

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

**Plan de Estudios 2018**

**Programa del curso**

## **Currículum y práctica docente**

**Cuarto semestre**

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



**Primera edición: 2020**

**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
Propósito general .....	5
Descripción general .....	5
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso .....	12
Estructura del curso .....	15
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza .....	16
Sugerencias de evaluación.....	18
Unidad de aprendizaje I El currículum de la Educación Básica .....	22
Unidad de aprendizaje II. Enseñanza de la competencia científica .....	31
Unidad de aprendizaje III Didáctica de la biología.....	46
Perfil docente sugerido .....	57
Referencias del curso .....	58

**Trayecto formativo: Formación para la enseñanza y el aprendizaje**

**Carácter del curso: Obligatorio**

**Horas: 4 Créditos: 4.5**

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

### **Propósito general**

Al concluir el semestre, el estudiante reflexionará respecto al nivel logrado en la implementación del enfoque de enseñanza de la Biología en sus propuestas didácticas, mediante la selección del curso de acción adecuado para vincular las orientaciones curriculares vigentes con su práctica docente, con el fin de atender los diversos problemas de su entorno y promover la alfabetización científica.

### **Descripción general**

En semestres anteriores, los estudiantes profundizaron sobre elementos fundamentales del currículum, de los planes y programas de estudio, del enfoque de enseñanza de la Biología, e incluso, de la planificación y evaluación por competencias, por lo que cuentan con referentes importantes que les permitirán llegar a niveles de concreción del trabajo en el aula en los que se requiere de una actuación docente consciente de su papel para promover aprendizajes en los adolescentes congruentes con sus necesidades e intereses.

En el presente curso, como los antecedentes de este trayecto, *Formación para la enseñanza y el aprendizaje* los estudiantes construirán los aprendizajes necesarios que les llevarán a comprender cuál es el propósito de la enseñanza de la Biología para lograr una alfabetización científica que integra habilidades y competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida de cualquier persona independientemente de su actividad personal o laboral.

Es un proceso que involucra no solamente la adquisición de conocimientos científicos, sino el uso que se hace de ellos para identificar problemas, explicar fenómenos, sacar conclusiones basadas en sustentos científicos y tomar decisiones sustentadas para su vida personal para, por ejemplo, llevar una vida saludable. A nivel social, es indispensable para promover el desarrollo y la innovación científicos y tecnológicos en diversos ámbitos de acción.

Este curso se ubica en el cuarto semestre del *trayecto Formación para la enseñanza y el aprendizaje*, tiene una duración de 4 horas con 4.5 créditos. En él se abordarán aspectos del currículum que permitirán lograr una visión global sobre el plan de estudios vigente y en particular del programa de Biología, la construcción social del contenido a enseñar, los ejes estructurantes de los contenidos científicos y su nivel de profundidad a lo largo de la educación básica y bachillerato, así como las habilidades y actitudes científicas a desarrollar en la enseñanza de la Biología. Se profundizará en la complejidad

de la experiencia escolar al integrar diversos aspectos tratados en cursos antecedentes sobre el aprendizaje y la enseñanza, haciendo énfasis en la didáctica de la disciplina para llegar al nivel de concreción de la planificación en secuencias didácticas y proyectos, tomando en consideración las propuestas de la investigación en la enseñanza realizadas por grupos de trabajo docente.

El curso se ha organizado curricularmente en tres unidades:

En la unidad de aprendizaje I, se retomarán los conocimientos aprendidos en diversos cursos sobre el currículo, el plan de estudios y los programas de curso, centrándose en los que están vigentes en su futuro campo profesional para analizar cuál es la construcción social del contenido que debe promoverse desde la escuela.

El análisis de los fundamentos del currículo permitirá que los estudiantes comprendan cuáles son los planteamientos a promover en los adolescentes para contribuir al perfil de egreso planteado en el nivel correspondiente, utilizando en este semestre los conocimientos adquiridos para lograr una visión integral de lo que se pretende con la enseñanza de la Biología.

En la unidad de aprendizaje II, la enseñanza de la competencia científica, se profundiza sobre la finalidad de enseñar ciencias, específicamente Biología, con la intención de reflexionar sobre las problemáticas sociales que se pueden atender mediante la alfabetización científica. Para comprender la diferencia entre los distintos tipos de conocimiento se hace hincapié en el papel que tienen los modelos en la didáctica de la asignatura para promover el desarrollo de la competencia científica y el conocimiento escolar.

Aunque ya se han abordado estas temáticas en algunos de los cursos antecedentes, es en este espacio curricular en el que se profundizará sobre aspectos específicos que requieran los estudiantes: es fundamental que ellos entiendan que deben enseñar la ciencia escolar.

Finalmente, en la última unidad de aprendizaje también se sistematizan muchos conocimientos que se han abordado con diferentes niveles de profundidad en distintos cursos de su formación inicial, como la transposición didáctica para diseñar o rediseñar las secuencias didácticas, los proyectos y los trabajos prácticos, retomando los productos que han sido elaborados hasta este momento.

En esta unidad se espera lograr una mayor claridad sobre los procesos de planificación y evaluación que el docente realiza a nivel áulico, basados en el enfoque actual para la enseñanza de la Biología. Dicho proceso debe estar

centrado en las temáticas señaladas en los programas de estudio de la educación básica.

Para la implementación de este curso, se sugiere participar, antes de iniciar el curso, una reunión en la que participen los docentes titulares de los cursos antecedentes a éste, así como los responsables del trayecto de *Práctica profesional* para realizar aportaciones sobre los avances y retos que han observado en los estudiantes hasta este momento de su formación inicial.

El trabajo colaborativo forma parte importante de la metodología que es necesario realizar en diversos niveles de acción entre:

- a) los cursos que conforman la malla curricular, especialmente los correspondientes al mismo semestre,
- b) los diversos actores educativos, y
- c) el colegio de docentes y distintos especialistas que enriquezcan el trabajo.

Dicho lo anterior, se recomienda al colectivo docente del cuarto semestre, e inclusive, a los responsables de los cursos optativos antecedentes y de *Práctica profesional*:

- a) Realizar reuniones que les permitan monitorear el desarrollo de las actividades del estudiantado y plantear acciones conjuntas que puedan enriquecer el trabajo de los distintos cursos.
- b) Compartir los acuerdos tenidos en las reuniones con los estudiantes para reconocer el trabajo colaborativo que realizan sus docentes y las ventajas que ellos tendrán en su proceso de formación al considerar su propia institución como un ecosistema eficaz para la acción educativa.

**Este curso guarda estrecha relación con los siguientes de la malla curricular:**

- *Desarrollo en la adolescencia.* Para realizar la planificación requerida en la educación secundaria, es imprescindible que el docente en formación posea el panorama general del desarrollo biológico, físico y cognitivo del adolescente, así como de los diferentes factores que pueden influir para que se presente una conducta de riesgo; de la misma manera deberá poner en juego su conocimiento sobre los desafíos que puede encontrar al planificar de determinada manera, por lo que este curso le proporciona insumos básicos para desarrollar su actividad profesional con mejores resultados.

- *Problemas socioeconómicos y políticos de México.* La relación entre este curso y *Currículum y práctica docente* es estrecha ya que es importante tomar en cuenta las diversas problemáticas propias del lugar en el que se labora (en este caso, donde se practica), para conseguir que la planificación realmente genere ambientes de aprendizaje que tomen en cuenta la multiculturalidad, la desigualdad social, económica y de género, con la firme intención de mejorar el entorno áulico, escolar y social. La realidad, llevada al aula permitirá promover la resolución de problemas.
- *Carácter histórico social de la Biología.* Conocer el contexto histórico en el que surgieron los diferentes conceptos, que soportan el estudio de la biología, es básico para ayudar a comprender el por qué, cómo y para qué surgió determinada concepción, misma que formará parte del repertorio conceptual y procedimental del estudiante, necesario para llevar a cabo el diseño de sus planes de intervención escolar.
- *Herramientas para la observación y análisis de la escuela y comunidad.* Este curso, primero del trayecto formativo *Práctica profesional* proporciona, como su nombre lo dice, las herramientas con las que el estudiante tendrá la posibilidad de observar lo que ocurre durante el proceso educativo; promover el conocimiento sobre diferentes contextos escolares representativos y, la interacción con los diversos actores del ámbito escolar y social. Todo esto provee de algunos insumos para que el curso *Currículum y práctica docente*, se lleve a cabo con una constante autorreflexión sobre lo que se planifique en el aula.
- *Desarrollo socioemocional y aprendizaje.* El hecho de que el estudiante “se conozca” y trabaje sus emociones, permite que las articule en sus competencias profesionales, lo que favorece que tenga mejores relaciones y que, promueva el desarrollo de las competencias socioemocionales con los estudiantes con los que trabaje en la escuela secundaria. En el caso de la Biología, se pretende además en el estudiante normalista, desarrollar actitudes de cuidado y sostenibilidad en sus planeaciones e intervenciones.
- *Teorías y modelos de aprendizaje.* En el presente curso es necesario que el alumno normalista diseñe diversas estrategias de enseñanza y de aprendizaje que provoquen, en sus propios estudiantes, el interés por aprender la ciencia escolar, a partir de modelos acordes con el enfoque educativo vigente; el conocimiento de las teorías le permitirá analizar y diseñar ambientes de aprendizaje congruentes con las características y

necesidades de aprendizaje de los estudiantes con los que realice su actividad profesional.

- *Conocimiento escolar de la Biología* aporta a la planeación bases muy significativas, dado que genera que el alumno normalista conozca y comprenda los problemas y retos que implica promover el aprendizaje de la biología y consiga analizar la diferencia entre el conocimiento científico y el escolar que debe trabajar con los estudiantes para que comprenda de qué manera el conocimiento que se le enseña se relaciona con su propia vida; ello despierta el interés interno por aprender esos contenidos y por planificar para que sus estudiantes se interesen en aprender también.
- *Observación y análisis de la cultura escolar.* Conforme va incrementándose el nivel de los semestres, el trayecto *Práctica profesional* va complementando los contenidos y los procedimientos y, en conjunto con las actitudes, van encaminando el proceso, más y más, hacia el desarrollo de las competencias que debe poseer el docente. El nivel de observación e investigación aplicados en este curso, son insumos importantes para que la planeación de cualquier intervención resulte adecuada con el nivel en el que se desarrollará y le permita llevar a la práctica algunas de las propuestas diseñadas en la escuela normal para valorar los resultados de su aplicación.
- *El ser humano y su influencia en el entorno.* Gracias a este curso el estudiante tiene ya una visión más clara de las interacciones existentes en el ecosistema escolar que aplicará en las diversas planificaciones que realice durante el curso **Currículum y Práctica Docente** para responder a las necesidades del contexto en el que se desarrolle su práctica para buscar la mejora de la salud y del medio ambiente.
- *Planeación y evaluación.* Planificar, gestionar pedagógicamente y evaluar lo aprendido, son acciones imprescindibles que todo docente debe “saber”, “saber hacer” y “querer hacer” de manera reflexiva, tomando en cuenta que debe promover el desarrollo de metodologías que provoquen el movimiento de los conocimientos que poseen los estudiantes y los reconstruyan si es necesario, pero también que evalúen de manera cualitativa y cuantitativa los procesos y resultados de toda la secuencia planteada; éstos, entre otros, son insumos que suministra, esta materia, para la de **Currículum y Práctica Docente**.
- *Biología en los planes de estudio.* Es otro de los cursos antecedentes del que nos ocupa; ya que posibilitó que el estudiante comprendiera cuál es la relación lógica entre los diferentes contenidos de los

programas de ciencias de los tres niveles (primaria, secundaria y bachillerato); además, promovió el conocimiento y la comprensión sobre el enfoque, el perfil de egreso, los propósitos, las orientaciones didácticas, así como sugerencias de evaluación del programa vigente de Ciencias de tal forma, que con estos insumos, será más pertinente la planificación que se realice en el presente curso.

