

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

**Plan de Estudios 2018**

**Programa del curso**

## **Investigación Educativa En Biología**

**Quinto 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.....	6
Sugerencias.....	6
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso.....	10
Estructura del curso .....	12
Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza .....	14
Sugerencias de evaluación.....	16
Unidad de aprendizaje I. La investigación en didáctica de la Biología .....	19
Unidad de aprendizaje II. El uso de la investigación en la práctica docente .....	28
Unidad de aprendizaje III. La importancia de la investigación educativa en la enseñanza de la Biología.....	38
Perfil docente sugerido .....	52
Referencias del curso .....	53

**Trayecto: Formación para la Enseñanza y el Aprendizaje**

**Carácter del curso: Obligatorio. Duración: 4 Créditos: 4.5**

## Propósito y descripción general del curso

El curso de Investigación Educativa en Biología se imparte en el quinto semestre de la Licenciatura, y pertenece al Trayecto Formativo de Formación para la enseñanza y el aprendizaje, con 4 horas a la semana y un total de 4.5 créditos.

En este nivel, el estudiantado normalista ya cuenta con referentes teóricos y metodológicos desarrollados en semestres anteriores, sobre todo, en cursos en los que se han revisado los planes y programas de estudio de Biología, el enfoque pedagógico y didáctico para la enseñanza y el aprendizaje, la planificación y evaluación de propuestas didácticas, además, de los contenidos con los que ha tenido acercamiento a su futura realidad profesional. Estos saberes son sus insumos básicos para realizar un proceso profundo de análisis sobre las producciones derivadas de la investigación educativa en Ciencias, y particularmente en Biología. Las y los docentes, como también el estudiantado, deberán hacer un uso consciente de esos conocimientos que resulten pertinentes a las necesidades de aprendizaje.

En la primera Unidad de aprendizaje se promoverá el acercamiento a fuentes confiables de información, a través de diferentes grupos de investigación que han realizado propuestas acordes al enfoque didáctico desde las diversas perspectivas actuales en la enseñanza de la Biología. Revisarán, no solamente aquellas que sean pertinentes al nivel de educación secundaria, sino también, fuentes para la educación primaria, con el fin de conocer cuáles temáticas se trabajan en los niveles antecedentes, y cómo puede realizar articulaciones con esos contenidos.

La segunda Unidad de aprendizaje está dirigida al diseño de una propuesta didáctica sobre contenidos del programa de estudios de Biología en educación secundaria, realizando las adecuaciones que se requieran para atender a las necesidades de los estudiantes, de acuerdo al contexto en el que se encuentran y a las necesidades detectadas, por la o el docente a cargo, sobre el aprendizaje de los contenidos y otros aspectos que pudieran influir en el proceso educativo. Durante el diseño y la implementación de la secuencia didáctica podrán realizar ajustes e inclusive transposiciones, de acuerdo a las características de la población adolescente y a los aprendizajes esperados planteados en el programa de estudios.

Finalmente, en la tercera Unidad se propone realizar una evaluación sobre los resultados obtenidos en la implementación, partiendo del análisis de las

distintas evidencias de las personas protagonistas del hecho educativo, así se consideran aquellas elaboradas por cada practicante y por el estudiantado de secundaria. Esto con el fin de contar con una visión más completa sobre los procesos que se desarrollaron durante las sesiones de clase.

Lo anterior se propone por las siguientes razones: en primer lugar, en ocasiones, se recupera el relato de lo que cada docente considera relevante, a partir de lo que registra en su bitácora o diario docente o de la secuencia elaborada, entre otros documentos; y segundo, porque generalmente se omiten las producciones de la población adolescente donde se puedan observar avances y obstáculos sobre la construcción de conocimientos, y cómo son utilizados en la resolución de problemas, por lo que la evaluación queda parcializada.

### **Propósito general**

Al finalizar el curso, se espera que cada estudiante normalista desarrolle propuestas didácticas, derivadas de la investigación educativa de la Biología, sobre los enfoques actuales de enseñanza para iniciarse en un proceso de investigación, con el apoyo del docente responsable del curso.

