.

Tiching El Blog de Educación y TIC. (2018). *Los beneficios del Storytelling o el arte de contar historias*. <http://blog.tiching.com/los-beneficios-del-storytelling-arte-contar-historias/>

Torres, C., Noguera, J., y Chacón, E. (2017). *Métodos generales de la didáctica de la biología*. En B. Serrano y A. Bosisio (Ed.), *Nuevos enfoques en el contexto ecuatoriano de Educación Superior*. (1<sup>a</sup> ed., pp. 112-137). Universidad Técnica de Cotopaxi.



## 6. Anexos

### Anexo 1: Objeto de estudio, elementos y aportes de la Didáctica de la Biología

La educación en la actualidad tiene varios retos, entre ellos formar talento humano cualificado con grado alto y generar nuevo conocimiento. Esta misión representa que el Estado considere algunos escenarios de actuación: la incidencia social, la inclusión, la interdisciplinariedad, la interculturalidad, la democratización de los saberes, la evaluación de calidad de la enseñanza, la innovación pedagógica, la transformación digital, la globalización, etc.

La educación debe proporcionar los elementos necesarios que contribuyan a la formación integral de los estudiantes, y que les permita enfrentar los problemas de la sociedad del siglo XXI relacionados con el medio ambiente, la salud, la sostenibilidad y el manejo de los recursos naturales, tanto actuales como futuros, en un contexto local, nacional y global (Ministerio de Educación, 2016).

Al respecto, conviene preguntarnos ¿cuál es la finalidad de la enseñanza de la biología en el BGU? La asignatura de Biología en el Bachillerato General Unificado forma parte de currículo nacional obligatorio, con la intención de que los estudiantes adquieran los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que les permitirán desempeñarse en diferentes contextos, e incorporarse a la vida universitaria y profesional con madurez y responsabilidad (Ministerio de Educación, 2016).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

La enseñanza de la biología se orienta a ampliar y afianzar los conocimientos científicos sobre la diversidad de vida conforme a su evolución, interacción y funcionamiento. Por otro lado, esta asignatura explora la forma en la que los científicos trabajan de manera colaborativa e individual en diferentes campos para contribuir a la producción de conocimiento biológico, ligado a la salud, la alimentación y la conservación ambiental.

Es así como, además de desarrollar una visión histórica e integral de la ciencia, se debe tomar en cuenta el aporte de varios científicos a lo largo del tiempo, los estudiantes desarrollan sus habilidades investigativas, analíticas y comunicativas de forma prioritaria a través de la aplicación del método científico (Ministerio de Educación, 2016).

A criterio de Cañal (2011) la didáctica es una disciplina pedagógica aplicada fundamental en la formación del profesorado al asumir como objeto central el estudio del proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) en su amplitud, por tanto, se ocupa de las técnicas y métodos de enseñanza.

## Figura 1.

### Postulados sobre el concepto de didáctica

#### Posturas de los autores frente a la didáctica

Según Fernández Huerta (1985, p.27) destaca que la "Didáctica tiene por objeto las decisiones normativas que llevan al aprendizaje gracias a la ayuda de los métodos de enseñanza".

Según Escudero (1980, p.117) considera que la didáctica es una "ciencia que tiene por objeto la organización y orientación de situaciones de enseñanza-aprendizaje de carácter instructivo, tendentes a la formación del individuo en estrecha dependencia de su educación integral"

Según Martín, F. (1999, p.106) menciona que "la didáctica es la ciencia aplicada al proceso de enseñanza-aprendizaje con vistas al crecimiento intelectual y humano del sujeto, mediante la optimización de dicho proceso"

Nota. Tomado de Guamán Coronel (2013)

Como se puede apreciar en la figura 1, los autores citados coinciden en que la Didáctica es una disciplina aplicada al proceso de enseñanza y aprendizaje, y tiene como finalidad orientar los procesos de formación del individuo, desde una mirada teórico-práctica, donde se articulan métodos, técnicas, modelos educativos, estrategias de aprendizaje, contextos, etc.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Desde una perspectiva profesional es innegable que para enseñar ciencias no basta con saber ciencias. Por una parte, porque es preciso acceder a un conocimiento didáctico del contenido que es específico del docente. Por otra parte, porque el profesor necesita un saber especializado para poder seleccionar, implementar y evaluar las metas y las estrategias de enseñanza que resultan idóneas en cada contexto (Cañal, 2011).