- *Práctica docente en el aula.* Dado que es el primero de los cursos de acercamiento directo con los grupos de educación secundaria y con los profesores titulares, el curso provee de conocimientos de la realidad existente que se podrá contrastar con los conocimientos construidos en los diversos espacios curriculares, vinculando la teoría con la práctica en una planificación más acorde con los diferentes contextos que podría visitar en este cuarto semestre, pues se ha dado cuenta de que no siempre se cuenta con el tiempo suficiente para desarrollar su planificación, los recursos humanos y materiales no siempre están a la disposición y siempre pueden surgir eventualidades que obligan a modificar las situaciones propuestas.
- *Investigación educativa en Biología.* Los elementos que provea el curso **Currículum y práctica docente** serán básicos para que en este curso de quinto semestre se propongan soluciones a problemáticas afrontadas en los diversos acercamientos al campo real de trabajo, de manera que a través de procesos de investigación y aquellos elementos propios de la planificación, el estudiante pueda realizar diagnósticos y plantee propuestas de intervención acordes con las necesidades de los estudiantes.
- *Innovación para la docencia.* Para realizar cambios en la actividad educativa se requiere tener el conocimiento de diseñar secuencias didácticas, guiadas por el enfoque, los propósitos, los contextos presentes y la población a quien se dirige, pero considerando modificar las concepciones, actitudes, métodos e intervenciones que nos lleven a mejorar o transformar la enseñanza y el aprendizaje, por lo que el curso de **Currículum y práctica docente** proporcionará insumos indispensables para el logro de dichas innovaciones.
- *Recursos en el proceso didáctico.* Este curso de sexto semestre se verá beneficiado con los insumos aportados por **Currículum y práctica docente** para realizar las planificaciones, ya que, a partir de los resultados obtenidos en las diversas aplicaciones de las secuencias realizadas, el estudiante puede, con más confianza, seleccionar, adoptar o adaptar, aquellos recursos que le serán más útiles para

promover el aprendizaje con mayor conocimiento de su función en el proceso educativo.

- *Metodologías para la enseñanza de la Biología.* Este curso, al ser de séptimo semestre, estará apoyado con la parte teórica y experiencial de los semestres previos, es el caso de **Currículum y Práctica Docente** que, con sus planeaciones y aplicaciones, aporta insumos para diseñar situaciones de aprendizaje acordes con el enfoque vigente de la educación obligatoria.

Este curso optativo fue elaborado por docentes normalistas, especialistas en la materia y en diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Rosa del Carmen Villavicencio Caballero, Ma. Leonor González Hernández de La Ciencia en tu Escuela de la Academia Mexicana de Ciencias; Odete Serna Huesca, Gabriela Itzchel Salgado Jaramillo, Elizabeth Rebeca Zárate Vaca, de la Escuela Normal Superior de México; Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

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

### **Competencias genéricas**

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- 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.
- Relaciona sus conocimientos de la biología con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

*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.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

- 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.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

*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.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

*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.

## **Competencias disciplinarias**

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

- Analiza el proceso evolutivo de los seres vivos y comprende su relación con la biodiversidad.
- Organiza las dimensiones micro y macroscópicas de los seres vivos con base en criterios de complejidad.
- Explica la emergencia de nuevas características estructurales y funcionales de los organismos como consecuencia del proceso evolutivo.

*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.*

- Reconoce la conformación de los ecosistemas, su dinámica y sus modificaciones, así como los fenómenos naturales que han propiciado cambios en ellos a través del tiempo.
- 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.

*Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.*

- Diseña, con actitud ética y crítica, propuestas de acción ante problemas y situaciones de riesgo concretos de salud dentro de su contexto.

*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.*

- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.
- Actúa de manera responsable y promueve acciones diversas para la conservación y el cuidado del ambiente en el marco de la sostenibilidad.

## Estructura del curso

Unidad de aprendizaje I Currículum de la Educación Básica	Unidad de aprendizaje II Enseñanza de la competencia científica	Unidad de aprendizaje III Didáctica de la Biología
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El currículum y sus fundamentos</li> <li>• La construcción social del contenido</li> <li>• El plan de estudios de la Educación Básica</li> <li>• Los programas de Ciencias en la Educación Secundaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfabetización científica y tecnológica</li> <li>• Dimensión ideológica de la enseñanza de las ciencias</li> <li>• Los modelos cognitivos en la enseñanza de la Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La transposición didáctica: modelo científico escolar</li> <li>• Organización y secuenciación de las actividades de enseñanza y aprendizaje</li> <li>• Actividades para la enseñanza de Ciencias</li> <li>• La gestión pedagógica en el aula diversificada</li> </ul>

En la *unidad de aprendizaje I Currículum de la educación básica* se retomarán los conocimientos aprendidos en diversos cursos sobre el currículum, el plan de estudios y los programas de curso. El análisis de los fundamentos del currículum permitirá que los estudiantes comprendan cuáles son los planteamientos a promover en los adolescentes para contribuir al perfil de egreso del nivel correspondiente utilizando ya en este semestre, los conocimientos adquiridos para lograr una visión integral de lo que se pretende con la enseñanza de la Biología.

En la *unidad II Enseñanza de la competencia científica*, espacio en el que se profundiza sobre la finalidad de enseñar ciencias, específicamente Biología, con la intención de reflexionar sobre las problemáticas sociales que se pueden atender mediante la alfabetización científica.

*La unidad de aprendizaje III Didáctica de la Biología se espera lograr una mayor claridad sobre los procesos de planificación y evaluación que el docente realiza para el aula basados en el enfoque actual para la enseñanza de la Biología. Dicho proceso debe estar centrados en las temáticas señaladas en los programas de estudio de la educación básica.*

## **Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza**

Como se ha planteado en cursos anteriores, la enseñanza de la Biología ha tenido cambios a nivel internacional a partir del replanteamiento de sus finalidades, que implican que los planes y programas retomen las necesidades sociales existentes, es decir, para lograr una alfabetización científica se promueve la construcción de conocimientos en el sujeto que aprende a partir de las situaciones de su contexto inmediato, favoreciendo una visión socioconstructivista. Por lo anterior, es indispensable que los futuros docentes vivencien el enfoque durante su formación inicial.

En ese sentido, las tendencias actuales en la didáctica de las ciencias naturales tienen un acuerdo al reconocer lo imprescindible que es problematizar cognitivamente a los estudiantes, partiendo de su modelo inicial de conocimiento que se expresa en sus saberes previos para darse cuenta de que este modelo no es suficiente para resolver una situación problemática o explicar un fenómeno o proceso biológico, por lo que requiere de nueva información; es decir, se crea una sensación de insuficiencia de las ideas o vacío, que puede ser satisfecho al realizar indagaciones para integrar nuevos conocimientos en el modelo inicial, que será considerado ahora un modelo intermedio para enriquecerlo en procesos tanto individuales como colaborativos.

En este curso se continuará con el análisis del enfoque didáctico actual, producto de múltiples investigaciones de distintos grupos de especialistas y, sobre todo, de los avances logrados para utilizarlos en la práctica docente que realizan, particularmente, en las escuelas de práctica. Para lograr lo anterior, no es suficiente indagar teóricamente los conceptos sino vivirlos cotidianamente como estudiantes para comprender las ventajas y sobre todo los retos que implica su puesta en práctica con los adolescentes. Es importante que los estudiantes se acerquen a fuentes confiables y actualizadas de información.

El currículum, los planes y los programas de estudios de educación secundaria han sido aspectos que ya se han abordado en otros espacios curriculares por lo

que en este curso se iniciará con ellos, para profundizar en la relación que guardan entre sí y sobre todo, llegar al nivel de concreción deseable para el que se está formando. Se trata de que el futuro docente cuente con los fundamentos teóricos y curriculares vigentes que le permitan diseñar y aplicar diversas estrategias pertinentes a los planteamientos establecidos en el programa vigente de Biología para comprender y reflexionar sobre las actividades colaborativas e individuales que pueden promover los aprendizajes de los adolescentes estableciendo las relaciones entre el saber, el saber hacer y el saber convivir.

Este espacio permitirá precisar contenidos que han sido abordados en los cursos antecedentes de forma concreta para entender el enfoque didáctico de la Biología. Para desarrollar las temáticas del curso se proponen algunas de las siguientes estrategias:

*Aprendizaje basado en problemas (ABP)*

Esta estrategia plantea una situación problema para su análisis y/o solución, donde el estudiante es partícipe activo y responsable de su proceso de aprendizaje, a partir del cual busca, selecciona y utiliza información para contribuir a resolver una situación que se le presenta como debería hacerlo en su ámbito profesional.

*Aprendizaje colaborativo*

Es una estrategia en la que los estudiantes trabajan juntos en grupos reducidos para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus compañeros. El trabajo se caracteriza por una interdependencia positiva, es decir, por la comprensión de que para el logro de una tarea se requiere del esfuerzo equitativo de todos y cada uno de los integrantes, por lo que interactúan de manera participativa, con respeto y apoyo hacia los demás. El docente responsable del curso enseña a aprender en el marco de experiencias colectivas a través de comunidades de aprendizaje, como espacios que promueven la práctica reflexiva mediante la negociación de significados y la solución de problemas complejos.

*Aprendizaje basado en casos de enseñanza*

Esta estrategia integra narrativas o historias con situaciones problemáticas que se presentan al estudiante para que desarrolle propuestas conducentes a su análisis o solución. En particular, en esta estrategia pueden plantearse casos escritos o en video en los que se observen de forma más completa, los procesos que serán objeto de análisis y reflexión.

## Sugerencias de evaluación

La evaluación es un proceso fundamental para valorar los avances y obstáculos que se van presentando en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, permite tomar decisiones para reorientarlos en función de las necesidades de los estudiantes, del contexto en el que desarrollarán su práctica profesional y de los propósitos planteados en el programa del curso.

En la evaluación formativa es esencial que durante el proceso de aprendizaje, los estudiantes reflexionen sobre sus logros y sobre todo sus dificultades para que ellos diseñen sus propias estrategias con el apoyo del docente, que les permitan alcanzar los propósitos establecidos en el programa, favoreciendo así el desarrollo de competencias. Para ello, se recomienda, utilizar la autoevaluación y la coevaluación como herramientas que van generando una cultura evaluativa que incidirá en el mejoramiento de la práctica docente.

Como evidencia de la primera unidad de aprendizaje se sugiere retomar el texto en el que integraron sobre el modelo vigente en educación secundaria, que se generó el semestre anterior en el curso de *Biología en los planes de estudio* para complementarlo y enriquecerlo a partir de un análisis más pormenorizado del programa de Biología. La evaluación integrará la presentación y la atención a la retroalimentación que reciba de sus compañeros y del docente, para mejorar y complementar su trabajo.

Para la unidad dos, se propone una presentación de ejemplos concretos sobre el modelo inicial del contenido, el modelo personal del profesor y el modelo científico sobre alguna temática del programa de Biología.

El producto final que se sugiere para la tercera unidad de aprendizaje es una planificación elaborada anteriormente en la que se visualice el enfoque planteado en el programa de estudios, integrando un proyecto y trabajos prácticos sobre una temática determinada por ellos.

