

# Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Biología en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

## Procesos de los seres vivos

Segundo semestre

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2018

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General  
de Educación Superior para Profesionales de la Educación  
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,  
C.P. 03330, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018  
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

## Índice

Propósito y descripción general del curso .....	5
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso....	9
Estructura del curso .....	12
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	13
Sugerencias de evaluación.....	16
Unidad de aprendizaje I. La célula como unidad de la vida .....	18
Unidad de aprendizaje II. Los procesos de la vida .....	31
Unidad de aprendizaje III. La química de la vida .....	41
Perfil docente sugerido.....	51

Trayecto formativo: **Formación para la enseñanza y el aprendizaje**  
Carácter del curso: **Obligatorio**-----Horas: **6** Créditos: **6.75**

## **Propósito y descripción general del curso**

### **Propósito general**

El propósito es que el estudiantado comprenda la estructura, función y procesos de la vida mediante el desarrollo de habilidades científicas, y de experiencias concretas, que le lleven a asumir que el conocimiento científico biológico requiere de procesos sistemáticos, objetivos, comprobables y aplicables.

### **Descripción**

El conocimiento de las características de los seres vivos es uno de los campos de interés y curiosidad que han animado a la humanidad desde tiempos prehistóricos, y con razones de índole muy variada, desde el conocimiento de los alimentos que podían consumir, la relación con creencias religiosas, las propiedades curativas, el desarrollo de la agricultura y la ganadería y muchas otras razones más. En suma, el conocimiento de la naturaleza, la observación de sus características y el entendimiento de su dinámica es un factor que ha acompañado a la humanidad como especie racional e inteligente a lo largo de los siglos.

Existen varios momentos clave para la Biología en la historia de la humanidad, uno de ellos es el pensamiento en la antigua Grecia, de que las cosas estaban hechas con la agrupación de partículas muy pequeñas de diferente naturaleza que daban como resultado a la materia como se conocía. Otro de ellos que es particularmente importante para este curso es la posibilidad de observar con instrumentos ópticos a las células que componen a los seres vivos y estudiarlas con detalle. Este curso es de suma importancia para la formación del docente en Biología, ya que aborda las características, propiedades y funcionalidad de la estructura básica de la vida.

La adquisición de los contenidos propuestos para esta asignatura representa la base conceptual referente, para la comprensión de los fenómenos biológicos que rigen la vida en cualquiera de sus niveles de estudio, que si bien se han abordado en las asignaturas del primer semestre, es aquí donde se profundiza y se detallan los aspectos relevantes de la base biológica de la vida, desde las perspectivas anatómica, fisiológica, bioquímica y biofísica, con énfasis en las metodologías de estudio y experimentación. Por tanto, este curso está relacionado íntimamente en mayor o menor medida con todos los demás de la licenciatura.

Este curso se ubica en el segundo semestre del trayecto Formación para la enseñanza y el aprendizaje, tiene una duración de 6 horas con 6.75 créditos. Se aborda a la célula como unidad básica de la vida, su estructura y función; la teoría celular como un avance en el conocimiento histórico de la Biología que permitió desechar las ideas de generación espontánea por un lado y, por el otro, sentar la base para comprender los procesos de diferenciación celular y organización del

estudio de la vida por niveles. Se estudian todos los procesos comunes a los seres vivos desde varias perspectivas; adaptación, necesidades básicas, ciclo de vida, respuesta al ambiente y crecimiento. Se trata la química de la vida como una herramienta para comprender desde la perspectiva bioquímica, biofísica y termodinámica, los procesos que se llevan a cabo en los seres vivos y cuyo resultado combinado es precisamente el mantenimiento de un sistema vivo. El estudio de estas temáticas es la base para comprender la aparición, la existencia de vida en el planeta y su mantenimiento, así como los riesgos que representa la sobreexplotación de los recursos de la naturaleza, aspectos que se abordan en otras asignaturas.

La asignatura se organiza en tres unidades de aprendizaje:

**Unidad de aprendizaje I**, La célula como unidad de la vida, representa un momento pedagógico de recuperación de ideas, explicaciones y conocimientos acerca de la célula, y el cuestionamiento del uso de esta información para la promoción de productos comerciales, para continuar después con el estudio de los componentes y estructura celulares, la formalización de la teoría celular como un avance en el conocimiento histórico de la Biología, al desechar las ideas de generación espontánea por un lado y por el otro como base para comprender los procesos de diferenciación celular y organización del estudio de la vida por niveles.

**Unidad de aprendizaje II**, Los procesos de la vida, comprende la formalización de información fundamental de todos aquellos procesos que forman parte de las características que comparten los seres vivos, desde varias perspectivas; la adaptación, necesidades básicas, ciclo de vida, respuesta al ambiente, crecimiento y reproducción.

**Unidad de aprendizaje III**, La química de la vida, es un espacio de enseñanza que tiene la finalidad fundamental de proveer a los estudiantes con las herramientas de comprensión desde la perspectiva bioquímica, biofísica y termodinámica, de los procesos que se llevan a cabo en los seres vivos y cuyo resultado combinado es precisamente el mantenimiento de un sistema vivo. Dichas herramientas dan sentido y permiten la comprensión de contenidos de otras asignaturas como es la existencia de vida en la Tierra y su mantenimiento, así como los riesgos que representa la sobreexplotación de la naturaleza.

En este curso se propone una serie de actividades que de ninguna manera deben ser interpretadas como limitativas para la innovación de los docentes, son solo una guía de las diferentes actividades que se pudieran emplear durante el desarrollo de las unidades didácticas propuestas.

Para cada unidad de aprendizaje se proponen algunos productos y evidencias que serán objeto de evaluación, pero será el docente formador quien lo determine considerando el contexto y las características de los grupos que atiende.

Para el desarrollo del curso, es importante propiciar reuniones de trabajo sobre el segundo semestre en cada escuela normal, donde el profesorado podrá organizar y planear de manera coordinada acciones conjuntas que posibiliten el desarrollo de las competencias de los futuros docentes de biología.

*Procesos de los seres vivos*, se relaciona con los cursos del primer semestre que representan un primer acercamiento al estudio de la Biología, lo que permite alcanzar el nivel de formalidad y rigor que tiene como característica el estudio y conocimiento científico propio de este curso, a saber:

*Carácter Histórico social de la Biología*, del primer semestre en donde el estudiante adquirió un panorama general sobre los distintos procedimientos que han establecido los científicos a partir de la aceptación de una serie de criterios epistemológicos para construir saberes objetivos sobre la existencia de vida en el universo, el mundo y la naturaleza, así como los distintos momentos históricos que ha tenido la biología como ciencia en la conformación de su propio marco teórico de referencia con el cual puede definir las regularidades y singularidades de los seres vivos.

*Estudio de los seres vivos*. En este curso, el estudiante normalista ya obtuvo un panorama general sobre la presencia de la Biología en su vida cotidiana y revisó las características comunes de los seres vivos cuya base es indiscutiblemente la célula así como ha iniciado el conocimiento sobre la metodología que le permitirá profundizar en los diversos procesos biológicos inherentes a los seres vivos.

*Interacciones de los seres vivos*. Constituyó un espacio en el que los estudiantes establecieron las diversas relaciones existentes entre los organismos vivos, es decir, ya conocen otros niveles de organización que les permitirán comprender las adaptaciones que tienen los seres vivos que habitan en los distintos ecosistemas y que involucran en muchos casos, el nivel celular.

*Conocimiento escolar de la Biología*. Porque las temáticas trabajadas en *Procesos de los seres vivos* serán contenidos esenciales para que los estudiantes se den cuenta de la importancia que tiene el conocimiento científico escolar biológico en la vida cotidiana de las personas mediante un acercamiento a los enfoques de enseñanza derivados de la investigación educativa para tomar conciencia de la complejidad de su actividad docente.

*El curso Procesos de los seres vivos*, también tiene relación directa con los siguientes cursos:

*Biología en los planes de estudio*. En este curso los estudiantes analizarán los planes y programas de educación básica y en ellos podrán identificar los enfoques y las relaciones que se promueven en la enseñanza de los procesos de los seres vivos en sus distintos niveles de organización por lo que el curso de *Procesos de los seres vivos* es básico para comprender dichos conocimientos.