### **Sugerencias**

Es importante que cada docente tenga muy claro que el presente curso utilizará insumos y conocimientos que el estudiantado ha adquirido en los diferentes cursos, antecedentes tanto disciplinares como pedagógicos, y que estos deberán ser redirigidos hacia la utilidad que aporta la investigación educativa a la didáctica de la Biología. Por tanto, el estudiantado y la o el docente a cargo, deberán cuidar que se apliquen los conocimientos adquiridos en el diseño o rediseño de una propuesta realizada por especialistas; en la recuperación de las ideas previas que también han sido estudiadas e identificadas por el grupo de estudiantes; y, en las propuestas de problematización o modelización acordes al enfoque socioconstructivista, vigente en los planes y programas de estudio.

Por lo anterior, es necesario promover la colaboración entre la planta de docentes que imparten cursos en el mismo semestre, y, sobre todo, entre quienes integran el colegio de la Licenciatura, ya que son este grupo de docentes quienes conocen los avances en el proceso educativo logrado los

diversos cursos, particularmente, en aquellos vinculados con la planificación, evaluación y actividad docente.

De igual forma, es fundamental que el colectivo docente modele el enfoque de trabajo a partir de su actuación continua. Sería conveniente promover que:

- a) Realicen reuniones, para que colaborativamente, se planifiquen actividades conjuntas, ya sea para elaborar trabajos que puedan presentar en dos o más cursos; participar en algunas sesiones de otras asignaturas; compartir experiencias o materiales; en otras palabras, para modelar el enfoque pedagógico de la Biología.
- b) Compartan los acuerdos de las reuniones docentes con el estudiantado, para que, se comprenda la importancia y la riqueza del trabajo colaborativo en distintos ámbitos de acción, y aprendan a incorporarlo en su proceso de formación como en su futura actividad profesional.
- c) Participen como asistentes en las actividades finales de este curso para conocer los productos del estudiantado, incluso, puedan contribuir con algunos comentarios para enriquecer las secciones. El beneficio también será para la planta de docentes, al compartir espacios adicionales a los que tienen cotidianamente.

Es fundamental que la persona formadora titular de este curso, antes de impartirlo, revise de manera general, la relación que tiene con los demás espacios curriculares de la malla curricular, en específico con los siguientes con los cuales tiene una relación directa:

Desarrollo en los adolescentes. Este curso promovió el análisis de los fundamentos teóricos que explican el desarrollo en diversos ámbitos de la adolescencia, así como, el desarrollo cognitivo desde la neurociencia, por lo que los aprendizajes logrados serán insumos muy valiosos para detectar las necesidades de los estudiantes de secundaria, además de identificar estrategias que puedan motivarlos.

Herramientas para la observación de la escuela y la comunidad. En este espacio curricular, el estudiante realizó un primer acercamiento al diseño y aplicación de técnicas e instrumentos de investigación para recabar evidencias de diversas índoles. Estos conocimientos serán básicos para el presente curso, particularmente, en lo referente a la evaluación de la implementación de la propuesta didáctica, ya que dichas técnicas e instrumentos podrán ser utilizados durante todo el proceso de puesta en práctica, particularmente, la observación a partir de diversos instrumentos.

Conocimiento escolar de la Biología. En este espacio se explicó la importancia que tiene el conocimiento científico escolar para resolver problemas de la vida

cotidiana, estableciendo la diferencia con el conocimiento científico sabio, mediante un acercamiento a los enfoques de enseñanza derivados de la investigación educativa para tomar conciencia de la responsabilidad que tiene el docente en la alfabetización científica, por lo que todos estos aprendizajes serán elementos básicos en el diseño y rediseño de su secuencia didáctica.

Biología en los planes de estudio. En este curso cada estudiante identificó la relación existente entre currículum, plan de estudios y programa; analizó con mayor profundidad los planes y programas de educación básica, haciendo énfasis en la imagen social que debe promoverse de la Biología, partiendo del diseño de propuestas didácticas que tienen como referentes los resultados de la investigación educativa para tomar decisiones fundamentadas y contribuir a la solución de problemas en su entorno.