**Figura 2.**

*Objeto de estudio, elementos y aportes de la Didáctica de la Biología*

## Didáctica de la biología

### ¿Cuál es su objeto de estudio?

En el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA) de la biología, el centro de atención es la interrelación dialéctica del contenido de la biología, su volumen y sus inter-disciplinas, el desarrollo de contenidos biológicos, habilidades; así como los métodos y formas de organización del PEA.

### ¿Qué elementos pedagógicos proporciona?

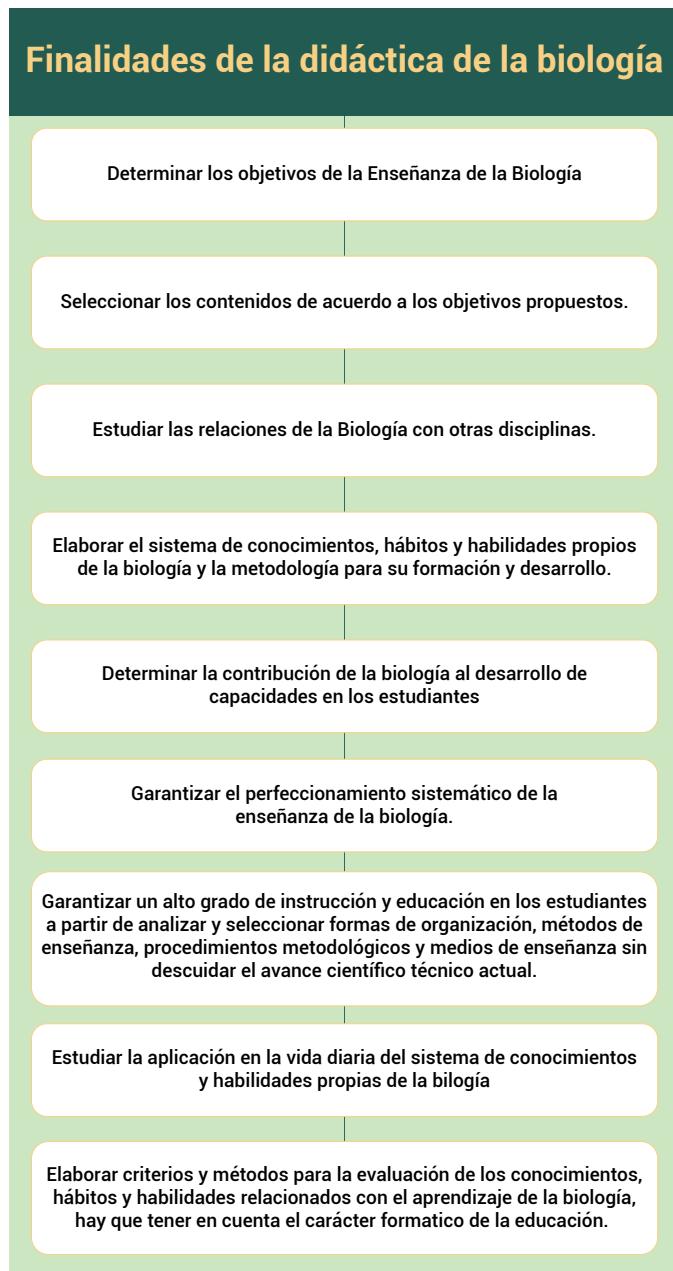
Métodos, técnicas y estrategias de enseñanza de la Biología.  
Procedimientos metodológicos para el aprendizaje de la Biología.  
Medios y recursos para dinamizar el aprendizaje de las ciencias biológicas, en correspondencia con los objetivos de enseñanza.

### ¿Cómo aporta a la docencia?

Determinación de los objetivos de la biología.  
Investigación de las regularidades y los componentes del PEA.  
Selección, estructuración y preparación metodológica del contenido.  
Elaboración de criterios y métodos de evaluación.