Finalmente se sugiere como tarea integradora, la redacción de un texto sobre la enseñanza de la Biología en el modelo educativo vigente en educación secundaria en el que se retomarán los productos de las tres unidades de aprendizaje ya reestructurados a partir de las sugerencias y aportaciones realizadas tanto por el docente titular como por sus compañeros y se reflexione sobre lo que sabía, lo que no sabía y lo que aprendió. Sería deseable que el docente titular precisara la estructura, el contenido y las condiciones de entrega, desde la mitad de la primera unidad.

Como ya se dijo en otro apartado, es importante que los estudiantes vivan el proceso de aprendizaje bajo el enfoque de enseñanza que promoverán ellos como docentes con los adolescentes y particularmente la evaluación como un

elemento central del proceso, deberá practicarse de forma integral y permanente para reorientar los procesos de enseñanza y aprendizaje cuando así sea necesario.

Los productos generados, deberán reflejar el conocimiento del plan de estudios y los programas de Ciencias y servirán de insumos importantes para los demás cursos, particularmente los referidos a la práctica profesional.

Al igual que en los otros cursos, el docente valorará la pertinencia de las propuestas sugeridas en función de las necesidades de los estudiantes y tomará las decisiones necesarias para lograr los propósitos de las unidades de aprendizaje, retroalimentando de forma constante los avances alcanzados por cada estudiante.

Con relación a la acreditación del curso, en el Capítulo V, fracción 5.3, incisos e y f de las “Normas Específicas de Control Escolar relativas a la Selección, Inscripción, Reinscripción, Acreditación, Regularización, Certificación y Titulación de las Licenciaturas para la Formación de Docentes de Educación Básica en la Modalidad Escolarizada (Planes 2018)”<sup>1</sup> se señala:

e) La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global.

f) La evaluación global del curso ponderarán las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor al 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%.”

En el marco de lo anterior, a continuación, se propone una ponderación de los productos, misma que podrá ser modificada por cada docente titular.

---

<sup>1</sup> SEP, (2019). Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regulación, certificación y titulación de las Licenciaturas para la Formación de Docentes de Educación Básica, en la modalidad escolarizada (Planes 2018). Disponibles en: [https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas\\_control\\_escolar\\_2018/normas\\_de\\_control\\_escolar\\_plan\\_2018.pdf](https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas_control_escolar_2018/normas_de_control_escolar_plan_2018.pdf)

Unidad de aprendizaje	Evidencia	Descripción	Ponderación
El currículum de la Educación Básica	Presentación del texto analítico del modelo vigente en la educación secundaria	Exposición de las ideas principales del documento elaborado que reflejarán los aprendizajes logrados en la primera unidad	15%
La enseñanza de la competencia científica	Representación de esquemas de pensamiento donde se expresen los modelos del profesor, inicial de los estudiantes y el modelo científico escolar de algún fenómeno biológico.	Socialización de los ejemplos señalados sobre un contenido biológico en la que se expliquen las características y diferencias de cada tipo de modelo.	15%
La Didáctica de la Biología	Texto reflexivo sobre la planificación realizada en la que se visualice el modelo científico escolar y el enfoque planteado en el programa de estudios a partir de las actividades de aprendizaje y enseñanza diseñadas, integrando proyectos y/o trabajos prácticos sobre una temática biológica.	Documento en el que se describa el proceso de construcción o reorientación de la secuencia didáctica que refleje los aprendizajes adquiridos sobre la transposición didáctica y la organización de las actividades de enseñanza y aprendizaje tomando en cuenta la diversidad de los estudiantes.	20%

Unidad de aprendizaje	Evidencia	Descripción	Ponderación
<b>Proyecto integrador</b>	Texto sobre la enseñanza de la Biología en el modelo educativo vigente en educación secundaria en el que se retomarán los productos de las tres unidades de aprendizaje ya reestructurados	Documento en el que se integrarán los productos de las tres unidades de aprendizaje ya reestructurados a partir de las sugerencias y aportaciones realizadas durante el curso además de la autoevaluación sobre sus aprendizajes	50%

## **Unidad de aprendizaje I El currículum de la Educación Básica**

En esta primera unidad, los estudiantes retomarán los contenidos aprendidos en cursos anteriores sobre los temas: currículum, planes y programas de estudio vigentes, así como los fines de la educación del siglo XXI y los propósitos de la enseñanza de la Biología, de manera que se realimente y esta acción sirva como insumo para iniciar este curso.

Por ello, una de las principales actividades que se promoverá es el análisis de los productos construidos a través de documentos teóricos que permitan entender la vinculación que guardan elementos como necesidades sociales, fines educativos, currículo, planes y programas y práctica docente.

### **Competencia (s) del perfil de egreso a las que abona la unidad de aprendizaje**

#### **Competencias genéricas**

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- 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.

- Relaciona sus conocimientos de la biología con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

*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.

*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.

### **Competencias disciplinares**

*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.*

- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.
- Actúa de manera responsable y promueve acciones diversas para la conservación y el cuidado del ambiente en el marco de la sostenibilidad.

## Propósito de la unidad de aprendizaje

El estudiante normalista, comprenderá la importancia de la enseñanza de la ciencia en Educación Básica, a través del análisis del currículum, plan de estudio y programas de Biología vigente, para valorar la congruencia teórico-metodológica existente hacia el logro de la competencia científica.

## Contenidos

- El currículum y sus fundamentos: concepciones en la práctica docente
- La construcción social del contenido
- El plan de estudios de la Educación Básica
- Los programas de Ciencias en la Educación Secundaria

## Actividades de aprendizaje

Se recomienda que al inicio del curso, el docente formador realice el encuadre del programa, estableciendo los criterios evaluación y plantee cada una de las evidencias, derivadas de las unidades que el estudiante deberá mostrar, sensibilizándolo en cuanto a que todas y cada una de ellas servirán como insumo para la elaboración del **producto integrador** que, en el caso de este curso, se propone la **redacción de un texto sobre la enseñanza de la biología en el modelo educativo vigente**, por lo que las dudas surgidas a lo largo del proceso deberán ser planteadas y resueltas con la guía del profesor del curso.

Se debe decir que las actividades que aquí se exponen son sólo sugerencias de trabajo y que el docente del curso está en plena libertad de modificarlas o cambiarlas si así lo decide, pues dependerá, en todo caso, del contexto en el que se desarrolle el curso; lo importante es que genere: el análisis, la indagación, cuestionamientos, la socialización de ideas y opiniones argumentadas, así como la defensa de las mismas, además de una evaluación sobre el proceso de su propio aprendizaje.

Para esta unidad se sugiere solicitar a los estudiantes los documentos realizados durante la Unidad I del curso *Biología en los planes de estudio*, que tienen que ver con la definición de currículum, se trata de que en equipos revisen los documentos y clasifiquen las diferentes definiciones de currículo que se derivaron.

Solicite que reflexionen sobre las consecuencias que tienen estas definiciones en la práctica docente. Pídales que dependiendo de la definición señalen sus

procesos de realización, para tal fin, es importante que revisen textos similares y comparen las aseveraciones que señala el autor con la clasificación de currículo y las implicaciones en la práctica docente.

Recupere, del producto del curso anterior, los fundamentos, su relación con el Plan de estudios de Ciencia y Tecnología, pídale que indaguen en las páginas web y en la biblioteca información sobre las teorías más actuales sobre el currículo, así como los enfoques y fines que persigue la educación en México. Pídale que construyan preguntas o ejes detonadoras para los materiales que lleven al aula, porque serán entregados a otros colegas para que los revisen. Se recomienda especificar los criterios de búsqueda.

Se propone que todos estos documentos sean revisados en equipos integrados por el docente, de forma tal, que puedan ser heterogéneos, buscando potenciar la empatía y el apoyo de los más avanzados hacia los de menor desempeño, promueva que al interior de los equipos contesten las preguntas que realizaron los equipos que proponen el texto a revisar. O bien, las que usted haya hecho para analizar la bibliografía propuesta para esta unidad.

Para el caso de la construcción social del contenido, organice equipos para realizar un aprendizaje colaborativo, pida que revisen los contenidos del plan de estudios de la educación básica de biología y promueva que interroguen el texto, poniendo en juego su pensamiento crítico; puede hacer preguntas detonadoras para recuperar los saberes previos en torno a: ¿cómo se construyen los contenidos a trabajar en la educación básica?, ¿cuáles son los principios que se respetan para su selección como contenido?, ¿cuál es la diferencia entre la construcción social del conocimiento y la construcción social del contenido?

Se sugiere que las respuestas del equipo sean sistematizadas en algún organizador gráfico. Motive al equipo a buscar información para contestar esas y otras preguntas, es importante que los estudiantes reconozcan la importancia de las redes sociales en la construcción social del conocimiento, y sus implicaciones en la práctica docente, para ello, pueden revisar, entre otros textos el de Arlés Gómez, José *El tema del conocimiento como construcción social: una mirada contemporánea* Hallazgos y el de Bourdieu y Gros (1990) *Principios para una reflexión sobre los contenidos de enseñanza*, entre otros de los señalados en la bibliografía.

Se considera que los estudiantes tienen la capacidad de tomar sus propias decisiones, como equipos, en cuanto al modelo que desarrollarán para presentar un texto analítico sobre el modelo vigente en la educación secundaria, promoviendo así el desarrollo de la responsabilidad, la tolerancia,

el respeto, el pensamiento crítico, la interdependencia positiva y el compromiso con sus pares.

Será importante, también, que con el fin de tener más elementos para comprender el tema más a fondo, durante el proceso, ellos indaguen en fuentes confiables, ya que no se trata de que escriban nuevamente lo que hicieron en el anterior semestre, sino que integren lo que están rescatando, lo aprendido en ese curso y lo revisado en los nuevos documentos, desarrollando su capacidad de sistematizar la información y elaborar una síntesis con todos sus insumos.

El desarrollo de la habilidad comunicativa es necesaria para su formación, por lo que se sugiere que una vez elaborado el documento, éste sea presentado ante el grupo o analizado en plenaria bajo la guía del profesor.

<b>Evidencias</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
Presentación oral del texto analítico del modelo vigente en la educación secundaria	<p><b>Conocimientos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifica las definiciones de currículo que subyacen en los productos del semestre anterior sobre los temas revisados.</li> <li>• Explica las implicaciones en la práctica docente la definición de currículo.</li> <li>• Explica de manera crítica la construcción social del contenido, en este caso de Biología.</li> <li>• Describe cómo las redes sociales se vinculan con la construcción social del contenido.</li> <li>• Utiliza los elementos teóricos del currículo en la educación básica.</li> <li>• Fundamenta la inclusión de los contenidos derivados del conocimiento construido socialmente.</li> </ul> <p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recupera la información de otros cursos.</li> <li>• Presenta la comparación de los diversos documentos que muestran sus compañeros.</li> <li>• Reconoce la carencia de información para realizar el</li> </ul>

## Evidencias

## Criterios de evaluación

trabajo solicitado y revisa en fuentes diversas.

- Utiliza los recursos digitales para obtener el contenido conceptual que necesita para su trabajo.
- Lee, selecciona, jerarquiza, ordena y decide sobre la información que rescata en las diferentes fuentes.
- Redacta con un mínimo de errores.
- Incluye citas, fuentes y referencias de acuerdo con el formato APA.
- Discute sus ideas, retoma la de los demás y construye conclusiones.
- Señala, en su trabajo, los referentes teóricos utilizados.
- Muestra coherencia, fluidez, secuencia lógica y capacidad de síntesis al expresarse oralmente.
- Muestra coherencia, fluidez, secuencia lógica de manera escrita, sus ideas o las convenidas con su equipo.
- Utiliza las tecnologías de la comunicación durante su exposición al explicar científicamente el movimiento de su cuerpo.
- Introduce el tema a exponer su trabajo.
- Durante la exposición oral se mantiene la idea central sobre la relación de los tejidos del cuerpo humano y el movimiento motriz.
- Expone oralmente de manera clara y precisa.
- Demuestra el dominio del contenido y de la conducción de actividades para favorecer participación de los espectadores.
- Utiliza adecuadamente el tiempo para la exposición oral.
- Presenta el contenido de la exposición oral de manera novedosa e interesante.
- Mantiene el interés del grupo durante la exposición

## **Evidencias**

## **Criterios de evaluación**

oral.