Desarrollo socioemocional y aprendizaje. Este espacio, correspondiente al segundo semestre, posibilitó un mayor autoconocimiento en el estudiantado, al mismo tiempo que, fueron promovidas competencias para las interrelaciones con las demás personas, necesarias en ambientes de aprendizaje, así como en la convivencia diaria en otros contextos en los que se desarrollan. En el curso de Investigación educativa es fundamental lo anterior, ya que, como parte del enfoque pedagógico, el estudiantado debe aprender en colaboración con las demás personas, por lo que sea hace de gran importancia el desarrollo de sus competencias socioemocionales.

- Teorías y modelos de aprendizaje. Aquí se plantearon los principales enfoques y paradigmas que han estado presentes en los modelos educativos, lo que les permite tener mayor claridad sobre los modelos vigentes utilizados en las distintas propuestas didácticas por los investigadores educativos, logrando identificar cómo se retoman en las actividades, como sobre los distintos elementos del proceso educativo.
- Currículum y práctica docente. En este espacio curricular se abordaron, de forma más detallada, la conceptualización y los fundamentos del currículum, así como, la construcción social del contenido a enseñar en la educación básica y bachillerato, que constituyen aspectos fundamentales para el presente espacio curricular porque posibilitan la comprensión de los resultados de las investigaciones educativas, el diseño, implementación y evaluación de las propuestas didácticas acordes con dicho currículo.
- *Planeación y evaluación.* El presente curso, recuperará los aprendizajes adquiridos en Planeación y evaluación, para aplicarlos al análisis de las propuestas derivadas de la investigación educativa; para la reorientación o los ajustes que deban ser realizados, para atender a las necesidades de los

estudiantes y el contexto, y para evaluar los resultados obtenidos a través de procesos reflexivos sobre su actuación docente.

- Metodología de la investigación. En este curso se promovió el uso de herramientas para recolectar datos de los diferentes actores educativos, por lo que, en el presente espacio curricular se aprovecharán las experiencias logradas y las habilidades investigativas desarrolladas hasta el momento, para ir documentando el proceso de implementación de la propuesta, como complemento de lo aprendido en el espacio de Herramientas para la observación de la escuela y la comunidad.
- Práctica docente en el aula. Se profundizó en la investigación acción y en distintas herramientas que permiten documentar los procesos de aprendizaje y de enseñanza, útiles en el presente curso. Las experiencias obtenidas permitirán tener referentes para atender las necesidades del estudiantado de acuerdo al contexto en el que se encuentran.
- Estrategias de trabajo docente. Las experiencias, la reflexión y los conocimientos prácticos utilizados, por el estudiantado, en el diseño de propuestas de enseñanza y aprendizaje inclusivas y situadas; también serán muy útiles para realizar adecuaciones a las secuencias, producto de la investigación educativa, de acuerdo a los aspectos que se considere necesario transformar.
- Neurociencias en la adolescencia. Este curso es un insumo necesario para los estudiantes, ya que analizaron las aportaciones de las Neurociencias a los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el objeto de fundamentar la toma de decisiones en el diseño de situaciones didácticas que propicien el desarrollo de competencias de la población estudiantil que atiende, partiendo de los resultados de las investigaciones en la didáctica de la Biología, conocimiento que será el eje central del presente curso.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, especialistas en la materia y en diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Rosa del Carmen Villavicencio Caballero de la Academia Mexicana de Ciencias; Odete Serna Huesca, Gabriela Itzchel Salgado Jaramillo, Yadira León Grajales de la Escuela Normal Superior de México; Fernando Zenón Mena Angelito, Euclides Morales Núñez, Diohema Herrera Román, Oscar Froylán Soto Portas, Jaime Ruíz Crisanto, Rodolfo Ortiz Guerrero, Sarahí Toribio Jiménez del Centro de Actualización del Magisterio de Acapulco, Guerrero; Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve y Sandra Elizabeth Jaime Martínez 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 los conocimientos de su disciplina y su didáctica específica para abordar de manera pertinente los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio de educación secundaria.*

- Identifica los marcos teóricos y epistemológicos de la disciplina, sus avances y enfoques didácticos más pertinentes para la enseñanza.
- Articula el conocimiento de la disciplina y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención más eficaces.
- Utiliza herramientas de la investigación como parte de su formación permanente en la disciplina.
- Relaciona sus conocimientos disciplinarios con los contenidos de otras asignaturas o áreas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus alumnas y alumnos.