Nota. Adaptado de Torres et al. (2017)

**Figura 3.**  
*Finalidades de la didáctica de la biología*



Nota. Adaptado de Torres et al. (2017)

De acuerdo con lo expuesto en la figura 3, se concluye que la didáctica de la biología tiene un enorme valor curricular en la enseñanza de los sistemas de conocimiento de las ciencias naturales, por lo tanto, su aplicación es ineludible en la práctica docente.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

**Figura 4.***Modelos aplicados en la enseñanza de la biología*

# Modelos aplicados en la enseñanza de la biología

## Modelo tradicional

Se transmiten los contenidos curriculares, en donde se considera el aprendizaje del alumno, sin embargo, el estudiante se convierte solo en un receptor que no siempre asimila de manera adecuada la información transmitida, convirtiéndose en un agente pasivo de carácter memorista.

## Modelo de enseñanza por descubrimiento

Aquí el estudiante encuentra respuestas a las interrogantes planteadas por su docente, este proceso puede ser por descubrimiento guiado o descubrimiento autónomo; existe una participación más activa del alumno debido a que es capaz de desarrollar procesos analíticos y reflexivos.

## Modelo de enseñanza por miniproyectos

Fomenta el uso del pensamiento independiente, desarrolla en el educando niveles de razonamiento y objetividad al momento de encontrar respuesta al problema planteado, se apoya en la experimentación, lo que implica el desarrollo de la investigación formativa en el PEA.

## Modelo de enseñanza por investigación dirigida

Inserta a los estudiantes al quehacer científico, el educando construye su propio conocimiento. El docente deberá ser creativo e innovador, formular problemas representativos y guiar al estudiante al descubrimiento de nuevos conocimientos.

## Modelos por recepción significativa o expositivo

Este modelo conlleva a tener conexiones directas con el currículo, mejora las capacidades investigativas de los educandos, los docentes deben prestar mayor atención a los aportes generados por los estudiantes con la finalidad de fortalecer sus clases.

Nota. Adaptado de Torres et al. (2017)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Puede anotarse que los modelos presentados en la figura 4 brindan diferentes ventajas pedagógicas al momento de desarrollar un PEA; por lo tanto, se afirma que, de acuerdo con los contenidos, el nivel y los objetivos de aprendizaje previstos, es recomendable articular estos modelos, o bien ejecutar estrategias variadas que se deriven de los mismos, de tal manera que los procesos didácticos para enseñar biología respondan a las particularidades y necesidades de cada contexto.

A criterio de lafrancesco (2005) en el viejo modelo didáctico del paradigma transmisión-asimilación predomina la repetición memorística de conocimiento, en este modelo no se desarrollan habilidades como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, el diseño y planificación de estrategias de investigación que permitan comprobar las hipótesis formuladas, la aplicación de procedimientos experimentales, la interpretación y el análisis de resultados para llegar a conclusiones, y la comunicación de estos resultados y conclusiones de manera científica.

**Figura 5**

*La didáctica de la biología y el aprendizaje significativo*



Nota. Adaptado de: lafrancesco (2005)

Con base en la lógica del autor antes mencionado, en la figura 5 se presenta una integración sistemática de algunos principios de la didáctica centrada en el aprendizaje significativo, la misma supone superar las metodologías y modelos convencionales, que no brindan protagonismo a los discentes.

Para cerrar este apartado de integración de conceptos claves, se enfatiza que el estudio de la biología contribuye a reflexionar sobre la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, y a evaluar, desde un punto de vista crítico y analítico, las implicaciones éticas y sociales de la aplicación e influencia de los nuevos descubrimientos en este campo, en múltiples contextos.