- Utiliza un tono de voz segura, clara con volumen adecuado a la audiencia.
- Hace una exposición oral fluida.
- Motiva al auditorio haciendo preguntas y haciendo que participe.
- Utiliza fuentes suficientes para explicar el contenido de su trabajo .
- Cuida el lenguaje no verbal durante la exposición, al moverse con naturalidad sin dar la espalda al grupo, evitando gestos que distraigan.
- Modula la voz de acuerdo a la cantidad de integrantes del grupo.

### **Actitudes y valores**

- Muestra una actitud abierta ante la crítica.
- Acepta sus errores y se propone e intenta no cometerlos nuevamente.
- Cumple responsablemente con todas las tareas asignadas.
- Muestra interés por los trabajos de sus colegas
- Interpela de manera respetuosa, los aportes necesarios para enriquecerlos.
- Es tolerante, empático, solidario y se compromete con sus pares.
- Muestra una actitud ética.
- Muestra apertura al diálogo.
- Muestra interés por ampliar sus conocimientos y por coadyuvar al desarrollo de un mayor nivel cognitivo de sus compañeros.
- Contribuye a su evaluación y coevalúa a sus colegas de manera respetuosa.

## Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que le sean de mayor utilidad, pudiendo sustituirlos por aquellos a los cuales tenga acceso, por textos más actuales o por los que considere más adecuados, tanto de los utilizados en la asignatura Biología en los planes de estudio, como de los sugeridos en la presente.

**Alcaraz, D. (2002).** *Didáctica y currículo: un enfoque constructivista* (Vol. 66). Universidad de Castilla La Mancha.

**Arlés Gómez, José.** (s/f) *El tema del conocimiento como construcción social: una mirada contemporánea Hallazgos*, vol. 8, núm. 15, enero-junio, 2011, pp. 39-49 Universidad Santo Tomás Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4138/413835204003.pdf>

**Bourdieu P. y Gros F. (1990).** Principios para una reflexión sobre los contenidos de enseñanza. Traducción de Margarita Krap. *Revista de Educación* N° 292. Disponible en: <http://pdfhumanidades.com/sites/default/files/apuntes/BOURDI~1.PDF>

**Fernández, L. A. G. (s/f).** *El diseño curricular. La práctica curricular y la evaluación curricular* (ADAPTACIONES DE PROPUESTAS DE VARIOS AUTORES) Disponible en: [http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Psic009\\_13/documentos/06%20DISENO%20Y%20EVALUACION%20CURRICULAR.pdf](http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Psic009_13/documentos/06%20DISENO%20Y%20EVALUACION%20CURRICULAR.pdf)

**Fourez, G. y Philippe Mathy. Gvirtz, Silvana y Palamidessi M. (1998).** "La construcción social del contenido a enseñar", en *El ABC de la tarea docente: Currículo y enseñanza*. Buenos Aires: Aiqué, pp. 17-48

**Jiménez Rodríguez, Miguel Ángel (2019)** *Programar al revés. Diseño curricular desde los aprendizajes*. Narcea S.A, Ediciones, Madrid España

**Ortiz, V. Juan. (s/f).** *Los fundamentos del currículum*. Disponible en: [http://carlospaba.weebly.com/uploads/1/1/5/8/11583933/los\\_fundamentos\\_del\\_currculo.pdf](http://carlospaba.weebly.com/uploads/1/1/5/8/11583933/los_fundamentos_del_currculo.pdf)

**Sanmarti, N. (2007).** *10 Ideas clave. Evaluar para aprender. Evaluar es una condición necesaria para mejorar la enseñanza*. España. Gzi, Pp. 123-130.

**Secretaría de Educación pública.** *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*, (2017), Campo

de Formación Académica. Programas de estudio Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social. México. pp. 327-381.

Zabalza, M. A. (1995). *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid. Narcea. 6a. Ed.

### **Bibliografía complementaria**

Neus Sanmarti (2007). *10 Ideas clave. Evaluar para aprender*. Disponible en <https://es.calameo.com/read/005621916f69217ca64b4>

### **Otros recursos de apoyo**

Catálogo digital de libros de texto gratuitos:

Conocimiento del medio. Primer grado. Disponible en: <https://goo.gl/rFhrtk>

Conocimiento del medio. Segundo grado. Disponible en: <https://goo.gl/UKxDkN>

Ciencias Naturales. Tercer grado. Disponible en: <https://goo.gl/R34zcm>

Ciencias Naturales. Cuarto grado. Disponible en: <https://goo.gl/5zbNgg>

Ciencias Naturales. Quinto grado. Disponible en: <https://goo.gl/YrSWSD>

Ciencias Naturales. Sexto grado. Disponible en: <https://goo.gl/iq9E3s>

Ciencias I. Telesecundaria. Disponible en: <https://goo.gl/d3e6mj>

Definición de currículo y contenidos. Disponible en: [http://epistemologia.over-blog.es/pages/DEFINICION\\_DE\\_CURRICULO\\_Y\\_CONTENIDOS-1432924.html](http://epistemologia.over-blog.es/pages/DEFINICION_DE_CURRICULO_Y_CONTENIDOS-1432924.html)

## **Unidad de aprendizaje II. Enseñanza de la competencia científica**

La enseñanza de las ciencias pretende el desarrollo de competencias científicas necesarias en todas las personas independientemente de la actividad que realicen, ya que abona a una toma de decisiones responsable y documentada que mejore su calidad de vida. Lo anterior implica que es fundamental formar ciudadanos con competencias científicas y tecnológicas, que puedan hacer frente a las necesidades y problemáticas de su contexto desde un referente que se apoya en el pensamiento crítico, reflexivo, analítico, creativo, entre otras competencias.

En ese sentido, al enseñar ciencias, en este caso específico Biología, no pretende formar biólogos sino lograr una alfabetización científica en los estudiantes que les permita utilizar conocimientos científicos en situaciones de la vida cotidiana, intervenir con criterio científico en decisiones políticas, debates públicos y ser capaz de describir qué es la ciencia, la tecnología, su relación e incidencia en las dinámicas sociales.

Para ello, se inicia la unidad reflexionando sobre cuáles son las finalidades de la enseñanza de la Biología y las necesidades sociales que se atienden, mediante la recuperación de conocimientos desarrollados en semestres anteriores. Para profundizar al respecto, se presenta la definición de alfabetización científica y tecnológica, sus modalidades, niveles y el impacto en la configuración de una sociedad informada

A partir del ejercicio anterior se comienza a revisar la dimensión ideológica de la enseñanza de las ciencias, que plantea la imposibilidad de enseñar ciencias desde la neutralidad, ya que posicionar desde aquí a la educación estaría reduciéndola a un acto técnico, delimitado por el contenido disciplinario y al docente a un operador curricular. De ahí que, esta temática promueva la reflexión sobre la pertinencia de incluir en el acto educativo una serie de valores, creencias y presupuestos ideológicos coherentes con los principios éticos de la enseñanza en el siglo XXI, que a la vez posibilitan el desarrollo de las competencias científicas.

Después se analizará qué es un modelo cognitivo en la enseñanza de la Biología, cuáles son las funciones del docente en la enseñanza por modelos, su conocimiento didáctico del contenido y por supuesto, los modelos científicos, que son aspectos fundamentales para diseñar las actividades que promuevan el aprendizaje de los adolescentes realizando procesos de transposición didáctica, ya que son actividades esenciales para la futura secuenciación didáctica.

Este análisis finalizará con la creación de modelos para la enseñanza de la biología sobre un fenómeno biológico que elijan los estudiantes, a partir de retomar alguna planeación previa y con evidencias de sus prácticas en la escuela secundaria.

## **Competencia (s) del perfil de egreso a las que abona la unidad de aprendizaje**

### **Competencias genéricas**

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- 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.

*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.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

- 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.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

*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.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

*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.

## **Competencias disciplinares**

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

- Analiza el proceso evolutivo de los seres vivos y comprende su relación con la biodiversidad.
- Organiza las dimensiones micro y macroscópicas de los seres vivos con base en criterios de complejidad.
- Explica la emergencia de nuevas características estructurales y funcionales de los organismos como consecuencia del proceso evolutivo.

*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*

- Reconoce la conformación de los ecosistemas, su dinámica y sus modificaciones, así como los fenómenos naturales que han propiciado cambios en ellos a través del tiempo.
- 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.

*Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.*

- Diseña, con actitud ética y crítica, propuestas de acción ante problemas y situaciones de riesgo concretos de salud dentro de su contexto.

*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.*

- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.
- Actúa de manera responsable y promueve acciones diversas para la conservación y el cuidado del ambiente en el marco de la sostenibilidad.

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

El estudiante normalista, inferirá los modelos cognitivos en la enseñanza de la Biología, a partir del análisis de evidencias e indagación documental para comprender el papel que desempeñan en el proceso de alfabetización científica y planificación de la práctica.

## **Contenidos**

- Alfabetización científica y tecnológica
- Dimensión ideológica de la enseñanza de las ciencias
- Los modelos cognitivos en la enseñanza de la Biología
- Los modelos científicos eruditos
- Los modelos de los estudiantes
- Conocimiento didáctico del contenido

## **Actividades de aprendizaje**

A continuación se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la unidad, cada docente formador podrá adaptarlas de acuerdo a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. Dichas actividades son congruentes con el enfoque vigente para la enseñanza de las ciencias, por lo que existe total libertad para tomar decisiones en beneficio de los estudiantes siempre y cuando se continúe promoviendo dicho enfoque.

Como recomendación general para el desarrollo de cada unidad es necesario que el docente formador genere ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para favorecer los estilos de aprendizaje en cada estudiante, ello contribuirá a la conformación de su identidad docente, orientada hacia la promoción de relaciones interpersonales que favorezcan el intercambio de ideas, la socialización de saberes, que son elementos importantes de los ambientes de aprendizaje que favorecen el aprendizaje.

Asimismo, se sugiere que el trabajo en el aula genere espacios para la solución pacífica de conflictos y situaciones emergentes, no sólo para la resolución de actividades académicas, sino en el cotidiano de la convivencia intercultural.

Es importante presentar el propósito de la unidad, así como la evidencia final que se pretende alcanzar a los estudiantes, con la intención de que regulen su proceso formativo a partir de la identificación de logros específicos.

Se sugiere iniciar solicitando a los estudiantes una secuencia didáctica elaborada previamente por ellos en algún curso antecedente, aquella que consideren más congruente con el enfoque, por ejemplo, para contestar la pregunta: ¿cuál es la finalidad de enseñar Biología en secundaria? y ¿qué aspectos del enfoque de la asignatura retoma? Las respuestas se trabajarán primero de manera individual y luego en equipos, para una vez teniendo las respuestas generales, se realice una plenaria de ideas para después justificarlas con un documento argumentativo sobre las finalidades de enseñar biología en escuela secundaria.

Se sugiere proponer un debate para la siguiente clase sobre la primera pregunta: ¿cuál es la finalidad de enseñar biología en secundaria? para ello deberán consultar fuentes confiables en buscadores digitales recomendados (Scielo, Dialnet, latindex, por ejemplo), es decir, que cada argumento lo tendrán que acompañar de evidencia teórica o estadísticas que apoyen sus ideas.