*Planifica los procesos de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de su campo disciplinar, considerando las características del contexto y de sus alumnas y alumnos para lograr aprendizajes significativos.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los adolescentes para organizar las actividades de aprendizaje y enseñanza de sus alumnas y alumnos.
- Diseña situaciones de aprendizaje acordes con la disciplina y los enfoques del plan y los programas vigentes, así como a las condiciones socioculturales en los diversos contextos de las y los alumnos.
- Relaciona los contenidos de su asignatura con las demás áreas del plan de estudios.

*Evalúa los procesos de aprendizaje y enseñanza de sus alumnas y alumnos con un enfoque formativo, y analiza su práctica profesional para crear propuestas de mejora.*

- Valora el aprendizaje de sus alumnas y alumnos con base en la especificidad de la asignatura que imparte y en los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de las y los alumnos, considerando el tipo de saberes que se adquieren en la asignatura.
- Utiliza los resultados de la evaluación para mejorar los aprendizajes de sus alumnas y alumnos, y su práctica profesional.

*Construye ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de las y los alumnos.*

- Analiza las características, condiciones y posibilidades de aprendizaje de sus alumnas y alumnos, considerando el contexto sociocultural y lingüístico para generar un clima áulico de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto para diseñar ambientes de aprendizaje incluyentes para las y los alumnos y contribuir a su desarrollo integral.
- Promueve las relaciones interpersonales para favorecer la convivencia, el respeto y la aceptación entre los distintas alumnas y alumnos y la comunidad escolar reconociendo las diversas culturas juveniles.

*Crea propuestas de aprendizaje y enseñanza utilizando metodologías innovadoras y las nuevas tecnologías aplicadas a la educación.*

- Aplica metodologías innovadoras para promover el aprendizaje de las y los alumnos de acuerdo al campo disciplinar de la asignatura y el grado.
- Diseña objetos de aprendizaje, emplea recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de acuerdo con la asignatura y los niveles de desempeño esperados en las y los alumnos.

- Utiliza las TIC, TAC y TEP como herramientas para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Utiliza diversas plataformas para crear ambientes y entornos virtuales de aprendizaje y redes digitales de colaboración.

### **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.*

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

### **Estructura del curso**

La primera Unidad de aprendizaje, “La investigación en didáctica de la Biología”, permitirá un primer acercamiento del grupo de estudiantes al ámbito de la investigación educativa para identificar: quiénes la realizan, en cuáles modelos teóricos están sustentadas, sobre qué aspectos han centrado sus estudios, qué resultados han obtenido, cuáles son las propuestas concretas que presentan, entre otros ámbitos de acción. En general, se obtendrán insumos importantes para continuar con las actividades de la siguiente unidad.

<b>Unidad I</b>	<b>Unidad II</b>	<b>Unidad III</b>
-----------------	------------------	-------------------

<p>La investigación en didáctica de la Biología.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La didáctica de la Biología como ámbito de investigación.</li> <li>- Modelos teóricos incluidos en el programa de estudios vigente ¿cómo han sido investigados?</li> <li>- Investigaciones sobre la didáctica de la Biología.</li> <li>- Estudiantes (adolescente).</li> <li>- Docentes.</li> <li>- Contenidos disciplinares.</li> <li>- Experiencias didácticas.</li> <li>- Modelos teóricos incluidos en el programa de estudios vigente ¿cómo han sido investigados?</li> </ul>	<p>El uso de la investigación en la práctica docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de una Secuencia Didáctica.</li> <li>- Planificación y desarrollo.</li> <li>- Implementación de la propuesta.</li> </ul>	<p>La evaluación de la intervención.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperación de evidencias obtenidas en el proceso.</li> <li>- Análisis de la implementación.</li> <li>- Reflexión sobre los aprendizajes logrados.</li> </ul>
--	--	--

En la segunda Unidad, “El uso de la investigación en la práctica docente”, se pretende que, con apoyo en las investigaciones identificadas y seleccionadas sobre los diversos temas que se abordan en el programa de Ciencias y Tecnología I. Biología de educación secundaria; el estudiantado analice sus producciones y reestructuren o diseñen propuestas congruentes con el enfoque didáctico vigente en la enseñanza de la Biología; para implementarlas en función de las condiciones del contexto de la Escuela Normal en la que se esté trabajando. Es muy importante que, durante dicho proceso de implementación, se recaben evidencias en los distintos momentos de aprendizajes de la población de estudiantes de secundaria, el que se utilizará para realizar el análisis en la tercera Unidad de aprendizaje.