[Ir al contenido](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

## Anexo 2\_El Aprendizaje Basado en el Pensamiento (TBL) como metodología activa en la docencia de la Biología.

### ¿Qué es el Aprendizaje Basado en el Pensamiento?

**Figura 1.**

*Las destrezas pensamiento según Robert Swartz*

Las 3 destrezas de pensamiento de Robert Swartz	
<b>1</b>	Clarificar y comprender la información
<b>¿Cómo entrenar?</b>	Analizar las ideas: Comparar / Contrastar Clarificar / Definir Relacionar información
<b>Herramientas:</b>	Creación de Mapas Mentales Analizar los argumentos Generar Conclusiones Argumentos a favor en contra
<b>Objetivo:</b>	Ser capaces de encontrar información relevante y desechar la que no lo es.
<b>2</b>	Desarrollar el pensamiento creativo
<b>¿Cómo entrenar?</b>	Genera posibilidades: Solicite a los alumnos una variedad de actividades que permitan general multiplicidad de ideas, variedad de o ideas, novedad de ideas Técnica Brainstorming
<b>Herramientas:</b>	Las metáforas y las analogías nos implican una nueva visión de pensamiento sobre un hecho determinado.
<b>Objetivo:</b>	Ser capaces de generar y valorar las ideas poco frecuentes.
<b>3</b>	Pensamiento crítico
<b>¿Cómo entrenar?</b>	Ser capaces de evaluar si las ideas / informaciones son adecuadas / razonables
<b>Herramientas:</b>	Genera posibilidades: Analizar fiabilidad de las fuentes consultadas, observación.
<b>Objetivo:</b>	Estrategias de razonamiento, deducción, predicción
<b>¿Cómo entrenar?</b>	No dar nada por sentado, ser capaces de desarrollar un pensamiento propio y a la vez estar abiertos a nuevas ideas.

Nota. Adaptado de Swartz, et al. (2013)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Como se puede observar en la figura 1, el TBL requiere, en consecuencia, que el profesor oriente e instruya a los alumnos en los procedimientos necesarios para realizar razonamientos de orden superior y en las rutinas de pensamiento que después los estudiantes ponen en práctica para afrontar de forma reflexiva y profunda los contenidos que aprende.

El aprendizaje basado en el pensamiento es el aprendizaje que busca dar oportunidades a los estudiantes de desarrollar y aprender a través de las funciones ejecutivas.

## Figura 2.

*Enfoques educativos que brinda la metodología TBL*



Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)



Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

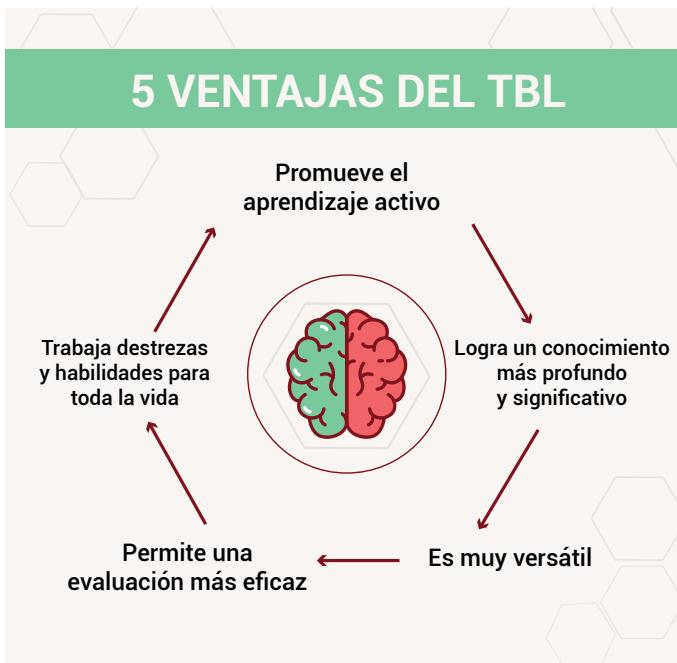
Referencias bibliográficas

Anexos

En la figura 2 se destacan algunas razones que justifican la pertinencia de la implantación de la metodología TBL en el aula. A través de este modelo los estudiantes resuelven problemas de forma cooperativa y toman sus propias decisiones o argumentan una decisión. En suma, les ayuda a ser autónomos en su proceso de aprendizaje y en la adquisición de las competencias que le permitirán aprender durante toda la vida.

En efecto, los estudiantes deben utilizar distintas herramientas y estrategias, como preguntas específicas y organizadores gráficos, y trabajan juntos en grupos cooperativos. Aprenden a pensar y tomar decisiones con destreza, consideran las opciones disponibles, las consecuencias positivas y negativas y su importancia, y seleccionan la mejor opción según ello (Swartz, 2018).