Para la actividad anterior también puede organizar al grupo para que la evidencia teórica sea obtenida de documentos digitales o impresos confiables, proponga los criterios de búsqueda de materiales, con la consigna de que no se repitan los textos.

Los debates deben desarrollarse en un ambiente de respeto y cordialidad, el docente asignará los distintos roles (moderador y ponentes) y los tiempos de argumentación. Después se procede al desarrollo del debate, el docente debe hacer énfasis en el reconocimiento de que la biología, además de permitir utilizar conocimientos científicos en situaciones de la vida cotidiana, favorece en la formación de un criterio científico para hacer frente a decisiones políticas, debates públicos y ser capaz de describir qué es la ciencia, la tecnología, su relación e incidencia en las dinámicas sociales; es decir, abordar las situaciones de la vida cotidiana y los problemas considerando una multiplicidad de factores, dejando de lado los pensamientos simplistas de causa y efecto, pues de actuar y tomar decisiones desde este enfoque simplista y lineal de la realidad estarían mostrando un perfil de analfabetas científicos y tecnológicos.

Se sugiere que se retomen documentos sugeridos mediante un proceso que implica: primero una revisión individual, con entrega de fichas de lectura que incluyan la identificación de ideas principales y un espacio para reflexión del estudiante; segundo, elaboración de organizadores gráficos en equipo que aludan al trabajo colaborativo en el que los estudiantes confrontan y reestructuran sus ideas al socializarlas; y un tercer momento, en el que se comuniquen los productos en plenaria y el docente guíe las discusiones hacia el logro del propósito de la unidad.

En este momento de la clase, la lectura recomendada y pertinente es *Alfabetizar científica y técnicamente* de Fourez o alguna otra de su elección que permita conceptualizar a la alfabetización científica. Para este caso con las fichas de lectura individuales, puede solicitar en el salón que elaboren en equipo un cuadro comparativo entre sus primeras ideas sobre las finalidades de enseñar ciencia y los planteamientos del texto. Después compartir en plenaria las ideas principales del texto, las conclusiones de la comparación y la relevancia que tiene para su tarea profesional esta lectura.

Se sugiere realizar el análisis de materiales digitales como videos; para este caso se sugieren el siguiente par: *Alfabetización científica* de Neil deGrasse Tyson y *Educación mentes científicas en la escuela* de Melina Furman, mediante preguntas como: ¿con qué ideas de las planteadas en estos videos estás de acuerdo? ¿por qué?, ¿qué imagen de docente y de estudiante proponen los videos? ¿qué idea de la educación científica promueven? En plenaria discutir las preguntas y dejar la revisión del texto de Cañal *La alfabetización científica: ¿Necesidad o utopía?*

Se sugiere motivar a los estudiantes en la realización de las lecturas mediante el uso de fake news o preguntas provocadoras, por ejemplo: ¿es el docente un operador curricular? es decir, ¿el docente sólo debe hacer lo que dicen los planes y programas sin tener una ideología propia? Se propone intercambiar las respuestas y realizar el análisis de la lectura de *Percibir la dimensión ideológica de la enseñanza de las ciencias* de Fourez y Mathy para reflexionar sobre la supuesta neutralidad del actuar docente.

Una actividad que apoyara estas reflexiones es la revisión de los resultados de investigaciones sobre la didáctica de la Biología, ya que permitirán a los estudiantes darse cuenta de propuestas que pueden analizar a la luz de las definiciones anteriores para identificar el tipo de ciencia que están promoviendo, qué problemas sociales están atendiendo, cómo se posicionan frente al proceso de alfabetización científica y tecnológica, qué postura ideológica proponen, entre otros aspectos.

Estas investigaciones, así como las planeaciones que los estudiantes normalistas han elaborado en semestres anteriores, pueden ser retomadas, adaptadas o cuestionadas en función de sus necesidades, posibilidades y las de los adolescentes con los que realicen sus acercamientos a la práctica profesional.

Para el desarrollo del tema Modelos en la enseñanza de la Biología se sugiere solicitar a los estudiantes que indaguen en fuentes confiables sobre: ¿quién fue Ronald Giere? y ¿a qué se refiere el Modelo Cognitivo de la Ciencia? Se busca que los jóvenes presenten su investigación en clase y se pedirá que

comparen esa posición con la manera en la que ellos han aprendido ciencia y establezcan las diferencias por escrito.

Para profundizar en el tema y enlazarlo con ejemplos de actividades didácticas se recomienda retomar alguno de los textos sugeridos sobre propuestas didácticas ancladas en la modelización. Una vez revisado el texto pueden inferir los pasos que siguieron los investigadores para establecer cuál era el modelo científico erudito, retomar su secuencia inicial y plantearse la elaboración del modelo científico del tema que trataron en esa secuencia.

Para ello, pueden emplear diversos materiales y recursos escritos, visuales y digitales para realizar una revisión de los conocimientos científicos que permitan la creación del modelo científico que servirá como punto de partida para futuras planeaciones; para ello, el estudiante se puede apoyar en la bibliografía sugerida en los cursos que tratan temas biológicos.

Es importante que el profesor formador oriente a los estudiantes en las diferentes etapas de la revisión, discusión y análisis de la información, así como propiciar los espacios de la comparación entre sus ideas previas y cómo se dio el conocimiento de la ciencia a través de modelos.

El logro de los aprendizajes, por parte de los alumnos, representa la finalidad de la acción didáctica, por lo que se propone que las actividades que estos realicen estén abocadas a: la elaboración de un modelo que represente lo que ellos piensan sobre el contenido de su planificación y el modelo inicial de sus estudiantes a través del análisis de su experiencia en la implementación de dicha secuencia. Para apoyarse en el proceso de inferencia de los modelos de los estudiantes puede revisar los pasos que siguieron Camacho y otros autores en el documento *Los modelos explicativos del estudiantado acerca de la célula eucarionte animal* que se sugiere en la bibliografía.

Se recomienda que cada docente titular organice equipos de trabajo y los asesore durante el proceso para que, al concluir, cada uno de los estudiantes sea capaz de reflexionar y redactar sobre la importancia de la comunicación en la construcción de comunidad.

## Evidencias

## Criterios de evaluación

Representación de esquemas de pensamiento donde se expresen los modelos del profesor, inicial de los estudiantes y el modelo científico de algún fenómeno biológico.

### Conocimientos:

- Identifica posicionamientos ideológico y el impacto de la planificación en el fomento de la alfabetización científica.
- Presenta la importancia de realizar procesos metacognitivos sobre los alcances de sus planificaciones y las adecuaciones que deberán hacer para representar el enfoque de la asignatura.
- Explica en qué consiste la alfabetización científica y la dimensión ideológica de la enseñanza de las ciencias.
- Describe qué es la ciencia, la tecnología, su relación e incidencia en las dinámicas sociales
- Ejemplifica con situaciones de la vida cotidiana y los problemas considerando una multiplicidad de factores,
- Caracteriza la alfabetización científica y tecnológica.
- Caracteriza los modelos de enseñanza de la biología
- Explica la importancia de utilizar modelos de enseñanza de la Biología
- Describe el modelo cognitivo en la enseñanza de la Biología
- Relaciona ideas sobre lo social, biológico, económico, ambiental y el mundo microscópico
- Presenta con evidencia empírica un análisis histórico, biológico y social del conocimiento sobre el tema de su secuencia seleccionada.

### Habilidades:

- Presenta un esquema u organizadores gráficos que permita ver el desarrollo conceptual del curso.
- Aporta comparaciones o contrastes de los diferentes modelos para la enseñanza de la biología.
- Incluye apartados para estudiar a detalle los

## **Evidencias**

## **Criterios de evaluación**

elementos constitutivos del tema de estudio.

- Aporta reflexiones y comentarios personales fundamentados de la modelización y la ciencia como modelo cognitivo.
- Respeta los elementos del organizador gráfico elegido.
- Redacta respetando las reglas ortográficas y gramaticales.
- Utiliza las referencias bibliográficas en APA.
- Muestra capacidad de síntesis de la información revisada.
- Presenta información confiable y sobresaliente sobre la alfabetización científica y el modelo cognitivo de la ciencia.
- Incluye evidencias e inferencias sobre la construcción de los modelos para la enseñanza de la ciencia.
- Presenta juicios sobre la trascendencia de la dimensión ideológica de la enseñanza de las ciencias y la importancia de la alfabetización científica.
- Usa las TIC, TAC Y TEP para realizar su organizador gráfico.

### **Actitudes y valores:**

- Muestra disposición al trabajo cooperativo y colaborativo.
- Ejerce su autonomía de pensamiento y de acción en relación con el aprendizaje.
- Manifiesta interés por la indagación y el análisis de diversas fuentes.
- Expresa motivación y curiosidad para resolver darles el crédito correspondiente.
- Es responsable y comprometido al llevar materiales fidedignos al aula.

## **Evidencias**

## **Criterios de evaluación**

- Muestra una actitud ética problemáticas.
- Expresa sus opiniones desde un enfoque intercultural y respeta la de sus compañeros.
- Valora las diferencias culturales entre el pasado, el presente y el futuro vinculadas al desarrollo del conocimiento biológico y su relación con la ciencia y la tecnología.
- Delibera en un ambiente de diálogo respetuoso, creativo y propositivo.
- Toma posición personal que integra las ideas trabajadas durante las sesiones de trabajo.
- Manifiesta el pensamiento crítico en las ideas del texto.
- Favorece el aprendizaje autónomo a través del interés por ampliar sus conocimientos.
- Muestra respeto a las ideas de los autores consultados al citarlos.

## Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

**Aliberas, J., Gutierrez, R., & Izquierdo, M. (1989).** Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, (9). Pp. 17-24.

**Arteaga Quevedo, Y., & Tapia Luzardo, F. (2009).** Núcleos problemáticos en la enseñanza de la biología. *Educere*, 13 (46), pp. 719-724.

**Camacho, et al. (2012)** Los modelos explicativos del estudiantado acerca de la célula eucarionte animal. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 9 (2), pp. 196-212.

**Chamizo, J. A., & García, A. (2009).** *Modelos y modelaje en la enseñanza de las ciencias naturales*. México: FQ-UNAM.

**Cañal, P. (2004).** La alfabetización científica: ¿Necesidad o utopía?, *Revista Cultura y Educación*, 16 (3), pp. 245-257.

**Caqueo, J., Carvajal, J., Miranda, S., & Parra, C. (2015).** Conocimiento didáctico del contenido (CDC) de profesores de biología de enseñanza media acerca de la noción científica de ecosistema. *En IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*.

**Fernández González, J., & González González, B., & Moreno Jiménez, T. (2005).** *La modelización con analogías en los textos de ciencias de Secundaria*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (3), pp. 430-439.

**Fernández, J.; Elórtégui, N.; Rodríguez, J.F.; Moreno, T. (1997).** “¿Qué idea se tiene de la ciencia desde los modelos didácticos?” *Alambique* n°12 pp 87-99

**Fourez, G. (1994).** Alfabetizar científica y técnicamente. .En *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Ediciones Colihue. Buenos Aires.

\_\_\_\_\_ (1994). Percibir la dimensión ideológica de la enseñanza de las ciencias. En *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Ediciones Colihue. Buenos Aires.