Finalmente, en la tercera Unidad denominada “La evaluación de la intervención”, se realizará un proceso reflexivo sobre la implementación efectuada para valorar los avances logrados, así como también, valorar los obstáculos que enfrentaron y cómo los atendieron en beneficio de los estudiantes. Una vez realizado lo anterior, se podrá reestructurar o complementar la propuesta didáctica como producto de los procesos de evaluación realizados.

## Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

Como en los cursos antecedentes, es fundamental que se continúe profundizando en el enfoque educativo de la Biología. Deberá abordarse, desde su papel como docente, el diseño, implementación y evaluación de las propuestas didácticas, siendo el estudiantado quien promueva la construcción de conocimientos dirigido a los estudiantes de la secundaria, con el objeto de promover la indagación, la argumentación, el análisis, el razonamiento y el pensamiento crítico, entre otros procesos fundamentales, para lograr la autogestión de su aprendizaje.

Es fundamental en este espacio curricular que se dé prioridad a las fuentes de consulta, ya que serán los insumos iniciales para realizar las actividades arriba señaladas. Las investigaciones recuperadas para el análisis, serán investigaciones educativas en la didáctica de la Biología. De esas recopilaciones, el estudiantado analizará y valorará los resultados obtenidos, con el fin de incorporar en las decisiones sobre sus futuras planificaciones esos resultados, según las necesidades de la población adolescente y del contexto donde se realizar el proceso educativo. Esto también permitirá que cada estudiante normalista conozca propuestas acordes con el enfoque educativo, y que sean aprovechadas en su práctica en el aula.

Es importante que, a lo largo del curso, el estudiantado modele el enfoque educativo partiendo de la realización de actividades con desafíos cognitivos constantes, que pueden ser resueltos de manera individual o colaborativamente. Estos ejercicios podrá ponerlos en prácticas en sus futuras experiencias en la escuela secundaria, sin olvidar aplicar los procesos de transposición didáctica acordes a las necesidades de la población adolescente de secundaria.

Para lograr lo anteriormente señalado, se presentan algunas sugerencias generales, las cuales cada docente tendrá la posibilidad de adecuar, modificar o adaptar, con el fin de fortalecer los propósitos de este curso:

- Retomar constantemente los conocimientos y saberes de los cursos previos con el estudiantado, a partir de actividades que refuercen y promuevan la riqueza de la interculturalidad en diversos aspectos, con la finalidad de reconocer la importancia de los saberes comunitarios.

- Promover el análisis de las propuestas derivadas de la investigación educativa para fomentar una práctica centrada en el aprendizaje, que lleve a cada estudiante a formularse conceptos estructurantes de esta ciencia, y no, la fragmentación por temas.
- Aprovechar al máximo las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tanto en la búsqueda de materiales como en el diseño e implementación de actividades para dirigir las a la población adolescente de educación secundaria.

Para lo anterior, se proponen las siguientes estrategias:

**Aprendizaje basado en casos de enseñanza.** En este curso se promoverá este tipo de aprendizaje, puesto que, se recuperarán distintas experiencias de investigación que planteen situaciones problemáticas acordes al enfoque educativo y a las necesidades que se detecten en el contexto donde pondrán en práctica las propuestas diseñadas. Esta estrategia resultará muy útil para lograr el propósito del espacio curricular.

**Aprendizaje basado en problemas.** A través de este tipo de análisis, el estudiantado puede plantear diversas alternativas de solución e intercambiar comentarios en grupo, en ambientes de respeto y colaboración, reconociendo que un problema puede tener varias formas de solucionarse.

**Enseñanza por indagación.** Esta estrategia implica procesos dirigidos y autónomos para promover búsquedas confiables durante la indagación, y requiere de diversas habilidades para el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación, que permitan cumplir con los objetivos propuestos para contar con información confiable y útil para su proceso de formación.