*Herencia y cambio.* En este espacio los futuros docentes serán capaces de describir los mecanismos básicos de la herencia biológica y sus múltiples formas de expresión y por supuesto que los aprendizajes que hayan adquirido en *Procesos de los seres vivos* les permitirán contar con las bases para comprender los procesos evolutivos en todos los niveles de organización

*El curso de Biodiversidad* retoma y amplía aspectos del presente curso que complementado con el de *Interacciones de los seres vivos* permitirán entender la diversidad biológica a nivel de los ecosistemas. Aquí se profundiza también con el proceso evolutivo de los seres vivos.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, especialistas en la materia y en diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Rosa del Carmen Villavicencio Caballero, Amado de Anda Bahena, Ma. Leonor González Hernández y Julio Armando Ríos Reyes, de La Ciencia en tu Escuela de la Academia Mexicana de Ciencias; Odete Serna Huesca y Juan Mario Macías Arredondo, de la Escuela Normal Superior de México; Alberto Morayta Puga, del Centro de Estudios Tecnológicos del mar No. 2; César Agustín Ramírez Silva, del Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima "Prof. Gregorio Torres Quintero"; Federica Castillejos Santiago, de la Escuela Normal Superior Federal C.I. Campeche; Rafael Martínez Santillán, de la Escuela Normal Superior del Estado de México; Daniel Roberto Medina Rodríguez, de la Escuela Normal Superior "Prof. Moisés Sáenz Garza"; Noé Castro Meza, de la Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur "Prof. Enrique Estrada Lucero"; Alma Rosa Hernández Mondragón, de la Universidad La Salle; Julio César Leyva, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, Jessica Gorety Ortiz García y Refugio Armando Salgado Morales de la DGESE.

## **Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso**

El curso coadyuva con la formación integral del estudiante a través del desarrollo de las siguientes:

### **Competencias genéricas**

- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### **Competencias profesionales**

*Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de la biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la biología.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.*

- Propone situaciones de aprendizaje de la biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de la biología con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

*Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.*

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la biología y los enfoques vigentes.

- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la biología.

*Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.*

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la biología en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la biología.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

*Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.*

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

### **Competencias disciplinares**

*Argumenta, con una actitud crítica y fundamentada en la ciencia, la visión evolutiva de los seres vivos para explicar la diversidad.*

- Organiza las dimensiones micro y macroscópicas de los seres vivos con base en criterios de complejidad.
- Describe los mecanismos básicos de la herencia biológica y sus múltiples formas de expresión.

*Analiza la dinámica de los ecosistemas y, de forma crítica, los efectos antropogénicos en ellos, para intervenir con acciones responsables en el marco de la sostenibilidad.*

- Explica las formas de organización de los seres vivos y cómo se relacionan entre sí y con su ambiente físico.
- Identifica al ser humano como parte del ecosistema y reconoce el impacto de sus acciones en el deterioro ambiental.

*Argumenta acerca del desarrollo de la Biología como ciencia y su relación con los avances tecnológicos actuales.*

- Identifica avances científicos y tecnológicos en las ciencias que han permitido profundizar en el conocimiento de los seres vivos.
- Reconoce el carácter histórico-social de la biología y sus métodos para explicar cómo las ideas científicas dependen de un marco teórico.
- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la Biología.

*Explica el papel de la herencia en los procesos evolutivos, los alcances que tiene la genética en la biotecnología y las implicaciones éticas de su aplicación.*

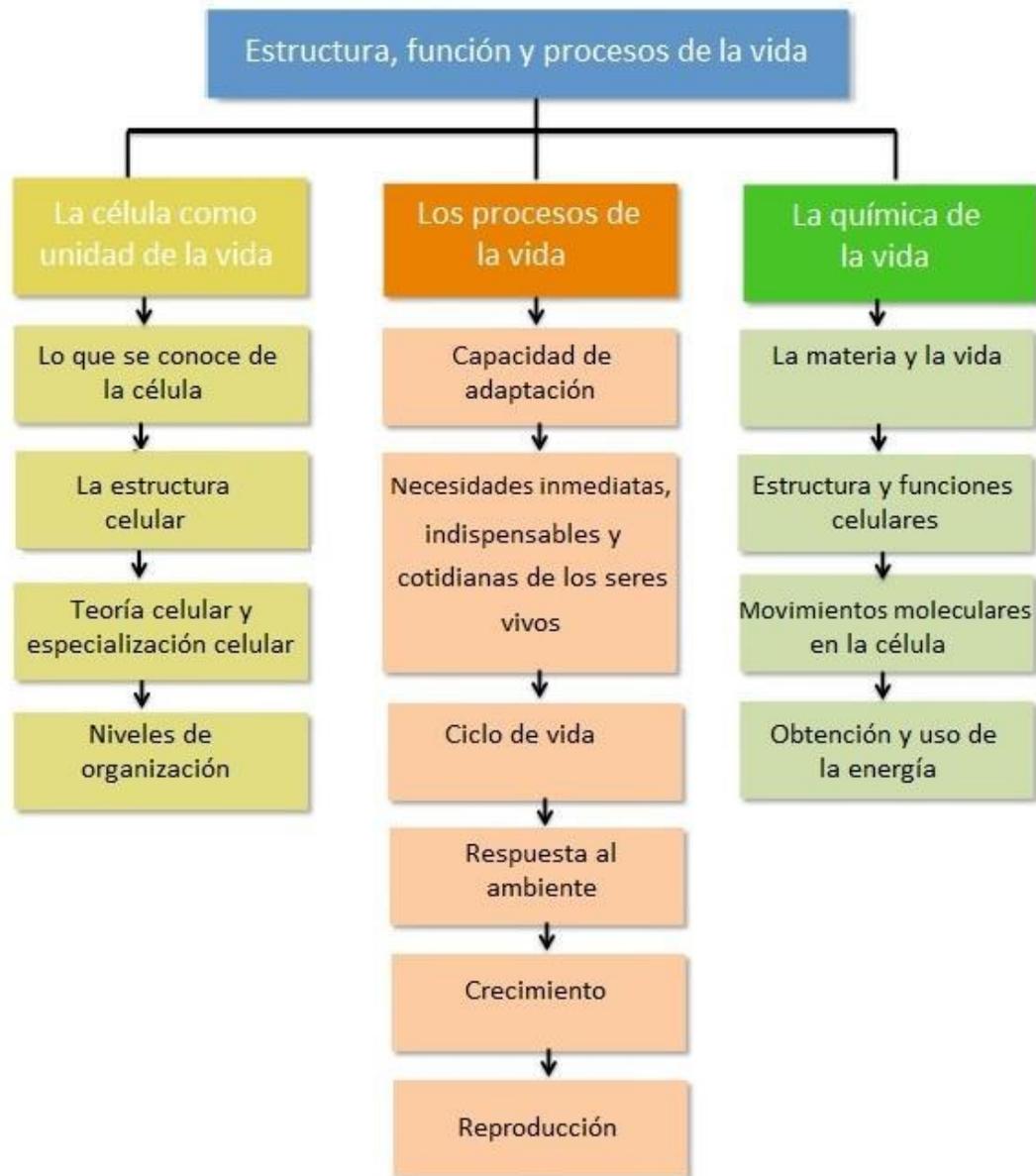
- Comprende los principios básicos de la genética.
- Describe el impacto de la biotecnología en diversos campos de la actividad humana.

*Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la biología.*

- Utiliza modelos que permitan explicar fenómenos biológicos que están fuera del alcance de la observación directa y, de manera simplificada identificar relaciones conceptuales.
- Diseña y realiza actividades prácticas para desarrollar habilidades de pensamiento científico.
- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.

## Estructura del curso

Para dar cuenta de la formación integral del estudiante, el curso Procesos de los seres vivos se organiza de la siguiente forma:



## Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

En este espacio curricular se pretende que los estudiantes tengan un desarrollo cognitivo sobre la estructura, función y procesos de la vida y desarrollen habilidades científicas, a partir de experiencias concretas, que les permitan comprender que el conocimiento científico biológico requiere de procesos sistemáticos, objetivos, comprobables y aplicables.

Este curso promueve enfoques educativos, epistemológicos y cognitivos que centran el proceso educativo en los estudiantes, en la forma en que desarrollan habilidades cognitivas, en que la enseñanza promueve la percepción de la ciencia en un contexto histórico que se orienta a dar solución a situaciones problemáticas relacionadas con la interacción con su entorno, así como en las formas de aproximación a la construcción del conocimiento, más que a la adquisición de conocimientos específicos o a la resolución de ejercicios.