- Galagovsky, L. R., & Adúriz-Bravo, A.** (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), pp. 231-242.
- Gallarreta S Felipe, A. & Merino, G.** (2005). La modelización en la enseñanza de la biología del desarrollo. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(3), 1-32.
- García Rovira, P., & Angulo Delgado, F.** (2003). Un modelo didáctico para la Formación Inicial del Profesorado de Ciencias. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17 (1), pp. 37-49.
- Giordan, A.** (1987). Los conceptos de biología adquiridos en el proceso de aprendizaje. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 5(2), pp. 105-110.
- \_\_\_\_\_ (1996). ¿Cómo ir más allá de los modelos constructivistas? La utilización didáctica de las concepciones de los estudiantes. *Revista Investigación en la Escuela*, (28), pp. 7-22.
- Gómez, A.** (2017). La enseñanza de la biología en educación básica: Modelización y construcción de explicaciones multimodales. *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 521-532. Disponible en: <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia521.532>
- \_\_\_\_\_ (2013). Explicaciones narrativas y modelización en la enseñanza de la biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), pp. 11-28.
- \_\_\_\_\_ (2006). *La Construcción de un modelo de ser vivo en la escuela primaria una visión escalar*. Universitat Autònoma de Barcelona,
- Greca, I. M., & Moreira, M. A.** (1998). Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. *Cuaderno catarinense de ensino de física*. Florianópolis. Vol. 15, no. 2 (ago. 1998), pp. 107-120.
- Gutierrez, R.** (2016). Polisemia actual del concepto "modelo mental". *Consecuencias para la investigación didáctica*. Investigações em ensino de ciências, 10(2), pp. 209-226.
- Izquierdo, M., Gómez, A. A., Ramos de Robles, S. L., Bahamonde, N., Diaco, P., Aliberas i Maymí, J. & Espinet Blanch, M.** (2013). Modelización del fenómeno de alimentación humana: de la mirada disciplinar a la multirreferencialidad. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), pp. 252-258.
- Martínez Rivera, C.** (2011). El conocimiento profesional de los (as) profesores (as) de ciencias: algunos aspectos centrales en el desarrollo de la línea de investigación. *Revista Científica*, (11), pp. 62-75. Disponible en: <https://doi.org/10.14483/23448350.412>

## Bibliografía complementaria

- Fitó, E. C., Márquez, C., & Sanmartí, N. (2015). Aprender a justificar científicamente a partir del estudio del origen de los seres vivos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 33(2). Pp. 133-155.
- Guerrero, T., & Rodríguez Tirado, G. (2012). Los modelos explicativos del estudiantado acerca de la célula eucarionte animal. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 9(2), pp. 196-212. Disponible en: <https://goo.gl/6KpNmv>
- Gándara Gómez, M. D. L., Quílez, G., José, M., & Sanmartí, N. (2002). Del modelo científico de "adaptación biológica" al modelo de "adaptación biológica" en los libros de texto de enseñanza secundaria obligatoria. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(2), pp. 303-314.
- Galindo, A. A. G. (2009). *Construcción de explicaciones científicas escolares*. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45). Pp. 73-83.
- Izquierdo, M., Bonil, J., Pujol Villalonga, R.M. y Espinet, M. (2004). Ciencia escolar y complejidad. *Revista Investigación en la Escuela*, 53, pp. 21-29.
- Larrain, A. (2009). El rol de la argumentación en la alfabetización científica. *Estudios públicos*, 116(4), pp. 167-193.
- Sanmartí, N., (s/f)., *Enseñar y aprender ciencias: algunas reflexiones*. Disponible en: <http://www.pedagogiapucv.cl/wp-content/uploads/2017/07/Ense%C3%B1anza-de-las-Ciencias-Neus-Sanmart%C3%AD.pdf>
- Sanmartí, N. (2002). *¿Para qué enseñar ciencias?. En La enseñanza de las ciencias en la escuela secundaria obligatoria*. Editorial Síntesis Educación. España.
- \_\_\_\_\_ (2007). 10 Ideas clave. Evaluar para aprender. Disponible en <https://es.calameo.com/read/005621916f69217ca64b4>

## Recursos de apoyo

- Doctorado Interinstitucional en Educación - Universidad Distrital. *Enseñar ciencias mediante la contextualización, la indagación y la modelización*. [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=i0kWH-CtsZM>

**Gabriela Mattiauda Paradizo.** (6 octubre 2018). *Modelización Ciencias Naturales.* [Archivo de video] Disponibe en: <https://www.youtube.com/watch?v=OdfxdQqGQak>

**FONDEP Perú.** (8 enero 2014) *La indagación, una ruta para aprender a conocer desde edades tempranas - FONDEP.* [Archivo de video]. Disponibe en: [de https://www.youtube.com/watch?v=fmA1QMfSBHo](https://www.youtube.com/watch?v=fmA1QMfSBHo)

**Miguel Pachas Almeyda.** (12 septiembre 2016). *Enseñando ciencia por medio de la indagación científica.* [Archivo de video]. Disponibe en: <https://www.youtube.com/watch?v=z7eIncyAbcM>

**Fernando Torrez.** (10 noviembre 2018). *Modelizacion (segundo dia de clase).* [Archivo de video] Disponibe en: <https://www.youtube.com/watch?v=fQHJx4CLjNE>

**Tedx Talks.** (4 mayo 2015). *Preguntas para pensar | Melina Furman | TEDxRiodelaPlataED.* [Archivo de video]. Disponibe en: <https://www.youtube.com/watch?v=LFB9WJeBCdA>

**Alfabetización científica de Neil de Grasse Tyson.** Disponibe en: [https://www.youtube.com/watch?v=o8Gc\\_Z5SU1w](https://www.youtube.com/watch?v=o8Gc_Z5SU1w)

*Educar mentes científicas en la escuela* de Melina Furman. Disponibe en: <https://www.youtube.com/watch?v=5lwQiyjbND8>

## **Unidad de aprendizaje III Didáctica de la biología**

En esta unidad se reflexionará sobre diversos conocimientos que se han abordado con diferentes niveles de profundidad en los espacios curriculares de su formación inicial hasta el momento cursados, particularmente los correspondientes a la práctica profesional para identificar su congruencia en los procesos de diseño e implementación de los ambientes de aprendizaje. En el nivel de concreción en el aula, se plantea el diseño o rediseño de secuencias didácticas en las que se integrarán proyectos y diversos tipos de trabajos prácticos de manera pertinente y no como acciones desarticuladas e independientes que no favorecen el logro de los aprendizajes de los estudiantes.

La pretensión es lograr mayor claridad sobre los procesos de planificación y evaluación que el docente realiza sobre el proceso educativo, basados en el enfoque actual para la enseñanza de la Biología mediante el análisis y la reflexión de las producciones ya elaboradas para integrar los nuevos conocimientos derivados del trabajo colaborativo, de la indagación, de la socialización y de las dinámicas y actividades que se consideren necesarias para lograr el propósito de la unidad de aprendizaje.

### **Competencia (s) del perfil de egreso a las que abona la unidad de aprendizaje**

#### **Competencias genéricas**

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- 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.
- Relaciona sus conocimientos de la biología con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

*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.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- 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.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

*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.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

*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.

### **Competencias disciplinares**

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

- Analiza el proceso evolutivo de los seres vivos y comprende su relación con la biodiversidad.
- Organiza las dimensiones micro y macroscópicas de los seres vivos con base en criterios de complejidad.
- Explica la emergencia de nuevas características estructurales y funcionales de los organismos como consecuencia del proceso evolutivo.

*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.*

- Reconoce la conformación de los ecosistemas, su dinámica y sus modificaciones, así como los fenómenos naturales que han propiciado cambios en ellos a través del tiempo.
- 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.

*Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.*

- Diseña, con actitud ética y crítica, propuestas de acción ante problemas y situaciones de riesgo concretos de salud dentro de su contexto.

*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.*

- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.
- Actúa de manera responsable y promueve acciones diversas para la conservación y el cuidado del ambiente en el marco de la sostenibilidad.

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

El estudiante normalista reflexionará sobre las estrategias de aprendizaje que diseña utilizando argumentos que permitan ver la congruencia con el enfoque de enseñanza de la Biología para promover el razonamiento y la reflexión en los procesos de planificación y evaluación centrados en el que aprende.

## **Contenidos**

- La transposición didáctica: Modelo científico escolar
- Organización y secuenciación de las actividades de enseñanza y aprendizaje
- Actividades para la enseñanza de Ciencias
- La gestión pedagógica en el aula diversificada

## **Actividades de aprendizaje**

A partir de los modelos que fueron trabajados en la unidad II, se preguntará qué sería el modelo científico escolar; para ello se sugerirá retomar la transposición didáctica que es un tema que ya ha sido introducido en algunos espacios curriculares, aunque se sugiere retomar a Chevallard.

De forma individual realizarán la indagación y la socializarán en el grupo. Se plantearán las primeras visiones sobre lo que se enseña en la escuela y por

equipos se sugiere analizar el texto de Bermúdez & de Longhi (2012) para un intercambio posterior de ideas sobre lo que es el modelo científico escolar.

Se sugiere continuar con la secuencia didáctica reestructurada en la unidad anterior. De forma individual contestará preguntas como las siguientes, fundamentándolas con los saberes que hasta el momento ha adquirido: ¿Cómo organizó el contenido de la secuencia didáctica?, ¿por qué inicia la secuencia de la manera como lo hace?, ¿cómo se relaciona cada actividad con las demás?, ¿qué tipos de evaluación identifica en la secuencia y por qué lo hace de esa forma?

Se intercambiarán ideas en binas sobre las respuestas dadas y se planteen dudas, cuestionamientos o comentarios; se reunirán con otra bina para compartir el resultado de la lectura de los textos. De manera conjunta elegirán una de las secuencias para realizar un análisis más profundo sobre los aspectos incluidos en las preguntas con la participación de todos.

Una vez elegida, elaborarán el organizador del contenido que se consideren se encuentra reflejado en el desarrollo de la secuencia. Dicho organizador será analizado para explicar cómo el tratamiento del contenido logra el o los aprendizajes esperados establecidos en el programa de Biología de educación secundaria y lo relacionarán con lo abordado sobre el modelo científico escolar y el conocimiento didáctico del contenido tratado en la unidad anterior para realizar una comparación con los demás equipos, entre los organizadores que se refieran al mismo contenido y observar semejanzas y diferencias, así como reflexionar sobre lo abordado en el curso de *Planeación y Evaluación* centrándose en la manera en que se aplica el enfoque de enseñanza. Revisarán algunas de las propuestas que los especialistas han diseñado sobre la temática que hayan elegido en su secuencia para su reestructuración en caso de ser necesario.

Es importante que en el análisis y la reflexión se haga énfasis en las actividades que integran el trabajo práctico y cuáles son las funciones que tiene en el proceso de aprendizaje como promotor de las competencias científicas. Se sugieren dos textos: Grilli (2013) y Caamaño (2004) para que integren o analicen este tipo de actividades en sus secuencias y el papel que desempeñan en la secuencia.

Otro aspecto fundamental lo constituye la atención a la diversidad que debe ser contemplada en las planeaciones en función de las necesidades de los estudiantes y del contexto por lo que se reflexionará sobre el respeto a los tiempos y formas en que los estudiantes aprenden y a la promoción de actividades que promuevan su desarrollo y no a las que lo limiten. Una vez

que hayan realizado el análisis y la reflexión, se socializarán los resultados de forma grupal.

Finalmente, se realizará la recuperación de lo aprendido en la presentación de la actividad integradora que debe ser desarrollada durante el curso y que, constituirá un excelente proceso evaluativo sobre lo aprendido y sobre todo, sobre los retos que debe asumir el docente de Biología.