Estas modalidades, y otras que el docente titular considere convenientes, permitirán promover el logro académico mediante situaciones que lleven a los estudiantes a construir el conocimiento, por medio de la indagación interdisciplinar, analizando situaciones semejantes a las que requerirán en su práctica profesional.

En este curso se promoverá el desarrollo de la expresión oral y escrita en sus diversas variantes. Se redactarán diversos textos, se realizarán exposiciones, y de forma continua, cada estudiante argumentará y socializará, con las demás personas integrantes del grupo, las ideas y conocimientos que van integrando a sus procesos de aprendizaje. Lo mismo sucederá con el fomento a la lectura, que será continua durante todo el curso.

También se promoverán actitudes de respeto a la diversidad en todas sus manifestaciones, a partir de prácticas interculturales que promuevan ambientes propicios para el aprendizaje, de valores necesarios para generar la equidad en todas sus manifestaciones, enriqueciendo de esta forma el trabajo, no solamente del aula, sino modelando el tipo de interacciones que se espera promueva a su vez el estudiantado cuando desarrollen actividades de docencia, y por supuesto, como personas ciudadanas.

Finalmente, se debe señalar que las anteriores orientaciones se realizan con la intención de lograr procesos más incluyentes durante el desarrollo del trabajo, en función de las necesidades y posibilidades existentes en la escuela, por lo que, gracias a la experiencia que poseen las personas responsables de grupo, se diseñarán e implementarán actividades acordes al contexto donde practican la docencia. Se sugiere que cada docente titular del curso registre paulatinamente los cambios, reorientaciones y sugerencias que considere necesarios en la realización del programa; con el fin de apoyar el proceso de evaluación curricular interno, que es fundamental para mejorar la calidad de la formación docente.

## **Sugerencias de evaluación**

La evaluación del aprendizaje permite contar con una visión global del proceso de cada uno de los estudiantes. Se invita a problematizar los contenidos de este programa, partiendo de los conocimientos previos, para evidenciar si existan vacíos en sus primeras explicaciones o comentarios, de forma tal que, la o el docente titular reconozca los modelos iniciales prevalecientes, y tome decisiones en torno a las actividades que considere pertinentes, con el fin de promover nuevos aprendizajes que se cuestionen o enriquezcan a partir de la indagación, la argumentación, el análisis y el razonamiento, entre otros procesos indispensables, logrando el objetivo de integrar la nueva información.

Esta práctica también permitirá a cada estudiante percatarse de cómo inician sus propios procesos de aprendizaje, comprendiendo cómo y qué aprende durante las sesiones de trabajo. La evaluación formativa deberá estar presente de forma continua, dando cuenta de los avances logrados y de lo que se requiere todavía alcanzar, es un proceso colaborativo entre sus colegas y de la participación de cada docente titular, quien tomará las decisiones para

reorientar o cambiar las actividades diseñadas, y adaptarlas a las necesidades del estudiantado.

Las evaluaciones realizadas durante el curso pueden diversificarse para priorizar los procesos sobre los productos, puesto que, estos últimos, serán el resultado de una constante realimentación que haga cada docente durante la ejecución de las actividades. El propósito es que cada estudiante normalista se vaya transformando y enriqueciendo para avanzar en los procesos de aprendizaje, por lo que, promoverá procesos metacognitivos para darse cuenta de cómo aprende. Es fundamental que, a través del trabajo colaborativo, se aprecien las habilidades, actitudes y valores para propiciar la mejora de las relaciones entre las personas participantes. Las evidencias y productos elaborados pueden formar parte del portafolios que cada estudiante integra a lo largo de su formación, siendo una de las opciones de titulación.

Además de los productos solicitados para cada Unidad de aprendizaje, se plantea la elaboración de una tarea final, integradora de los aprendizajes del curso completo; dicho trabajo debe ser realizado desde el encuadre que presente el docente titular, así los estudiantes revisarán los criterios de evaluación solicitados y tomarán decisiones para iniciar el trabajo durante el transcurso de las Unidades, y puedan solicitar realimentación y apoyo en el momento en el que lo requieran.