De este modo hay que afirmar que el pensamiento crítico y creativo queda integrado en la enseñanza-aprendizaje de los contenidos y, en cualquier otro momento en el que los estudiantes quieran comprender o asimilar un concepto, pueden poner en práctica las herramientas de pensamiento que han adquirido aplicándolas a la nueva información (Swartz & Perkins 2016).

**Figura 3.***Las ventajas del aprendizaje basado en el pensamiento*

Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

Con relación a la figura 3, conviene añadir que este método no solo facilita que los estudiantes comprendan y asimilen los contenidos curriculares, sino que además les enseña a pensar, les mueve a la reflexión y les anima a dialogar, expresar sus puntos de vista y colaborar.

En el proceso ponen en práctica distintas estrategias y adquieren multitud de destrezas y habilidades del pensamiento que les resultarán útiles a lo largo de toda su trayectoria estudiantil, laboral y personal, como:

- Búsqueda, procesamiento, análisis, clasificación y evaluación de la información.
- Creatividad, curiosidad e innovación.
- Planteamiento y resolución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Esfuerzo, perseverancia y superación de errores o retos.
- Búsqueda de exactitud, veracidad y precisión.
- Autonomía y capacidad de colaboración.
- Escucha, comprensión y empatía.
- Expresión oral y escrita (Swartz, et al. 2013).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

**Figura 4.**

*Seis razones para implementar el TBL en la enseñanza aprendizaje de la biología*

## ¿POR QUÉ EMPLEAR TBL EN BIOLOGIA?

**1**

TBL permite integrar el aprendizaje de la biología con otras áreas del currículo, como lengua y literatura, matemáticas, e incluso educación artística

**2**

TBL motiva, anima y dinamiza las clases de biología, mediante el protagonismo del estudiante y su interacción con sus compañeros.

**3**

TBL ayuda a desarrollar habilidades blandas como la convivencia social, mediante el aprendizaje cooperativo. Promueve la autonomía, el espíritu crítico e indagador en la ciencia.

**4**

TBL es compatible con el Método Científico, asegurando rigurosidad en la formulación de problemas, hipótesis y conclusiones.

**5**

TBL fomenta la criticidad, experimentación, imaginación, reflexión y creatividad; cada clase se convierte en un escenario irrepetible e innovador.

**6**

TBL se conecta con las etapas del proceso didáctico, de cualquier sistema metodológico: ERCA, ACC. Modifica el clima escolar y los ambientes del aprendizaje.

Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

En el mapa mental presentado mediante la figura 4, podrá evidenciar seis argumentos pedagógicos que justifican la eficacia y pertinencia de la metodología TBL aplicada en la docencia de la Biología.

El pensamiento visual o visual thinking, permite materializar las ideas que nuestros estudiantes tienen en mente de un modo sencillo con la integración del pensamiento, acción y creatividad. Desde la prehistoria se ha utilizado el dibujo para comunicar ideas y sentimientos. En la actualidad el lenguaje audiovisual nos acompaña en el día a día.

El “pensamiento visible” busca que exteriorice de modo verbal o por escrito las ideas o conceptos que se tiene en mente. De esta manera se puede saber qué y cuál es el nivel de comprensión. Ello se logra mediante ayudas o andamiajes llamados rutinas de pensamiento (Perkins, 2008).

A criterio de Perkins (2008) “Las rutinas de pensamiento (RdP) son patrones sencillos de pensamiento que pueden ser utilizados una y otra vez, hasta convertirse en parte del aprendizaje de la asignatura misma” (p. 28).

Para simplificar, las rutinas de pensamiento persiguen desarrollar las capacidades del alumnado, hacer visible el pensamiento y lograr una mayor implicación en el contenido a explorar. Estas fueron desarrolladas en el proyecto Visible Thinking, del Proyecto Zero, por el investigador David Perkins.