También proponen una visión de la ciencia más integrada e interrelacionada, no sólo de manera lineal con los diferentes cursos de la Licenciatura, sino también de forma transversal con los conocimientos y aprendizajes que constituyen los programas de nivel básico y medio superior. Este enfoque permitirá atender a estos niveles educativos y a los intereses de los adolescentes, pero principalmente dar respuesta a las necesidades educativas que requiere el país.

Para el logro de las competencias se utiliza la indagación como propuesta de intervención, pues considera los enfoques antes mencionados y brinda una propuesta metodológica para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos. La indagación busca que el estudiante comprenda las ideas científicas y desarrolle un pensamiento científico, lógico y crítico basado en el razonamiento, la argumentación, la experimentación, la comunicación y la utilización de la información. Una buena enseñanza y un buen aprendizaje de la biología requieren crear condiciones en las cuales la participación activa de los estudiantes, mediada por el docente, sea prioritaria.

Los temas y subtemas que se desarrollarán en esta propuesta de contenido disciplinar, deberán tratarse considerando las explicaciones que tienen los estudiantes sobre el mundo natural. Estas explicaciones deberán ser sometidas a prueba para ser validadas, conocer sus alcances y limitaciones destacando su capacidad de predecir el comportamiento de los fenómenos bajo nuevas condiciones.

Para realizar dicha validación, los estudiantes pueden proponer actividades prácticas o utilizar recursos como videos, textos de fuentes confiables, modelos u otros que serán socializados para promover participaciones fundamentadas en el aula, lo que permitirá construir una visión más integral del papel de la Biología en el conocimiento de los seres vivos, partiendo de su contexto y vinculando aspectos y problemáticas globales. En este sentido, el aprendizaje del futuro docente se visualiza como un proceso activo, porque la información que recibe

interacciona con las ideas y las estructuras que tiene para lograr avanzar en el nivel de explicación conceptual.

La aplicación de la indagación científica en el aula implica una serie de innovaciones y transformaciones en el tratamiento de los contenidos y en la forma de trabajo de los formadores de los futuros docentes. Pasa de ser quien pregunta e informa en la clase, a ser un mediador entre el contenido y sus estudiantes que los motiva para expresar y confrontar sus puntos de vista, plantear preguntas, formular hipótesis y a organizar la búsqueda de respuestas, sobre la célula como unidad de la vida, la estructura y funciones celulares, las necesidades indispensables, inmediatas y cotidianas de los seres vivos y su ciclo de vida. En este sentido, el diseño de las unidades e intervenciones en el aula, su puesta en práctica y su evaluación, constituye uno de los mayores retos de este curso, ya que las actividades que se propongan deben impulsar una reestructuración progresiva de las ideas que tienen los estudiantes.

Las propuestas de actividades no tendrán el carácter de itinerario inamovible, por el contrario, de un marco orientador flexible. Este marco orientador dado por la progresión de aprendizajes de los estudiantes deberá asegurar además, las vinculaciones e interrelaciones entre las distintas sesiones consecutivas y entre las sesiones que pertenecen a otras unidades.

En este curso es particularmente importante el análisis de los modelos y representaciones que la ciencia realiza sobre la conformación de la materia, la estructura celular, los movimientos moleculares al interior de la célula, los niveles de organización, la obtención y uso de la energía en los seres vivos para identificar sus alcances y limitaciones en la enseñanza de la biología escolar. Las prácticas de campo tienen, también, un papel importante en la formación de los alumnos por lo que, de acuerdo a las condiciones del contexto, se recomienda visitar algún sitio que les permita hacer observaciones directas para profundizar en el estudio de los ecosistemas.

Para contribuir al desarrollo de las competencias de este curso, el docente deberá promover dos aspectos básicos a saber:

- a) La construcción de los conocimientos en los estudiantes utilizando planteamientos problematizadores acordes al enfoque socioconstructivista para contribuir al desarrollo de las competencias, haciendo que dicho enfoque sea vivenciado en la escuela normal de formación y,
- b) Realizar la transposición didáctica sobre los contenidos que sean abordados en el curso para establecer la diferencia entre el conocimiento que los futuros docentes deben poseer y el conocimiento escolar que deberá ser promovido en las escuelas en las que realicen su práctica profesional.

Finalmente, la evaluación debe ser tratada con un enfoque formativo o evaluación para *el aprendizaje*, considerando la evaluación sumativa o *del aprendizaje*, haciendo énfasis en los procesos y no solamente en los productos. Es fundamental que los formadores de docentes al momento de aplicar la evaluación formativa aseguren que los estudiantes conozcan los propósitos de aprendizaje de las actividades específicas. Se debe verificar que los estudiantes conocen que están tratando de hacer o aprender, durante las actividades.

La evaluación como proceso, permite utilizar la información recopilada durante las actividades para conocer en qué punto se encuentran los estudiantes respecto a los propósitos, los pasos a seguir y las estrategias que se deben implementar. Es importante brindar oportunidades para que los estudiantes puedan evaluar su comprensión y sus habilidades (autoevaluación) y en caso de ser necesario solicitar apoyo para enfrentar las dificultades. El formador del estudiante normalista debe orientar la retroalimentación, a fin de que no se emitan juicios de valor sino promover la reflexión para mejorar los aprendizajes. Para ello, es recomendable retroalimentar iniciando por las fortalezas, posteriormente mencionar las áreas de oportunidad y por último, proponer sugerencias de mejora.

Es prioritario que el estudiante normalista tenga, con el desarrollo del curso, una experiencia vivencial de los procesos mencionados para favorecer su apropiación y poder implementarlos en su función docente.

## Sugerencias de evaluación

A continuación, se propone un conjunto de evidencias que pueden ser desarrolladas a lo largo del curso, el docente determinará aquellas que sean objeto de evaluación y las ponderaciones correspondientes:

<b>Blog</b>	<b>Elaboración del Blog y participación continua moderada por el profesor.</b>
Actividades de laboratorio y su reporte	Deberán contener una reseña del diseño y los propósitos del mismo, introducción, hipótesis de trabajo, materiales, procedimiento, resultados, análisis de los resultados y conclusiones.
Artículo de divulgación	Deberá seguir el formato de artículo de divulgación, con datos fidedignos y referencias bibliográficas, además deberá ser reproducido y distribuido.
Guión interactivo	Deberá ser claro y conciso, organizado por categorías y con vías de exploración dicotómicas o de más vía. En todos los casos deberán cerrarse las vías con conclusiones. Deberá contener la información completa del subtema con ilustraciones claras sin distractores o adornos.

**Ponderaciones sugeridas:**

Productos sugeridos	Ponderación en porcentaje (%)
Blog	25%
Manual de laboratorio	25%
Artículo de divulgación	25%
Guión interactivo	25%

# Unidad de aprendizaje I. La célula como unidad de la vida

## Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

### Competencias genéricas

- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### Competencias profesionales

*Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de la biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la biología.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.*

- Propone situaciones de aprendizaje de la biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de la biología con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

*Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.*

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la biología y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la biología.

*Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.*

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la biología en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la biología.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

*Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.*

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes

### **Competencias disciplinares**

*Argumenta, con una actitud crítica y fundamentada en la ciencia, la visión evolutiva de los seres vivos para explicar la diversidad.*

- Organiza las dimensiones micro y macroscópicas de los seres vivos con base en criterios de complejidad.

*Analiza la dinámica de los ecosistemas y, de forma crítica, los efectos antropogénicos en ellos, para intervenir con acciones responsables en el marco de la sostenibilidad.*

- Explica las formas de organización de los seres vivos y cómo se relacionan entre sí y con su ambiente físico.
- Identifica al ser humano como parte del ecosistema y reconoce el impacto de sus acciones en el deterioro ambiental.

*Argumenta acerca del desarrollo de la Biología como ciencia y su relación con los avances tecnológicos actuales.*

- Identifica avances científicos y tecnológicos en las ciencias que han permitido profundizar en el conocimiento de los seres vivos.
- Reconoce el carácter histórico-social de la biología y sus métodos para explicar cómo las ideas científicas dependen de un marco teórico.
- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la Biología.