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de control Escolar aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso e, menciona “La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global” y en su inciso f, se especifica que “la evaluación global del curso, ponderarán las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor del 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%”. (SEP, 2019, p. 16)

A continuación, se presentan algunas sugerencias de evidencia por Unidad. Podrán ser utilizadas para la evaluación y también podrán ser modificadas o sustituidas; para ello, la única recomendación es cuidar la correspondencia con las actividades, competencias, criterios de evaluación y propósito.

<b>Unidad de aprendizaje</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ponderación</b>
I. La investigación en didáctica de la Biología.	Texto analítico sobre una secuencia elaborada en semestres anteriores versus la investigación educativa.	Documento en el que se revisa y valora un trabajo realizado en semestres anteriores, a partir de las indagaciones realizadas sobre la investigación educativa en Biología.	10%
II. El uso de la investigación en la práctica docente.	Secuencia didáctica.	Propuesta didáctica que recupera los resultados de la investigación educativa en Biología.	20%
III. La importancia de la investigación educativa en la enseñanza de la Biología.	Texto reflexivo sobre los resultados obtenidos de la implementación de la propuesta.	Documento en el que se describa el proceso de evaluación realizado después de la implementación de la propuesta didáctica apoyado de argumentos empíricos y teóricos.	20%
Actividad integradora.	Presentación de la propuesta didáctica enriquecida a partir de la evaluación realizada.	Foro de presentación de secuencias reestructuradas y enriquecidas, a partir del proceso de evaluación, derivadas de los resultados de la investigación educativa.	50%

## **Unidad de aprendizaje I. La investigación en didáctica de la Biología**

Esta primera Unidad del curso tiene la finalidad de engranar los elementos de los cursos anteriores de este trayecto formativo, para retomar una definición de didáctica de la Biología como la ciencia de enseñar ciencias, (Izquierdo y Sanmartí, 2001) y, proponer también, una visión del campo como área de investigación activa y prolífica, cuyos productos nutren la enseñanza de las ciencias en el aula, invitando a cada docente a reflexionar sobre su quehacer.

Por ello, la unidad comienza con actividades de recuperación de ideas y conocimientos previos sobre la definición didáctica de la Biología; misma que, los cursos que antecedieron trabajaron de manera indirecta, desde la perspectiva de didáctica como del arte de enseñar ciencias, para después dar pie a una discusión sobre la consolidación del campo como área de conocimiento a través de las variadas, diversas y complejas investigaciones que produce, y de cómo estas indagaciones han influido, mundialmente, en la propuesta curricular de enseñanza de la Biología, en la elaboración de materiales impresos y digitales, pero, no del todo, sobre cómo se enseña la Biología en el aula.

Por ello, es de gran importancia que el estudiantado asuma como parte de su perfil profesional, el recurrir a este campo de investigación para tomar decisiones, continuas, sobre el diseño y las propuestas de escenarios didácticos para la enseñanza de las ciencias. En ese sentido, es que, una vez fundamentada la didáctica de las ciencias como un ámbito de investigación educativa, se revisarán cuáles son las tendencias que ha tenido, cómo se han modificado a lo largo del tiempo y cómo impactan en la tarea docente.

Para cerrar, se propone el análisis de alguna secuencia didáctica elaborada por las y los estudiantes, con la finalidad de reflexionar sobre cómo indagar en la didáctica de las ciencias a priori, habría modificado el tipo de propuestas que se hacen.

### **Competencias 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 los conocimientos de su disciplina y su didáctica específica para abordar de manera pertinente los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio de educación secundaria.*

- Identifica los marcos teóricos y epistemológicos de la disciplina, sus avances y enfoques didácticos más pertinentes para la enseñanza.
- Articula el conocimiento de la disciplina y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención más eficaces.
- Utiliza herramientas de la investigación como parte de su formación permanente en la disciplina.

*Planifica los procesos de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de su campo disciplinar, considerando las características del contexto de sus alumnas y alumnos para lograr aprendizajes significativos.*

- Relaciona los contenidos de su asignatura con las demás áreas del plan de estudios.

*Crea propuestas de aprendizaje y enseñanza utilizando metodologías innovadoras y las nuevas tecnologías aplicadas a la educación.*

- Aplica metodologías innovadoras para promover el aprendizaje de las y los alumnos de acuerdo al campo disciplinar de la asignatura y el grado.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP como herramientas 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.*

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

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

Cada estudiante normalista, deberá analizar investigaciones en el ámbito de la didáctica de la Biología, sobre algún aspecto específico, a partir del reconocimiento de las principales tendencias, finalidades y aportaciones a la enseñanza.