<b>Evidencias</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p>Texto reflexivo sobre la planificación realizada en la que se visualice el modelo científico escolar y el enfoque planteado en el programa de estudios a partir de las actividades de aprendizaje y enseñanza diseñadas; integrando proyectos y/o trabajos prácticos sobre una temática biológica.</p>	<p><b>Conocimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteriza el modelo científico.</li> <li>• Explica la importancia del modelo científico escolar en tomarlo como base para el proceso de planeación y evaluación del aprendizaje y la enseñanza.</li> <li>• Ejemplifica con planificaciones anteriores el modelo científico escolar y el enfoque de enseñanza de la Biología.</li> <li>• Explica los procesos de análisis y reflexión sobre los alcances de sus planificaciones y las adecuaciones que deberán hacer para promover la alfabetización científica.</li> <li>• Explica la función que tienen los trabajos prácticos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.</li> <li>• Explicita de forma concreta los distintos momentos de evaluación del aprendizaje en la secuencia didáctica.</li> <li>• Incluye actividades diferenciadas en sus secuencias didácticas</li> <li>• Argumenta reflexiones y comentarios personales fundamentados en la modelización y la ciencia como modelo cognitivo.</li> </ul>
<p><b>Tarea integradora</b></p> <p>Texto sobre la enseñanza de la Biología en el modelo educativo vigente en</p>	<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza información confiable y sobresaliente sobre la temática trabajada en la unidad.</li> <li>• Muestra capacidad para obtener evidencias e inferencias al analizar información para la construcción o rediseño de su secuencia didáctica.</li> </ul>

### **Evidencias**

educación secundaria en el que se retomarán los productos de las tres unidades de aprendizaje ya reestructurados

### **Criterios de evaluación**

- Cita información derivada de la investigación didáctica de las ciencias.
- Usa las TIC, TAC Y TEP para indagar, y analizar situaciones reales y elaborar su producto
- Muestra capacidad de análisis crítico y reflexivo sobre los aprendizajes logrados en el curso.

#### **Actitudes y valores**

- Trabaja colaborativamente con sus compañeros.
- Muestra disposición al trabajo cooperativo y colaborativo
- Ejerce su autonomía de pensamiento y de acción en relación con el aprendizaje.
- Muestra una actitud de apertura y sobre las aportaciones de las ciencias al conocimiento de la biología.
- Manifiesta interés por la indagación y el análisis de diversas fuentes.
- Expresa motivación y curiosidad para resolver problemáticas.
- Expresa sus opiniones desde un enfoque intercultural y respeta la de sus compañeros.
- Toma posición personal que integra las ideas trabajadas durante las sesiones de trabajo.
- Manifiesta el pensamiento crítico en las ideas del texto.
- Favorece el aprendizaje autónomo a través del interés por ampliar sus conocimientos.
- Muestra respeto a las ideas de los autores consultados, al darles el crédito correspondiente.
- Es responsable y comprometido al llevar materiales fidedignos al aula
- Muestra una actitud ética.

## Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

- Adúriz-Bravo A. y Izquierdo M.** (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 1, N° 3, pp. 130-140
- Bahamonde, N., & Gómez, A.** (2016). Caracterización de modelos de digestión humana a partir de sus representaciones y análisis de su evolución en un grupo de docentes y auxiliares académicos. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 34, pp. 129-147.
- Bermudez, G.** (2014). Los orígenes de la Biología como ciencia. El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), pp-66.
- Bermúdez, G., & de Longhi, A. L.** (2012). *Análisis de la transposición didáctica del concepto de biodiversidad. Orientaciones para su enseñanza. Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las ciencias naturales en América Latina*, pp. 115-153.
- Blanco, G. S., & Pérez, M. V. V.** (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(1), pp. 33-44.
- Bravo, B., & Jiménez-Aleixandre, M. P.** (2010). ¿Salmones o sardinas? Una unidad para favorecer el uso de pruebas y la argumentación en ecología. *Alambique*, 63, pp. 19-25.
- Caamaño, A.** (2004). Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones: una clasificación útil de los trabajos prácticos. *Alambique*, 39(8), p. 19.
- Campos, E. D. F.** (2006). Transposición didáctica: definición, epistemología, objeto de estudio. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, (2).
- Chevallard, Y.** (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*, 3.
- Gómez Galindo, A., Sanmartí, N., & Pujol, R. M.** (2007). Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser

vivo en la escuela primaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 25(3), pp. 325-340.

**Gómez Mendoza, M.** (2005). La transposición didáctica: historia de un concepto. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 1 (1), pp. 83-115.

**González, J., Pérez, M. M., & Escartín, N. E.** (2003). Enseñar a profesores de secundaria con situaciones problemáticas. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(3), pp. 263-270.

**Grilli, J.** (2018). El material natural en la Biología escolar. Consideraciones éticas y didáctica sobre las actividades prácticas de laboratorio. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1), pp. 1-19.

**Guarnizo Losada, M., Puentes Luna, O., & Amórtegui Cedeño, E.** (2015). *Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la institución educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila.* *Tecné Episteme Y Didaxis TED*, 37(37). Disponible en: <https://doi.org/10.17227/01213814.37ted25.45>

**Gvirtz, Silvana y Palamidessi M.** (1998). "La planeación de la enseñanza", en *El ABC de la tarea docente: Currículo y enseñanza*. Buenos Aires: Aiqué, pp. 175-210.

**López-Mota, Á., & Moreno-Arcuri, G.** (2014). Sustentación teórica y descripción metodológica del proceso de obtención de criterios de diseño y validación para secuencias didácticas basadas en modelos: el caso del fenómeno de fermentación. *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 7(13), Disponible en: <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.7num.13bio-grafia109.126>

**Lozano, E. E.** (2016). *Diseño, implementación y evaluación de una unidad didáctica para la enseñanza de modelos de membrana celular en la formación biológica del profesorado, con aportes de ideas metacientíficas provenientes del eje naturaleza de la ciencia.*

**Mariscal, A. J. F., López, Á. B., & Ramos, E. E.** (2014). El desarrollo de la competencia científica en una unidad didáctica sobre la salud bucodental. *Diseño y análisis de tareas. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), pp. 649-667.

## Bibliografía complementaria

- Bermúdez, M. A.** (2018) ¿Cómo tratan los libros de texto españoles la pérdida de la biodiversidad? Un estudio cuali-cuantitativo sobre el nivel de complejidad y el efecto de la editorial y año de publicación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 15(1), 1102. Disponible en: [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2018.v15.i1.1102](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i1.1102)
- Cañal, P.** (2004). *La alfabetización científica: ¿necesidad o utopía?. Cultura y Educación*, 16(3), pp. 245-257.
- Cañal, P. Torra, S. P., Boné, Á. C., Grau, J. A. C., Viñas, J. C., Ortuño, A. C., ... & Godoy, J. G.** (2009). *Hacemos ciencia en la escuela: experiencias y descubrimientos* (Vol. 45). Grao.
- Chona Duarte, G., Arteta Vargas, J., Martínez, S., Ibáñez Córdoba, X., Pedraza, M., & Fonseca Amaya, G.** (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?. *Tecné Episteme Y Didaxis TED*, (20). Disponible en: <https://doi.org/10.17227/ted.num20-1061>
- Contreras, G. A. G., & Ospina, Y. L.** (2008). *Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación*. *Studiositas*, 3(3), pp. 7-16.
- Guarin, J. E. S.** *La fotosíntesis, concepciones, ideas alternativas y analogías. Unidad didáctica dirigida a estudiantes de los ciclos 3 y 4 de educación básica* del Colegio José María Carbonell.
- Marbà, A., Márquez, C. & Sanmartí, N.** (2009). ¿Qué implica leer en clase de ciencias? Reflexiones y propuestas. *Alambique*, 59: pp. 102-111. Neus, Sanmartí, Leer para aprender ciencias. Docentes. Gobierno de España. [documento PDF]. Disponible en: [https://leer.es/documents/235507/242734/art\\_prof\\_eso\\_leerciencias\\_neussanmarti.pdf/b3507413-ca58-4a00-bf37-c30c619b627f](https://leer.es/documents/235507/242734/art_prof_eso_leerciencias_neussanmarti.pdf/b3507413-ca58-4a00-bf37-c30c619b627f)
- Martín Díaz, M. J.** (2013). Hablar ciencia: si no lo puedo explicar, no lo entiendo. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 10(3), pp. 291-306. Disponible en: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2843>
- Martínez Aznar, M. M., & Ibáñez Orcajo, M. T.** (2006). Resolver situaciones problemáticas en genética para modificar las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(2), 193-206. Oliveras, B. & Sanmartí, N. (2009). La lectura como medio para desarrollar el pensamiento crítico. *Educación Química*, 20(1): pp. 233-245.

**Quilez Pardo J.** (2016) ¿Es el profesor de Química también profesor de Lengua? *Educación Química* 27, pp. 105-114.

### **Recursos de apoyo**

**Txaro Franco.** (20 enero 2017) Neus, Sanmartí. *Aprender y enseñar a partir de situaciones del entorno.* [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ecIRbsyTejo>

**Txaro Franco.** (11 enero 2017) Neus Sanmartí. *Observar, pensar y hablar sobre los seres vivos.* [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=7MH41Cn3qho>

**INTF.** (22 diciembre 2015). *#directIC: Didáctica de la ciencia.* [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=XGsEbVChHIQ>

## **Perfil docente sugerido**

### **Perfil académico**

- Profesional con experiencia en la docencia en el área de Biología, con conocimiento de los niveles que serán atendidos por los egresados.
- Con dominio de los conocimientos disciplinarios y del enfoque pedagógico del Plan de Estudios.
- De preferencia con experiencia en investigación.

### **Nivel académico**

- Obligatorio Nivel de licenciatura en Educación secundaria con especialidad en Biología o en el área de Ciencias Naturales.
- Licenciatura en Biología.
- Deseable: Preferentemente maestría o doctorado en el área de educación y con conocimientos sobre la Biología.

### **Experiencia docente para:**

- Desarrollar el enfoque establecido en el Plan de Estudios.