*Explica el papel de la herencia en los procesos evolutivos, los alcances que tiene la genética en la biotecnología y las implicaciones éticas de su aplicación.*

- Describe el impacto de la biotecnología en diversos campos de la actividad humana.

*Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la biología.*

- Utiliza modelos que permitan explicar fenómenos biológicos que están fuera del alcance de la observación directa y, de manera simplificada identificar relaciones conceptuales.
- Diseña y realiza actividades prácticas para desarrollar habilidades de pensamiento científico.
- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.

## **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Que el estudiante explique los postulados de la teoría celular, a partir del reconocimiento de los saberes previos de la célula y su proceso de adquisición de conocimientos mediante la indagación, contratación científica y el establecimiento de las etapas del ciclo celular, la conformación anatómica y fisiológica de las celular, así como sus tipos, con objeto de que reconozca la importancia de la decisión informada al consumir productos comerciales.

## **Contenidos**

1. Lo que se conoce de la célula
  - a. Introducción al curso con la reflexión personal y grupal que permita establecer.
  - b. Cuáles son las ideas principales que se tienen acerca de la importancia de las células, su estructura, función, organización, diversidad.
  - c. Productos tecnológicos comerciales populares asociados a las células, decisiones informadas para su uso.
2. La estructura celular
  - a. Componentes celulares: Membrana celular, citoplasma, núcleo, pared celular, mitocondrias, cloroplastos, otros organelos.
  - b. Diferencias entre células vegetales y animales.
  - c. Las células bacterianas.
3. Teoría celular y especialización celular
  - a. Reseña histórica (Teoría celular vs. generación espontánea).
  - b. Postulados.
  - c. Ciclo celular, etapas e importancia en el mantenimiento de un sistema vivo y de una especie.
  - d. Diversidad celular.
  - e. Células desdiferenciadas.
  - f. Células especializadas, estructura y función.
4. Niveles de organización
  - a. Concepto de Nivel de organización.
  - b. Propiedades emergentes.

- c. Niveles asociados a la interacción ecológica: La biosfera, los biomas, los ecosistemas, las comunidades, las poblaciones, los individuos.
- d. Niveles individuales: El individuo pluricelular, los sistemas de órganos, los órganos, los tejidos, las células, los complejos de macromoléculas, las macromoléculas, las moléculas, átomos y partículas subatómicas.

### **Actividades de aprendizaje**

Se sugiere recuperar ideas, experiencias y representaciones previas sobre la célula como base de la vida, así como su impacto en la cultura popular a partir del uso de productos que incluyen a la célula y su concepto como insumo para la comercialización de productos. Por ejemplo, tratamientos estéticos con células madre y derivados lácteos con lactobacilos.

Previo al abordaje de la temática el docente en conjunto con los alumnos sugerirán páginas web y bibliografía, así como sitios y redes sociales dirigidas a profesores de educación básica con información útil para la planeación de clase, acceso a medios educativos digitales, sugerencias de evaluación del aprendizaje, y gestión digital de grupo como son: [www.redmagisterial.com](http://www.redmagisterial.com) y <https://edu.google.com> entre otros.

- a) Los estudiantes en grupo recuperarán sus conocimientos previos por medio de una lluvia de ideas con preguntas como las siguientes:
  - a. ¿Qué es una célula?
  - b. ¿Cómo son las células?
  - c. ¿Cómo funcionan las células?
  - d. ¿Cómo se organizan las células para formar seres vivos con muchas de ellas?
  - e. ¿Cuántos y cuáles son los tipos de células que existen?
- b) Organizar la información en tablas de doble entrada con las categorías necesarias y socializarlas con el grupo.

Las actividades de aprendizaje pueden ser tan diversas como lo planee el docente, pero requieren ser de tal naturaleza que propicien la indagación, la socialización de ideas, el cuestionamiento, la defensa de las mismas y la evaluación del proceso de aprendizaje además de los productos del mismo, por ello se plantea crear un Blog especial para el curso donde el grupo participará activamente, en él se subirá la tabla que se elaboró anteriormente dejando un espacio para incluir información que se recabará con el desarrollo del curso y que atañe a la recuperación de conocimientos previos.

En este orden de ideas, se presentan varias sugerencias de acción para el aprendizaje y queda a criterio del docente elegir alguna de ellas como base del desarrollo de la unidad de aprendizaje, o elegir otras y distribuirlas entre los estudiantes normalistas para enriquecer la experiencia educativa, ya que no solo se puede analizar un proceso, sino varios; a fin de determinar el éxito de ellos al impulsar una reestructuración progresiva de las ideas que tienen los estudiantes.

- c) Búsqueda de información de productos comerciales que utilicen discursos asociados a ciertas cualidades de las células (como las células madre o los probióticos), analizar la información y cotejar la veracidad de la misma. Con este análisis elaborar una presentación electrónica para dar a conocer los hallazgos y concluir sobre la importancia de elegir productos con base en información científica y no en los mensajes promocionales, tal como se hizo en el curso Estudio de los seres vivos del primer semestre.
- d) Elaborar una monografía ilustrada que abarque:
  - a. Introducción al estudio de la célula
  - b. Concepto e importancia biológica de la célula
  - c. Organismos procariontes y eucariontes
  - d. Estructura y función de los organelos celulares
  - e. Diferencias entre células animales y vegetales
  - f. Características y particularidades de las células bacterianas
- e) Organizar un concurso de cuento en el que los estudiantes mediante una investigación profunda y sistemática tomen elementos históricos para elaborar una narración con formato de cuento en primera persona, se puede consultar: <https://es.wikihow.com/escribir-un-cuento> como guía. Las temáticas del cuento deberán estar de acuerdo con el subtema: Teoría celular y especialización celular, en alguno de sus apartados y se distribuirán al grupo, por ejemplo:
  - a. La generación espontánea, un mito que ayudé a desmentir, Francesco Redi
  - b. La generación espontánea, un mito que ayudé a desmentir, Lázaro Spallanzani
  - c. Mi aportación a la teoría celular, Theodor Schwann
  - d. Mi aportación a la teoría celular, Matthias Jacob Schleiden
  - e. Mi aportación a la teoría celular, Rudolf Virchow
  - f. Mi aportación a la teoría celular, Louis Pasteur

- g. Mi aportación a la teoría celular, Santiago Ramón y Cajal
- h. Cómo descubrí el ciclo celular...
- i. Cómo encontré diversidad celular en...
- j. Cómo descubrí que existen células sin diferenciar...
- k. Cómo descubrí a las células madre...
- l. Cómo descubrí células especializadas en...
- m. Cómo descubrí la función de las células especializadas de

Elegir un jurado y organizar una lectura de los cuentos, para seleccionar los mejores y premiarlos. Elaborar una antología para subirla al Blog.

- f) Con base en la antología de cuentos del Blog, cada alumno escribirá un apunte que comprenda todos los contenidos del tema.

En virtud del carácter experimental ineludible de este curso, será parte importante del desarrollo de la unidad de aprendizaje y del curso en su conjunto, la práctica experimental y el trabajo en el laboratorio y campo y por ello es necesario como proceso de aprendizaje y evaluación, llevar a cabo diversas prácticas de laboratorio compilando los reportes de diseño e implementación de las mismas que iniciará en esta unidad, continuará en las siguientes y será presentada y evaluada en su conjunto al finalizar el curso. Siempre en el entendido de que esta experiencia no se trata de la réplica de actividades, manuales o métodos. Se trata de usar la experimentación para resolver cuestionamientos, crear conflictos cognitivos, comprobar hipótesis propias, esclarecer controversias o dar respuesta a interrogantes que surjan del proceso de revisión de bibliografía, por ello se propone:

- a) Diseñar y poner en práctica actividades de laboratorio con la finalidad de observar las características de las células y sus organelos, así como propiciar la discusión acerca de cómo intervienen en la existencia de la vida. Concluir con un reporte de la misma.
- b) Proponer, diseñar y poner en práctica actividades de laboratorio con la finalidad de observar aspectos de la teoría celular y poner de manifiesto la falsedad de la teoría de la generación espontánea, concluir con reportes de las mismas.

## Sugerencias de evaluación

### Evidencias

Blog

### De La Ciencia en tu Escuela de la Academia Mexicana de Ciencias;

Participación continua moderada por el profesor según su planeación e implementación de las actividades de aprendizaje que haya sugerido, además de la evaluación donde se sugiere participe todo el colectivo.