Las rutinas permiten generar pensamientos, razonar y reflexionar, ayudan, por lo tanto, al alumnado a desarrollar su habilidad e inclinación para pensar y tienen unas características muy concretas:

1. Están orientadas hacia una meta y provocan un tipo concreto de pensamiento.

2. Se han de usar de forma repetida en el aula para que lleguen a convertirse en un modo natural de razonar y trabajar los contenidos curriculares de una asignatura.
3. Están conformadas por pocos pasos; son breves y sencillas.
4. Son fáciles de aprender y de enseñar.
5. Son fáciles de utilizar por los alumnos.
6. Pueden ser utilizadas en una gran variedad de contextos.
7. Se pueden aplicar de manera grupal o individual.
8. Cada rutina tiene un nombre que la identifica y es fácil de recordar (Perkins, 2008).

Se pueden realizar de modo individual o en grupo; si bien, siempre es recomendable comenzar con reflexiones individuales y se agrupan según objetivos que persiguen:

- Captar la esencia y sacar conclusiones. HEADLINES o titular. Palabra-idea-frase. CSI. Color, Símbolo, Imagen.
- Establecer conexiones. 3-2-1 PUENTE. Relacionar, ampliar, preguntar. Generar, clasificar, relacionar, desarrollar. Pienso, me interesa, investigo. Antes pensaba, ahora pienso. Piensa, conecta, explora.
- Crear explicaciones. Brújula. Preguntas provocadoras. Piensa y comparte en pareja. ¿Qué te hace pensar eso? Compara y contrasta.
- Considerar distintos puntos de vista. Círculo de puntos de vista. El problema y solución. Seis sombreros para pensar.
- Describir lo que es lo que ocurre. Veo, pienso, me pregunto. Observar, pensar, preguntarse.
- Razonar con evidencias. Problema-solución. El semáforo. Puntos cardinales. Pensar, problematizar, explorar. ¿Qué te hace decir eso? (Perkins, 2008).

Como se puede apreciar en la figura 5, resulta crucial la creatividad, la imaginación, la ideación y la indagación del docente a la hora de formular preguntas y articular destrezas de pensamiento coherentes con cada momento, fase o etapa de un proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Figura 5.**

*Ocho claves para trabajar el visual thinking mediante rutinas de pensamiento*

## 8 CLAVES PARA DISEÑAR RUTINAS DE PENSAMIENTO

### 1 Describir lo que hay

¿Qué observas y adviertes?

### 2 Razonar con evidencia

¿Por qué piensas así?

### 3 Preguntar

¿Qué te causa curiosidad?

### 4 Considerar diferentes puntos de vista

¿Puedes verlo desde otro ángulo?

### 5 Construir explicaciones

¿Qué está ocurriendo realmente?

### 6 Hacer conexiones

¿Cómo concuerda con lo que ya conoces?

### 7 Descubrir lo complejo

¿Qué hay bajo de la superficie?

### 8 Captar la esencia y sacar conclusiones

¿Qué hay en el núcleo o centro de esto?

Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

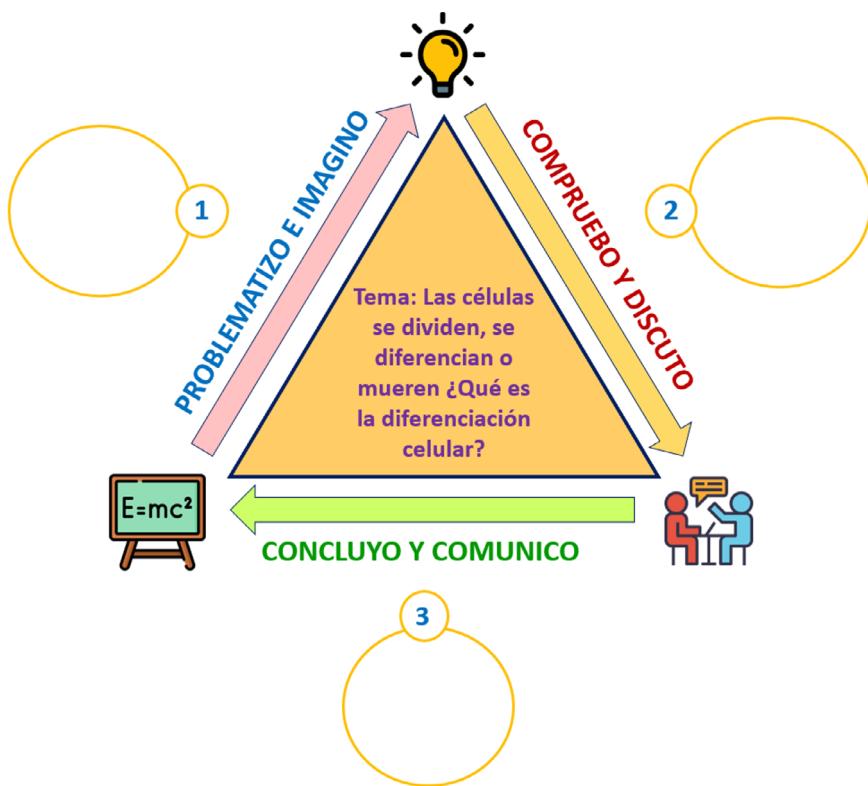
Anexos

Para terminar, se añade que llevan asociado un **mapa de pensamiento** (preguntas que guían el pensamiento) y se apoyan en **organizadores gráficos** (esquema visual donde se hace visible el pensamiento a través de respuestas a las preguntas del mapa de pensamiento).

Conviene que los docentes generen nuevas estrategias TBL, esta competencia se debe desarrollar en función de las destrezas de pensamiento a trabajar en la docencia de la biología, mediante la adaptación las temáticas, los objetivos, indicadores de evaluación, recursos y las etapas del aprendizaje.

Por consiguiente, se debe establecer diferentes niveles de contextualización, profundidad curricular, complejidad disciplinar, y no descuidar el método científico como proceso para la generación de nuevos conocimientos.

Con relación a lo antes descrito, en la figura 6 podrá conocer una rutina de pensamiento creada de manera exclusiva para abordar un tema de biología, en donde se integra el método científico y el método TBL.

**Figura 6.***Rutina de pensamiento inédita: el triángulo científico*

Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

[Ir al contenido](#)

## Anexo 3\_Recursos digitales para la enseñanza de la Biología: storytelling

¿Ha visto algún anuncio, spot comercial, videojuego o videoclip que aún recuerde de forma perfecta? Seguro que dentro de ese recurso audiovisual se explicaba una breve historia que llamó su atención, despertó sus emociones y le cautivó. En los casos anteriores se utilizó un poderoso recurso digital denominado storytelling.

En tiempos remotos, antes de que existiera la escritura, ya se contaban historias que se transmitían de forma oral de generación en generación con la finalidad de entretenir, educar, difundir la cultura, o inculcar valores. ¿Tal vez recuerde un cuento que le narraron en su infancia? Verdad que sí.

El storytelling, o la narración de historias, es el acto de transmitir relatos repletos de emociones valiéndose del uso de palabras o imágenes. Aunque esta estrategia no es ninguna novedad, los tiempos han cambiado y con ello también las historias y su manera de contarlas (Tiching, 2018).

La digitalización de las aulas y el aprendizaje electrónico o e-learning ha supuesto una gran revolución a la hora de contar historias. Así pues, la narración tradicional adquiere una nueva dimensión valiéndose de nuevas herramientas y soportes para transmitir conocimientos y valores que despiertan el interés y la motivación de los alumnos (Tiching, 2018).

El **storytelling**, en su versión tradicional, o digital, es un arma poderosa en las manos del docente para usar los relatos, sean estos inventados o reales, en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología. En seguida se destacan algunos de los beneficios de esta estrategia:

- Proporciona a los alumnos motivación, diversión, curiosidad y actitudes favorables para el aprendizaje.