## Referencias del curso

- Adúriz-Bravo A. y Izquierdo M.** (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 1, N° 3, pp. 130-140
- Alcaraz, D.** (2002). *Didáctica y currículo: un enfoque constructivista* (Vol. 66). Universidad de Castilla La Mancha.
- Aliberas, J., Gutierrez, R., & Izquierdo, M.** (1989). Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, (9), pp. 17-24.
- Arteaga Quevedo, Y., & Tapia Luzardo, F.** (2009). Núcleos problemáticos en la enseñanza de la biología. *Educere*, 13 (46), pp. 719-724.
- Bahamonde, N., & Gómez, A.** (2016). Caracterización de modelos de digestión humana a partir de sus representaciones y análisis de su evolución en un grupo de docentes y auxiliares académicos. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 34, pp. 129-147.
- Bermudez, G.** (2014). Los orígenes de la Biología como ciencia. El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), pp-66.
- Bermúdez, G., & de Longhi, A. L.** (2012). *Análisis de la transposición didáctica del concepto de biodiversidad. Orientaciones para su enseñanza. Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las ciencias naturales en América Latina*, pp. 115-153.
- Bermúdez, M.A.** (2018) ¿Cómo tratan los libros de texto españoles la pérdida de la biodiversidad? Un estudio cuali-cuantitativo sobre el nivel de complejidad y el efecto de la editorial y año de publicación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 15(1),1102. Disponible en: [https://doi:10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2018.v15.i1.1102](https://doi:10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i1.1102)
- Blanco, G. S., & Pérez, M. V. V.** (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(1), pp. 33-44.
- Bourdieu P. y Gros F.** (1990). Principios para una reflexión sobre los contenidos de enseñanza. Traducción de Margarita Krap. *Revista de Educación* N° 292, [documento PDF] disponible en:

<http://pdfhumanidades.com/sites/default/files/apuntes/BOURDI-1.PDF>

- Bravo, B., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010).** ¿Salmones o sardinas? Una unidad para favorecer el uso de pruebas y la argumentación en ecología. *Alambique*, 63, pp. 19-25.
- Caamaño, A. (2004).** Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones:¿ una clasificación útil de los trabajos prácticos. *Alambique*, 39(8), 19.
- Camacho, J. P., Jara, N., Morales, C., Rubio, N., Muñoz, T., y Rodríguez, G. (2012).** Los modelos explicativos del estudiantado acerca de la célula eucarionte animal. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(2), pp. 196-212. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=920/92024542003>
- Campos, E. D. F. (2006).** *Transposición didáctica: definición, epistemología, objeto de estudio. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, (2).
- Cañal, P. (2004).** *La alfabetización científica:¿ necesidad o utopía?. Cultura y Educación*, 16(3), pp. 245-257.
- Cañal, P. Torra, S. P., Boné, Á. C., Grau, J. A. C., Viñas, J. C., Ortuño, A. C., ... & Godoy, J. G. (2009).** *Hacemos ciencia en la escuela: experiencias y descubrimientos* (Vol. 45). Grao.
- Caqueo, J., Carvajal, J., Miranda, S., & Parra, C. (2015).** Conocimiento didáctico del contenido (CDC) de profesores de biología de enseñanza media acerca de la noción científica de ecosistema. In *IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*.
- Chamizo, J. A., & García, A. (2009).** *Modelos y modelaje en la enseñanza de las ciencias naturales*. México: FQ-UNAM.
- Chevallard, Y. (1991).** *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*, 3.
- Chona Duarte, G., Arteta Vargas, J., Martínez, S., Ibáñez Córdoba, X., Pedraza, M., & Fonseca Amaya, G. (2006).** *¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?. Tecné Episteme Y Didaxis TED*, (20). Disponible en: <https://doi.org/10.17227/ted.num20-1061>
- Contreras, G. A. G., & Ospina, Y. L. (2008).** Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas*, 3(3), pp. 7-16.

- Fernández González, J., & González González, B., & Moreno Jiménez, T. (2005).** La modelización con analogías en los textos de ciencias de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (3), pp. 430-439.
- Fernández, J.; Elórtegui, N.; Rodríguez, J.F.; Moreno, T. (1997).** "¿Qué idea se tiene de la ciencia desde los modelos didácticos?" *Alambique* n°12 pp 87-99
- Fernández, L. A. G. (s/f).** *El diseño curricular. La práctica curricular y la evaluación curricular* (adaptaciones de propuestas de varios autores) [documento PDF]. Disponible en: [http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Psic009\\_13/documentos/06%20DISENO%20Y%20EVALUACION%20CURRICULAR.pdf](http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Psic009_13/documentos/06%20DISENO%20Y%20EVALUACION%20CURRICULAR.pdf)
- Fitó, E. C., Márquez, C., & Sanmartí, N. (2015).** Aprender a justificar científicamente a partir del estudio del origen de los seres vivos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 33(2), pp. 133-155.
- Fourez, G. (1994).** *Alfabetizar científica y técnicamente. .En Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.* Ediciones Colihue. Buenos Aires.
- \_\_\_\_\_ (1994). Percibir la dimensión ideológica de la enseñanza de las ciencias. En *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.* Ediciones Colihue. Buenos Aires.
- Fourez, G. y Philippe Mathy. (Gvirtz, Silvana y Palamidessi M. (1998).** "La construcción social del contenido a enseñar", en *El ABC de la tarea docente: Currículo y enseñanza.* Buenos Aires: Aiqué, pp. 17-48.
- Galagovsky, L. R., & Adúriz-Bravo, A. (2001).** *Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico.* *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), pp. 231-242.
- Gándara Gómez, M. D. L., Quílez, G., José, M., & Sanmartí, N. (2002).** Del modelo científico de "adaptación biológica" al modelo de "adaptación biológica" en los libros de texto de enseñanza secundaria obligatoria. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(2). Pp. 303-314.
- Gallarreta S A Felipe, & Merino, G. (2005).** La modelización en la enseñanza de la biología del desarrollo. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(3), pp. 1-32.

- García Rovira, P., & Angulo Delgado, F. (2003).** Un modelo didáctico para la Formación Inicial del Profesorado de Ciencias. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17 (1), pp. 37-49.
- Giordan, A. (1987).** Los conceptos de biología adquiridos en el proceso de aprendizaje. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 5(2), pp. 105-110.
- \_\_\_\_\_ (1996). ¿Cómo ir más allá de los modelos constructivistas? La utilización didáctica de las concepciones de los estudiantes. *Revista Investigación en la Escuela*, (28), pp. 7-22.
- Gómez, A. (2009).** Construcción de explicaciones científicas escolares. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45), pp. 73-83.
- Gómez, A., Sanmartí, N., & Pujol, R. (2007).** Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 25(3), pp. 325-340.
- Gómez, M. (2005).** LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA: HISTORIA DE UN CONCEPTO. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 1 (1), pp. 83-115.
- Gómez, A. (2006).** *La Construcción de un modelo de ser vivo en la escuela primaria una visión escalar.* Universitat Autònoma de Barcelona
- \_\_\_\_\_ (2013). *Explicaciones narrativas y modelización en la enseñanza de la biología.* *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), pp. 11-28.
- \_\_\_\_\_ (2017). *La enseñanza de la biología en educación básica: Modelización y construcción de explicaciones multimodales.* *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza.* Pp. 521-532. Disponible en: <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia521.532>
- González, J., Pérez, M. M., & Escartín, N. E. (2003).** Enseñar a profesores de secundaria con situaciones problemáticas. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(3), pp. 263-270.
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (1998).** *Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización.* *Cuaderno catarinense de ensino de física.* Florianópolis. Vol. 15, no. 2 (ago. 1998), pp. 107-120.
- Grilli, J. (2018).** El material natural en la Biología escolar. Consideraciones éticas y didáctica sobre las actividades prácticas de laboratorio. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1), pp. 1-19.

- Guarin, J. E. S.** *La fotosíntesis, concepciones, ideas alternativas y analogías. Unidad didáctica dirigida a estudiantes de los ciclos 3 y 4 de educación básica del colegio José María Carbonell.*
- Guarnizo Losada, M., Puentes Luna, O., & Amórtegui Cedeño, E.** (2015). *Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la institución educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila.* *Tecné Episteme Y Didaxis TED*, 37(37). Disponible en: <https://doi.org/10.17227/01213814.37ted25.45>
- Guerrero, T., & Rodríguez Tirado, G.** (2012). Los modelos explicativos del estudiantado acerca de la célula eucarionte animal. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 9(2), pp. 196-212. Disponible en: partir de <https://goo.gl/6KpNmv>
- Gutierrez, R.** (2016). Polisemia actual del concepto "modelo mental". Consecuencias para la investigación didáctica. *Investigações em ensino de ciências*, 10(2), pp. 209-226.
- Gvirtz, Silvana y Palamidessi M.** (1998). "La planeación de la enseñanza", en *ABC de la tarea docente: Currículo y enseñanza*. Buenos Aires: Aiqué, pp. 175-210.
- Izquierdo, M., Bonil, J., Pujol Villalonga, R.M. y Espinet, M.** (2004). Ciencia escolar y complejidad. *Revista Investigación en la Escuela*, 53, pp. 21-29.
- Izquierdo, M., Gómez, A. A., Ramos de Robles, S. L., Bahamonde, N., Diaco, P., Aliberas i Maymí, J., & Espinet Blanch, M.** (2013). Modelización del fenómeno de alimentación humana: de la mirada disciplinar a la multirreferencialidad. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), pp. 252-258.
- Larrain, A.** (2009). *El rol de la argumentación en la alfabetización científica.* *Estudios públicos*, 116(4), pp. 167-193.
- López-Mota, Á., & Moreno-Arcuri, G.** (2014). Sustentación teórica y descripción metodológica del proceso de obtención de criterios de diseño y validación para secuencias didácticas basadas en modelos: el caso del fenómeno de fermentación. *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 7(13), pp. 109-126. Disponible en: <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.7num.13bio-grafia109.126>
- Lozano, E. E.** (2016). *Diseño, implementación y evaluación de una unidad didáctica para la enseñanza de modelos de membrana celular en la formación biológica del profesorado, con aportes de ideas metacientíficas provenientes del eje naturaleza de la ciencia.*

- Marbà, A., Márquez, C. & Sanmartí, N. (2009).** ¿Qué implica leer en clase de ciencias? Reflexiones y propuestas. *Alambique*, 59: pp. 102-111. Neus.
- Sanmartí, Leer para aprender ciencias. Docentes.** Gobierno de España. [documento PDF] Disponible en: [https://leer.es/documents/235507/242734/art\\_prof\\_eso\\_leerciencias\\_neussanmarti.pdf/b3507413-ca58-4a00-bf37-c30c619b627f](https://leer.es/documents/235507/242734/art_prof_eso_leerciencias_neussanmarti.pdf/b3507413-ca58-4a00-bf37-c30c619b627f)
- Mariscal, A. J. F., López, Á. B., & Ramos, E. E. (2014).** El desarrollo de la competencia científica en una unidad didáctica sobre la salud bucodental. *Diseño y análisis de tareas. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), pp. 649-667.
- Martín Díaz, M. J. (2013).** Hablar ciencia: si no lo puedo explicar, no lo entiendo. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 10(3), pp. 291-306. Disponible en: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2843>
- Martínez Aznar, M. M., & Ibañez Orcajo, M. T. (2006).** Resolver situaciones problemáticas en genética para modificar las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(2), pp. 193-206.
- Oliveras, B. & Sanmartí, N. (2009).** La lectura como medio para desarrollar el pensamiento crítico. *Educación Química*, 20(1): pp. 233-245.
- Martínez Rivera, C. (2011).** El conocimiento profesional de los (as) profesores (as) de ciencias: algunos aspectos centrales en el desarrollo de la línea de investigación. *Revista Científica*, (11), pp. 62-75. Disponible en: <https://doi.org/10.14483/23448350.412>
- Ortiz, V. Juan. (s/f).** *Los fundamentos del currículum.* [documento PDF], Disponible en: [http://carlospaba.weebly.com/uploads/1/1/5/8/11583933/los\\_fundamentos\\_del\\_curruculo.pdf](http://carlospaba.weebly.com/uploads/1/1/5/8/11583933/los_fundamentos_del_curruculo.pdf)
- Quilez Pardo J. (2016)** ¿Es el profesor de Química también profesor de Lengua? *Educación Química* 27, pp. 105-114
- Sanmartí, N. (2002).** ¿Para qué enseñar ciencias?. En *La enseñanza de las ciencias en la escuela secundaria obligatoria*. Editorial Síntesis Educación. España.
- \_\_\_\_\_. (2007). *10 Ideas clave. Evaluar para aprender* España. Gzi, Pp. 123-130. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/005621916f69217ca64b4>
- \_\_\_\_\_. (s/f)., *Enseñar y aprender ciencias: algunas reflexiones.* [documento PDF] Disponible en: <http://www.pedagogiapucv.cl/wp->

content/uploads/2017/07/Enseñanza-de-las-Ciencias-Neus-Sanmartí.pdf

**Secretaría de Educación pública.** *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica, (2017), Campo de Formación Académica. Programas de estudio Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social.* México. pp. 327-381.

**Zabalza, M. A.** (1995). *Diseño y desarrollo curricular.* Madrid. Narcea. 6a. ed