### Conocimientos

- Muestra un panorama de las ideas previas de los estudiantes al iniciar el curso
- Describe la importancia del estudio biológico de la célula
- Diferencia los tipos de células (células animales y vegetales)
- Explica la Teoría celular desde sus orígenes
- Define claramente el concepto de Nivel de organización
- Describe las propiedades emergentes
- Caracteriza los Niveles asociados a la interacción ecológica
- Caracteriza de manera diferenciada los niveles asociados a la interacción ecológica de los niveles individuales
- Establece la relación entre la importancia de estudiar la célula y la teoría celular
- Denota un conocimiento extenso sobre el estado actual de la teoría celular y de la célula, sus tipos, funciones y estructura
- Establece relaciones entre las investigaciones y las principales líneas de investigación en el ámbito de la teoría celular

- Caracteriza a los organismos procariontes y eucariontes
- Estructura y función de los organelos celulares
- Diferencias entre características y particularidades de las células bacterianas

### **Habilidades**

- Considera un tema específico de la célula
- Explica las razones por las cuales eligió ese tema en la investigación
- Incluye las variantes del tema según la teoría celular
- Describe el método de investigación específico utilizado
- Abarca toda la bibliografía significativa sobre el tema para no repetir consideraciones que otros ya han hecho
- Incluye en sus trabajos elementos de orden, rigor y formalidad científica como pueden ser: portada, resumen, índice, introducción, desarrollo, conclusión, bibliografía citada en APA y anexos
- La bibliografía refleja los criterios personales del autor
- Utilizó fuentes digitales e impresas confiables para la recopilación de información
- Redacta con claridad y coherencia
- Explica razonadamente la célula utilizando el lenguaje de los materiales recopilado
- La conclusión es pertinente con la bibliografía revisada

### **Actitudes**

- Muestra una actitud abierta a la crítica
- Deja evidencia de la lectura de las monografías de sus colegas en la Blog
- Respeta las ideas diferentes a las suyas
- Cumple con las tareas asignadas
- Contribuye a su evaluación y la de los demás de manera respetuosa, argumentada y propositiva

Actividades de laboratorio y su reporte

### **Conocimientos**

- Utiliza el cuerpo teórico de la teoría celular para construir sus hipótesis de trabajo
- Describe las características de las células y sus organelos de lo que observa
- Describe la estructura y función de los organelos celulares
- Argumenta si se rechaza o se acepta la hipótesis de trabajo planteada y da o genera nuevos problemas

### **Habilidades**

- Contiene una reseña del diseño y los propósitos del mismo
- Contiene estructuralmente: introducción, hipótesis de trabajo, materiales, procedimiento, resultados, análisis de los resultados y conclusiones
- Describe el material que utilizó en la práctica y de forma breve describe lo desarrollado
- Utiliza tablas, gráficas o gráficos en su informe

- La interpretación es adecuada a sus resultados
- Concluye con argumentos sólidos que explican la razón científica de la hipótesis, usando todos los datos experimentales y el cuerpo teórico de la teoría celular

### **Actitudes**

- Muestra una actitud abierta a la crítica
- Colabora con sus colegas en los experimentos
- Cumple con la asignación de roles asignados
- Muestra respeto a las ideas de sus colegas
- Muestra disposición para resolver conflictos de manera pacífica

### **Bibliografía básica**

Audesirk, T, Audesirk, G, Byers, B E., (2016), *Biología: La vida en la Tierra con Fisiología*, Ed. PEARSON, 9ª. Edición, México.

Curtis, H. & Cols, (s/a). *Biología*, Editorial Panamericana

Díaz, J. (s/a). *Zoología*, Editorial Síntesis

Fester, K. R. & Rae, S. D., (2014), *Biología para Dummies*, Editorial Para Dummies, Barcelona, España.

Fuentes, J. L. (2001), *Iniciación a la Botánica*, Editorial Mundi Prensa

Karp, G. (s/a). *Biología Celular y Molecular*, Editorial McGraw-Hill Interamericana.

Lodish, H. (s/a). *Biología Celular y Molecular*, 7a. Edición, Editorial Panamericana.

Smith, T. M. & Smith, R. L., (2007), *Ecología*, 6a. edición, Pearson, Madrid, España.

### **Bibliografía complementaria**

Murialdo, Raquel, (2016), *Ecología, ecosistemas y ecotoxicología*, Editorial Brujas, Argentina.

Ramos, J. C. S. (2017). Importancia del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas para la estimulación visual del estudiantado. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 5.

Torregrosa, J. M. (2005). *Desarrollo de competencias en ciencia e ingenierías. Hacia una enseñanza problematizada*. COOP. EDITORIAL MAGISTERIO.

### **Recursos de apoyo**

C. (2013, May 15). Mitos y Verdades - Fraudes científicos. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=OyFDmivr8XY&feature=youtu.be>

Guía de trabajo: <https://es.wikihow.com/escribir-un-cuento>

<http://www.conasa.es/blog/tic-tac-tep-tecnologias-para-la-vida/>

<https://edu.google.com>

<https://inclusioncalidadeducativa.wordpress.com/2016/01/07/tic-tac-tep-tecnologias-para-aprender-y-para-la-vida/>

<https://palomarecuero.wordpress.com/2013/04/26/que-es-eso-del-tic-tac-tep/>

[https://prezi.com/k50um98-\\_2gv/tecnologias-del-empoderamiento-y-la-participacion-tep/](https://prezi.com/k50um98-_2gv/tecnologias-del-empoderamiento-y-la-participacion-tep/)

<https://www.youtube.com/watch?v=ecl6dC9693s>

<https://www.youtube.com/watch?v=uGVlKrGZ4cY>

Juegos de ciencias: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/organelos-celulares#.WvfxZYAvzcc>

La célula: <https://didactalia.net/comunidad/materiaeducativo/recursos/tag/org%C3%A1nulos%20celulares>

Proyecto biosfera: [http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/La\\_celula/actividades.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/La_celula/actividades.htm)

Qué es la célula en: <https://www.youtube.com/watch?v=PTrOSGYC6BU>

U. (2015, October 31). Mario Bunge en el Seminario Ciencia vs. Pseudociencia. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=5qKO1uhgASA>

[www.redmagisterial.com](http://www.redmagisterial.com)

## **Unidad de aprendizaje II. Los procesos de la vida**

### **Competencias a las que contribuye la Unidad de aprendizaje:**

#### **Competencias genéricas**

- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

#### **Competencias profesionales**

*Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de la biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la biología.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.*

- Propone situaciones de aprendizaje de la biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de la biología con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

*Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.*

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la biología y los enfoques vigentes.

- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la biología.

*Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.*

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la biología en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la biología.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

*Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.*

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

### **Competencias disciplinares**

*Argumenta, con una actitud crítica y fundamentada en la ciencia, la visión evolutiva de los seres vivos para explicar la diversidad.*

- Organiza las dimensiones micro y macroscópicas de los seres vivos con base en criterios de complejidad.
- Describe los mecanismos básicos de la herencia biológica y sus múltiples formas de expresión.

*Analiza la dinámica de los ecosistemas y, de forma crítica, los efectos antropogénicos en ellos, para intervenir con acciones responsables en el marco de la sostenibilidad.*

- Explica las formas de organización de los seres vivos y cómo se relacionan entre sí y con su ambiente físico.

*Argumenta acerca del desarrollo de la Biología como ciencia y su relación con los avances tecnológicos actuales.*

- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la Biología.

*Explica el papel de la herencia en los procesos evolutivos, los alcances que tiene la genética en la biotecnología y las implicaciones éticas de su aplicación.*

- Comprende los principios básicos de la genética.

*Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la biología.*

- Utiliza modelos que permitan explicar fenómenos biológicos que están fuera del alcance de la observación directa y, de manera simplificada identificar relaciones conceptuales.
- Diseña y realiza actividades prácticas para desarrollar habilidades de pensamiento científico.
- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Que el estudiante explique los conceptos y procesos fundamentales que rigen la existencia de los seres vivos y las explicaciones de su respuesta al medio, mediante la investigación documental, así como de prácticas y actividades de laboratorio que permitan la caracterización de sus procesos y la identificación de su relación con el medio ambiente, a fin de que esté en condiciones de sustentar una toma de posición científica respecto al conocimiento de los seres vivos.