- Ayuda a establecer conexiones entre los contenidos y a organizar la información.
- Promueve una gran cantidad de valores para trabajar en el aula.
- Fomenta el pensamiento crítico a partir de las reflexiones de los relatos.
- Desarrolla las habilidades sociales como la escucha activa y la empatía.
- Permite que los estudiantes presten mayor atención y obtengan un nivel mayor de concentración.
- Crea un vínculo entre el docente y los alumnos, facilita una comunicación más fluida y una interacción más bidireccional.
- Favorece un clima de trabajo relajado y participativo.
- Estimula la creatividad e imaginación del alumnado.
- Promueve una implicación emocional que permite que los mensajes se interpreten más rápido y de manera más profunda.
- Desarrolla los principios de la neuroeducación, por ejemplo, que los estudiantes deben emocionarse para lograr un aprendizaje sólido.
- Resulta una estrategia eficaz para trabajar metodologías activas, por ejemplo, el aprendizaje basado en retos, el aprendizaje cooperativo y el aula invertida.
- Contribuye a desarrollar y potenciar las funciones cognitivas como la atención, la memoria, la imaginación, la aprehensión, y las operaciones mentales de la taxonomía de Bloom (Tiching, 2018).

Ahora bien, en este análisis es necesario plantear la siguiente pregunta: ¿Cómo adaptar e implementar el storytelling en el aula?

El arte de contar historias exige la figura del storyteller, y en este caso es el [docente quién debe adoptar este rol](#) de gran importancia. Para ser un buen narrador se debe conocer algunos trucos para que las historias sean apasionantes y cumplan con el objetivo final, como pueden ser la introducción de algún contenido, el aprendizaje de algún valor ético, la reflexión sobre alguna temática concreta.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

En el caso de la docencia de la biología se proponen [algunas recomendaciones para aplicar esta estrategia](#) y a la vez emplear este recurso digital, en el siguiente esquema.

### Figura 1.

*Consejos que se deben tener en cuenta antes de crear una storytelling*

#### Consejos que se deben tener en cuenta antes de crear una storytelling

##### Conocer bien al público



El principal objetivo de esta técnica es establecer conexiones. El contenido debe despertar la atención, y un buen camino para lograr este efecto es buscar la identificación de la audiencia.

##### Utiliza un guión



Resulta de gran ayuda trabajar con un guión. Hay que seguir una estructura básica que consiste en: la presentación del problema y del personaje, llamado para un desafío, conflictos o rechazo al llamado, vdesenlace, crítica o conclusión.

##### Creatividad y conexión



La historia debe emocionar y motivar. Debe tener dualidades, analogías o nudos. Debe ser fácil de recordar y narrar. Debe cautivar y enganchar desde el principio. Debe generar confianza.

##### Riqueza de elementos



Es recomendable integrar diversos elementos visuales, auditivos e interactivos, por ejemplo, el personaje animado, esquemas u organizadores gráficos, acciones de movimientos. Para ello es necesario utilizar herramientas y programas de edición eficaces.

Nota. Elaborado por Guamán y Ruiz (2021)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

De acuerdo con la figura 1, a la hora de crear una narrativa multimedia expandida o digital storytelling, se deben considerar algunas recomendaciones que garantizan la calidad del recurso didáctico y un impacto positivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la biología. Es necesario avanzar con este fascinante tema, ahora se presenta una imagen con una secuencia que orienta [¿Cómo hacer un storytelling educativo?](#) en ocho pasos.

**Figura 2***Procedimiento para utilizar storytelling en un proceso didáctico*

## Ocho pasos para usar en clase la narración digital o *digital storytelling*

La narración digital o *digital storytelling* es una técnica educativa que permite a los estudiantes aprender mediante la creación de historias apoyadas en el uso de las TIC. Te mostramos cómo usarla en el aula.



Nota. Tomado de [Aulaplaneta](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Anexos

Como se puede observar en la figura 2, para construir una digital storytelling se deben seguir ocho instrucciones claves, estas requieren del apoyo de herramientas virtuales y redes sociales o plataformas que permitan su publicación y difusión. Continúe el aprendizaje sobre esta estrategia didáctica tan actual y necesaria para ser implementada en los procesos educativos.

Para terminar, con el propósito de ampliar este tópico se comparte un artículo del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey titulado [Reporte Edu Trends Storytelling](#). En este REA se pone énfasis en los beneficios, algunos casos de éxito y las nuevas tendencias de utilizar este recurso en el ámbito de la educación científica.

JDGP, NJRC: 23-01-2021

[Ir al contenido](#)