### **Contenidos**

- a) Capacidad de adaptación
  - a. Adaptación al ambiente
  - b. Estrategias generales de adaptación
  - c. Generalistas y especialistas, ventajas y riesgos
- b) Necesidades inmediatas, indispensables y cotidianas de los seres vivos
  - a. Respiración

- b. Nutrición
  - c. Consumo de agua
  - d. Nicho ecológico
- c) Ciclo de vida
- a. Etapas
  - b. Mantenimiento de la especie
  - c. Muerte celular
- d) Respuesta al ambiente
- a. Respuesta a los estímulos en los animales
  - b. Respuesta a los estímulos en las plantas
  - c. Sistemas autopoieticos
  - d. Homeostasis como respuesta al cambio en el entorno
  - e. Comunicación celular, mención de procesos químicos y eléctricos generales.
- e) Crecimiento
- a. La fabricación de proteínas
  - b. La replicación de cromosoma
  - c. La mitosis
  - d. La meiosis
- f) Reproducción
- a. La reproducción asexual
  - b. La reproducción sexual

### **Actividades de aprendizaje**

Como se señaló en la unidad de aprendizaje anterior, las actividades de aprendizaje pueden ser tan diversas como lo planea el docente, pero requieren ser de tal naturaleza que propicien la indagación, sin embargo todo proceso de aprendizaje debe partir de la evaluación de ideas previas. También es claro que resulta muy enriquecedor concentrar varias actividades de aprendizaje en un producto que muestre el devenir y el balance final del proceso de aprendizaje.

- a) Los estudiantes en equipo recuperarán sus conocimientos previos por medio de la elaboración de un mapa conceptual con la información referente a la capacidad de adaptación que se revisó en el curso: Interacciones de los seres vivos del primer semestre. Dicho mapa deberá subirse al Blog para ser utilizado al final de la unidad de aprendizaje.

A manera de sugerencia se presenta la posibilidad de que los estudiantes normalistas integren en un artículo de divulgación científica la mayoría de los aspectos más significativos de la unidad de aprendizaje, abordados con diversas actividades planeadas por el docente, para lo cual se requiere:

- b) Solicitar la elaboración de un artículo de divulgación científica que comprenda el contenido de una manera clara, concisa y con un lenguaje asequible, para lo cual deberán consultar los aspectos que considera un artículo de estas características, por ejemplo en las páginas: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/5803-compartir-el-conocimiento-cientifico-a-traves-de-la-divulgacion> y <http://comoescibirbien.com/articulo-de-divulgacion/>
- c) Socializar el artículo mediante la distribución impresa del mismo al grupo y la organización de una mesa redonda en la que se expongan argumentos para determinar cuál es la necesidad más importante para los seres vivos. Subir las conclusiones al Blog del curso.

Esta unidad de aprendizaje, al igual que la primera, también incluye aspectos trascendentes que tratar por medio de la experimentación por lo que se continúa con:

- d) Proponer, diseñar y realizar actividades de laboratorio o modelos con la finalidad de poner de manifiesto la importancia de las necesidades inmediatas de los seres vivos, las diferentes etapas del ciclo de vida de los seres vivos, las diferentes respuestas al ambiente de los seres vivos y poner de manifiesto las características y las propiedades de la reproducción sexual y asexual y concluir con un reporte de estas.

## Sugerencias de evaluación

Evidencias	Criterios de evaluación
Blog	Participación continua moderada por el profesor según su planeación e implementación de las actividades de aprendizaje que haya sugerido, además de la evaluación donde se sugiere participe todo el colectivo.
Artículo de divulgación	<b>Conocimiento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Muestra las diferencias y estrategias adaptativas que usan los seres vivos para subsistir en diversos ecosistemas</li><li>● Deberá contener estrategias de todos los grupos de seres vivos</li><li>● Describe las estrategias adaptativas; generalista y especialista ecológico, con sus ventajas y desventajas de ambas</li><li>● Explica las necesidades inmediatas, indispensables y cotidianas de los seres vivos</li><li>● Describe las etapas del ciclo de la vida desde la perspectiva biológica</li><li>● Explica las condiciones necesarias para el mantenimiento de la especie</li><li>● Explica la muerte celular desde la perspectiva biológica</li><li>● Tiene argumentos basados en los avances de la biología respecto al ciclo de la vida</li><li>● Describe los diferentes procesos de respuesta al ambiente presentes en los seres vivos: Respuesta a los estímulos en los animales, respuesta a los estímulos en las plantas, sistemas autopoieticos, homeostasis como respuesta al cambio en el entorno, comunicación celular y, mención de procesos químicos y eléctricos generales.</li><li>● Explica con una profundidad limitada los procesos ligados al crecimiento de los seres vivos: fabricación de proteínas, replicación de cromosomas, mitosis y meiosis</li><li>● Muestra las características esenciales de los procesos de reproducción sexual y asexual</li><li>● Señala los organismos en los que se presenta la reproducción sexual y asexual</li><li>● Muestra los usos y aplicaciones que tiene el conocimiento de la reproducción para la tecnología</li></ul>

### **Habilidades**

- Contiene un título corto, claro y refleja el contenido
- Incluye los datos personales de los autores
- Incluye una breve sinopsis del contenido presentando el objetivo
- Contiene palabras claves que reflejan el contenido
- Contiene, en la introducción, una justificación e intención del artículo
- Expone, en el desarrollo, la problemática, metodología y contexto.
- Sigue el formato de artículo de divulgación de cualquier revista.
- Deberá contener datos fidedignos.
- Deberá contener referencias bibliográficas en APA

### **Actitudes**

- Respeto al lector al observar las reglas de la redacción y la ortografía
- Muestra actitud abierta a las opiniones
- Disposición para ser reproducido y distribuido.
- Muestra responsabilidad y solidaridad
- Muestra una actitud ética
- Muestra apertura al diálogo.
- Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.
- Muestra interés por ampliar sus conocimientos
- Utiliza metodologías y técnicas de trabajo científico

Actividades de laboratorio y su reporte

### **Conocimientos**

- Explora las diferencias estrategias adaptativas que usan los seres vivos para subsistir en diversos ecosistemas
- Diferencia las estrategias adaptativas; generalista y especialista ecológico, con sus ventajas y desventajas de ambas
- Explora las necesidades inmediatas, indispensables y cotidianas de los seres vivos
- Explica las consecuencias de la muerte celular desde la perspectiva biológica
- Explora los diferentes procesos de respuesta al ambiente presentes en los seres vivos
- Explora sistemas autopoieticos
- Experimenta con los mecanismos de homeostasis como respuesta al cambio en el entorno
- Explora la comunicación celular, menciona procesos químicos y eléctricos generales

- Explora los procesos ligados al crecimiento de los seres vivos: fabricación de proteínas, replicación de cromosomas, mitosis y meiosis, así como las características esenciales de los procesos de reproducción sexual y asexual

### **Habilidades**

- Contiene una reseña del diseño y los propósitos del mismo
- Contiene estructuralmente: introducción, hipótesis de trabajo, materiales, procedimiento, resultados, análisis de los resultados y conclusiones
- Describe el material que utilizo en la práctica y de forma breve describe lo desarrollado
- Utiliza tablas, gráficas o gráficos en su informe
- La interpretación es adecuada a sus resultados
- Concluye con argumentos sólidos que explican la razón científica de la hipótesis, usando todos los datos experimentales

### **Actitudes**

- Muestra una actitud abierta a la crítica
- Colabora con sus colegas en los experimentos
- Cumple con la asignación de roles asignados
- Es responsable y solidario
- Muestra apertura al diálogo
- Desarrolla un espíritu crítico y constructivo
- Muestra interés por ampliar sus conocimientos
- Utiliza metodologías y técnicas de trabajo científico

### **Bibliografía básica**

Audesirk, T, Audesirk, G, Byers, B E., (2016), *Biología: La vida en la Tierra con Fisiología*, Ed. PEARSON, 9ª. Edición, México.

Curtis, H. & Cols. (s/a). *Biología*, Editorial Panamericana

Díaz, J. (s/a). *Zoología*, Editorial Síntesis

Fester, K. R., Rae, S. D., (2014), *Biología para Dummies*, Editorial Para Dummies, Barcelona, España.

Fuentes, J. L., (2001), *Iniciación a la Botánica*, Editorial Mundi Prensa

Karp, G. (s/a). *Biología Celular y Molecular*, Editorial McGraw-Hill Interamericana.

Lodish, H. (s/a). *Biología Celular y Molecular*, 7a. Edición, Editorial Panamericana.

Pincheira, D. (s/a). *Selección y evolución adaptativa*, Editorial Ediciones UC.

Smith, T. M. & Smith, R. L., (2007), *Ecología*, 6a. edición, Pearson, Madrid, España.

### **Bibliografía complementaria**

Horton, R., (s/a) *Principios de Bioquímica*, Editorial Pearson.

Murialdo, R. (2016), *Ecología, ecosistemas y ecotoxicología*, Editorial Brujas, Argentina.

Ramos, J. C. S. (2017). Importancia del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas para la estimulación visual del estudiantado. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 5.

Pérez, G., Gómez-Galindo, A., & González-Galli, L. (2018). Enseñanza de la evolución: fundamentos para el diseño de una propuesta didáctica basada en la modelización y la metacognición sobre los obstáculos epistemológicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(2), 2102.

Salgado, G., Bauza, B., & González, M. (2017). La evaluación integradora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la didáctica de la biología. *Revista Boletín Redipe*. 6(8), 49 - 56. Recuperado a partir de <http://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/292>

Torregrosa, J. M. (2005). *Desarrollo de competencias en ciencia e ingenierías. Hacia una enseñanza problematizada*. COOP. EDITORIAL MAGISTERIO.

Pierce, A., *Genética, un enfoque conceptual*, 5a Edición, Editorial Medica

## **Recursos de apoyo**

Guía de trabajo:

<http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/5803-compartir-el-conocimiento-cientifico-a-traves-de-la-divulgacion>

Guía de trabajo: <http://comoescibirbien.com/articulo-de-divulgacion/>

Guía de trabajo: <http://noticias.universia.net.co/en-portada/noticia/2013/08/26/1044908/4-puntos-clave-escribir-buen-ensayo.html>

Guía de trabajo: <https://comohacerunensayobien.com/>

[www.redmagisterial.com](http://www.redmagisterial.com)

<https://edu.google.com>

<https://prezi.com/k50um98-2qv/tecnologias-del-empoderamiento-y-la-participacion-tep/>

<https://www.youtube.com/watch?v=ecl6dC9693s>

<http://www.conasa.es/blog/tic-tac-tep-tecnologias-para-la-vida/>

<https://www.youtube.com/watch?v=uGV1KrGZ4cY>

<https://palomarecuero.wordpress.com/2013/04/26/que-es-eso-del-tic-tac-tep/>

<https://inclusioncalidadeducativa.wordpress.com/2016/01/07/tic-tac-tep-tecnologias-para-aprender-y-para-la-vida/>

## Unidad de aprendizaje III. La química de la vida

Competencias a las que contribuye la Unidad de aprendizaje:

### Competencias genéricas

- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### Competencias profesionales

*Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de la biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la biología.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.*

- Propone situaciones de aprendizaje de la biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de la biología con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

*Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.*

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la biología y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la biología.

*Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.*

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la biología en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la biología.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

*Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.*

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

### **Competencias disciplinares**

*Argumenta, con una actitud crítica y fundamentada en la ciencia, la visión evolutiva de los seres vivos para explicar la diversidad.*

- Organiza las dimensiones micro y macroscópicas de los seres vivos con base en criterios de complejidad.

*Analiza la dinámica de los ecosistemas y, de forma crítica, los efectos antropogénicos en ellos, para intervenir con acciones responsables en el marco de la sostenibilidad.*

- Explica las formas de organización de los seres vivos y cómo se relacionan entre sí y con su ambiente físico.

*Argumenta acerca del desarrollo de la Biología como ciencia y su relación con los avances tecnológicos actuales.*

- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la Biología.

*Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la biología.*

- Utiliza modelos que permitan explicar fenómenos biológicos que están fuera del alcance de la observación directa y, de manera simplificada identificar relaciones conceptuales.
- Diseña y realiza actividades prácticas para desarrollar habilidades de pensamiento científico.
- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Explica los fundamentos químicos en la vida de los seres vivos, a partir de la investigación documental y prácticas o actividades de laboratorio que permitan el análisis de los componentes químicos de la materia viva, con objeto de reconocer los bioelementos, la importancia de los componentes inorgánicos en el desarrollo de los seres vivos y la dinámica energética que se presenta en ellos.

### **Contenidos**

- a) La materia y la vida
  - a. Sistemas vivos y no vivos
  - b. La composición de la materia
  - c. Compuestos orgánicos e inorgánicos
- b) Estructura y funciones celulares
  - a. Biomoléculas, estructura y función
  - b. Estructura molecular de las células
  - c. Funciones de los organelos
  - d. Metabolismo (anabolismo y catabolismo)
- c) Movimientos moleculares en la célula
  - a. La difusión
  - b. La ósmosis (la difusión del agua)
  - c. El transporte activo
- d) Obtención y uso de la energía  
(Formas de obtención de energía por los organismos):

- a. La fotosíntesis
- b. La quimiosíntesis
- c. La respiración
- d. La nutrición (tipos de nutrición, asociación con relaciones ecológicas)
- e. Uso de la energía para los procesos vitales
- f. Las moléculas de la energía (glucosa, ATP, NADH+H<sup>+</sup>, NADPH+H<sup>+</sup> y FADH<sub>2</sub>)
- g. Enzimas, regulación química enzimática

### **Actividades de aprendizaje**

Como en las unidades de aprendizaje anteriores, las actividades de aprendizaje pueden ser tan diversas como lo planea el docente, pero requieren ser de tal naturaleza que propicien la indagación, partir de la evaluación de ideas previas y emplear un producto que muestre el devenir y el balance final del proceso de aprendizaje.

- a) Mediante una lluvia de ideas expresar y analizar los conceptos de vida y sus manifestaciones, así como la diferenciación de los sistemas inertes.

A manera de sugerencia se presenta la posibilidad de que los estudiantes normalistas elaboren un guión interactivo.

- b) La intervención de los estudiantes normalistas puede ir desde la presentación diagramática del guion, la elaboración de tarjetas informativas o con algún programa informático (como Adobe Flash), que aborde los contenidos de la unidad de aprendizaje. En caso de ser posible, cada equipo elaborará el interactivo físicamente y en sesión grupal, se permitirá el ensayo del material por parte de los demás equipos. En todo caso dicho interactivo deberá socializarse en el Blog del curso para ser consultado y evaluado por el colectivo del grupo.

Esta unidad de aprendizaje también incluye aspectos trascendentes a tratar por medio de la experimentación y cierra el proceso fundamental para el curso, por lo que se continúa con:

- c) Proponer, diseñar y poner en práctica actividades de laboratorio o modelos con la finalidad de poner de manifiesto las características y las propiedades de los sistemas vivos y no vivos, el proceso metabólico, los movimientos moleculares en la célula y la dinámica de obtención y uso de la energía, concluir con un reporte de las mismas.

## Sugerencias de evaluación

Evidencias	Criterios de evaluación
Blog	Participación continua moderada por el profesor según su planeación e implementación de las actividades de aprendizaje que haya sugerido, además de la evaluación donde se sugiere participe todo el colectivo.
Guion de interactivo	<b>Conocimientos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Diferencia los sistemas vivos de los sistemas inertes</li><li>● Alude a las biomoléculas, estructura y función</li><li>● Reconoce la estructura molecular de las células</li><li>● Menciona las funciones de los organelos</li><li>● Reconoce el metabolismo (anabolismo y catabolismo)</li><li>● Explica los procesos implícitos en el movimiento de sustancias en la célula y a través de su membrana</li><li>● Su juicio incluye una fundamentación teórica con el léxico científico de la biología</li><li>● Alude a alguna de las siguientes formas de obtención y uso de la energía<ul style="list-style-type: none"><li>○ La fotosíntesis</li><li>○ La quimiosíntesis</li><li>○ La respiración</li><li>○ La nutrición (tipos de nutrición, asociación con relaciones ecológicas)</li></ul></li></ul>

- Uso de la energía para los procesos vitales
- Las moléculas de la energía (glucosa, ATP, NADH+H<sup>+</sup>, NADPH+H<sup>+</sup> y FADH<sub>2</sub>)
- Enzimas, regulación química enzimática

**Habilidades:**

- Deberá ser claro y conciso, organizado por categorías y con vías de exploración dicotómicas o de más vías
- En todos los casos deberán cerrarse las vías con conclusiones
- Deberá contener la información completa del subtema
- Deberá contener ilustraciones claras sin distractores o adornos

**Actitudes:**

- Muestra disposición al trabajo
- Respeta las ideas diferentes a las suyas
- Cumple con los roles y tareas asignadas
- Disposición para resolver conflictos mediante el diálogo
- Participa en el ensayo del material por parte de los demás equipos

Actividades de laboratorio y su reporte

**Conocimientos:**

- Diferencia experimentalmente los sistemas vivos de los sistemas inertes
- Experimenta con las biomoléculas y su función

- Identifica la cualidad molecular de las células
- Explora algunas funciones de los organelos
- Registra el metabolismo (anabolismo y catabolismo)
- Explora los procesos implícitos en el movimiento de sustancias en la célula y a través de su membrana
- Explora con algunas de las siguientes formas de obtención y uso de la energía:
  - La fotosíntesis
  - La quimiosíntesis
  - La respiración
  - La nutrición (tipos de nutrición, asociación con relaciones ecológicas)
  - Uso de la energía para los procesos vitales
  - Las moléculas de la energía (glucosa, ATP, NADH+H<sup>+</sup>, NADPH+H<sup>+</sup> y FADH<sub>2</sub>)
  - Enzimas, regulación química enzimática

**Habilidades:**

- Contiene una reseña del diseño y los propósitos de este
- Contiene estructuralmente: introducción, hipótesis de trabajo, materiales, procedimiento, resultados, análisis de los resultados y conclusiones
- Describe el material que utilizó en la práctica y de forma breve describe lo desarrollado

- Utiliza tablas, gráficas o gráficos en su informe
- La interpretación es adecuada a sus resultados
- Concluye con argumentos sólidos que explican la razón científica de la hipótesis, usando todos los datos experimentales

**Actitudes:**

- Muestra una actitud abierta a la crítica
- Colabora con sus colegas en los experimentos
- Cumple con la asignación de roles asignados
- Es responsable y solidario
- Muestra apertura al diálogo
- Desarrolla un espíritu crítico y constructivo
- Muestra interés por ampliar sus conocimientos
- Utiliza metodologías y técnicas de trabajo científico

### **Referencias básicas:**

Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers, B E., (2016), *Biología: La vida en la Tierra con fisiología*, Ed. PEARSON, 9ª. Edición, México.

Fester, K. R. & Rae, S. D., (2014), *Biología para Dummies*, Editorial Para Dummies, Barcelona, España.

Curtis, H. & Cols (s/a) *Biología*, Editorial Panamericana

Karp, G., (s/a) *Biología Celular y Molecular*, Editorial McGraw-Hill Interamericana.

Lodish, H. (s/a) *Biología Celular y Molecular*, 7a. Edición, Editorial Panamericana.

Pincheira, D. (s/a). *Selección y evolución adaptativa*, Editorial Ediciones UC.

Díaz, J. (s/a) *Zoología*, Editorial Síntesis

Fuentes, J. L. (2001), *Iniciación a la Botánica*, Editorial Mundi Prensa

Smith, T. M. & Smith, R. L., (2007), *Ecología*, 6a. edición, Pearson, Madrid, España.

Horton, R. (s/a), *Principios de Bioquímica*, Editorial Pearson

### **Referencias complementarias**

C. (2013, May 15). Mitos y Verdades - Fraudes científicos. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=OyFDmivr8XY&feature=youtu.be>

Dabdoub, L. (s/a), *Desarrollo de la creatividad para el docente*, Editorial Esfinge

Guadarrama, H. (s/a), *Competencias docentes*, Editorial Esfinge

Murialdo, R. (2016). *Ecología, ecosistemas y ecotoxicología*, Editorial Brujas, Argentina.

Pérez, G., Gómez-Galindo, A., & González-Galli, L. (2018). Enseñanza de la evolución: fundamentos para el diseño de una propuesta didáctica basada en la modelización y la metacognición sobre los obstáculos epistemológicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(2), 2102.

Pierce, B. A. (s/a) *Genética, un enfoque conceptual*, 5a Edición, Editorial Medica Panamericana.

Ramos, J. C. S. (2017). Importancia del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas para la estimulación visual del estudiantado. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 5.

Salgado, G., Bauza, B., & González, M. (2017). La evaluación integradora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la didáctica de la biología. *Revista Boletín Redipe*, 6(8), 49 - 56. Recuperado a partir de <http://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/292>

Torregrosa, J. M. (2005). *Desarrollo de competencias en ciencia e ingenierías. Hacia una enseñanza problematizada*. COOP. EDITORIAL MAGISTERIO.

U. (2015, October 31). Mario Bunge en el Seminario Ciencia vs. Pseudociencia. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=5qKO1uhgASA>

### **Recursos de apoyo**

Guía de trabajo: <http://comoescribirbien.com/articulo-de-divulgacion/>

Guía de trabajo: <http://noticias.universia.net.co/en-portada/noticia/2013/08/26/1044908/4-puntos-clave-escribir-buen-ensayo.html>

Guía de trabajo: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/5803-compartir-el-conocimiento-cientifico-a-traves-de-la-divulgacion>

Guía de trabajo: <https://comohacerunensayobien.com/>

Guía de trabajo: <https://es.wikihow.com/escribir-un-cuento>

<http://www.conasa.es/blog/tic-tac-tep-tecnologias-para-la-vida/>

<https://edu.google.com>

<https://inclusioncalidadeducativa.wordpress.com/2016/01/07/tic-tac-tep-tecnologias-para-aprender-y-para-la-vida/>

<https://palomarecuero.wordpress.com/2013/04/26/que-es-eso-del-tic-tac-tep/>

[https://prezi.com/k50um98-\\_2gv/tecnologias-del-empoderamiento-y-la-participacion-tep/](https://prezi.com/k50um98-_2gv/tecnologias-del-empoderamiento-y-la-participacion-tep/)

<https://www.youtube.com/watch?v=ecl6dC9693s>

<https://www.youtube.com/watch?v=uGVlKrGZ4cY>

Juegos de ciencias: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/organelos-celulares#.WvfxZYAvzcc>

La célula: <https://didactalia.net/comunidad/materiaeducativo/recursos/tag/org%C3%A1nulos%20celulares>

Proyecto biosfera: [http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/La\\_celula/actividades.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/La_celula/actividades.htm)

Qué es la célula en: <https://www.youtube.com/watch?v=PTrOSGYC6BU>  
[www.redmagisterial.com](http://www.redmagisterial.com)

## **Perfil docente sugerido**

### **Perfil académico**

- Licenciatura en educación secundaria con especialidad en Biología.
- Licenciatura en Biología.
- Licenciatura en el área de Ciencias Naturales.
- Licenciaturas afines.
- Obligatorio tener conocimientos básicos y especializados sobre los diferentes aspectos de las ciencias biológicas, que aplica para comprender a los seres vivos y su interacción con el medio ambiente.

**Deseable:** Experiencia de investigación en el área de Ciencias naturales o Ciencias Biológicas

### **Nivel Académico**

- Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de educación biológica.

### **Deseable:**

- Experiencia de investigación en el área de educación o ciencias biológicas.
- Licenciaturas en Biología.
- Biólogo Universitario.
- Licenciatura en Ciencias.
- Maestría en áreas de las Ciencias Naturales.

### **Experiencia docente para:**

- Conducir grupos.
- Planear y evaluar por competencias.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Capacidad para mediar propiciar y o generar situaciones de aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

- Aplicar estrategias didácticas diversas y adecuadas para la enseñanza de los contenidos biológicos, reconociendo la importancia de la enseñanza de las ciencias naturales en una sociedad inmersa en avances científicos y tecnológicos.
- Formación de habilidades y competencias científicas.
- Orientar éticamente en el trabajo científico.
- Ser creativo y capaz de generar nuevo conocimiento.
- Promover un espíritu solidario y cooperativo en el desempeño de su profesión.
- Generar una actitud crítica en los procesos de enseñanza aprendizaje de ciencias.
- Desarrollar capacidad de juicio crítico y generador de propuestas para la resolución de problemas.

**Experiencia profesional:**

- Docente en asignaturas de Ciencias a nivel medio superior y superior en el sector público o privado.