### **Contenidos**

- La didáctica de la Biología como ámbito de investigación.
- Investigaciones sobre la didáctica de la Biología.
- Estudiantes (adolescentes).
- Docentes.
- Contenidos disciplinares.
- Experiencias didácticas.
- Modelos teóricos incluidos en el programa de estudios vigente, ¿cómo han sido investigados?

### **Actividades de aprendizaje**

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la Unidad. Cada docente titular de esta licenciatura, puede adaptarlas o sustituirlas, de acuerdo a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

Se sugiere que, para comenzar el curso, se recuperen a profundidad las ideas y conocimientos previos de los estudiantes sobre qué es la didáctica de la Biología, que si bien, no es una definición que haya sido abordada de manera

directa, los distintos cursos anteriores han abonado a construir cierto antecedente, gracias a cursos donde se revisaron diversos aspectos sobre la enseñanza de la Biología, cómo promover el aprendizaje de la Biología, la gestión pedagógica y transposición didáctica, por nombrar algunos ejemplos.

Para recuperar esos conocimientos e ideas previas, se sugiere solicitar al estudiantado a que, de manera individual, escriban las primeras diez palabras que recuerden cuando escuchan el concepto didáctico de las ciencias, si los estudiantes escriben menos o más no hay problema, el asunto es detonar sus memorias. Una vez elaborada la lista puede proponer que se unan en equipos de 3 o 4 personas para compartir lo que escribieron, identificando similitudes y diferencias, pero, sobre todo, argumentando el porqué de ellas. Después de esa primera socialización en equipos, se sugiere que elaboren una expresión gráfica en rotafolio donde refieran qué es la didáctica de la Biología y qué relación guarda con su futura tarea como docentes de ciencias.

Una vez listos los productos se podrán socializar en plenaria. Es importante que el docente observe el tipo de modelos construidos por el estudiantado, en términos de los elementos que relacionan con la didáctica de la Biología, es posible que señalen que se trata de cómo se enseña la Biología. De igual forma, es relevante que, la o el docente, evite destacar las ideas de algún equipo, por considerar que es el más cercano a lo propuesto por el ámbito, y en su lugar, permita la libre manifestación de todas las ideas del grupo para conocer el punto de partida conceptual. Recuerde que es fundamental que durante las explicaciones, exposiciones o expresiones de ideas de las y los estudiantes, la o el docente debe evitar contestar o corregir errores de manera inmediata, y en su lugar, deberá cuestionar el origen de esas dudas, los elementos que sí conocen sobre la definición que se revisa, se compartan las posibles preguntas con el resto del grupo, en caso de que sea potente para movilizar conocimientos en los otros, y promueva la indagación individual, con la finalidad de mantener la inquietud cognitiva, la participación activa y el interés por los temas.

A partir de las explicaciones iniciales dadas por el estudiantado, se sugiere que cada docente plantee algunas dudas o situaciones, para cuya resolución los conocimientos previos no sean suficientes, y se requieran procesos de indagación, por ejemplo ¿es una disciplina o parte de otra?, si es así, ¿deriva de la pedagogía o de la psicología?, ¿de dónde surgen los conocimientos que brinda la didáctica de las ciencias?, ¿son planteamientos teóricos solamente? o ¿existe algún momento en que se ponen a prueba? Para profundizar sobre estas cuestiones, se sugiere que se revise alguno de los textos de la bibliografía básica de este programa, en específico “Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma”. (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2002).

Una vez revisado el texto, se sugiere la elaboración de una línea del tiempo, donde se establezca un recorrido por los cambios que ha experimentado ese ámbito de conocimiento. Esta construcción puede ser individual o en equipo, según considere pertinente el docente, lo esencial será la socialización de las ideas que este texto podría sugerir para la discusión sobre qué es la didáctica de la Biología, y sus alcances en la práctica docente.

Para profundizar sobre cuáles son las condiciones que posibilitaron que la didáctica de la Biología sea un campo de investigación, se sugiere la revisión del texto “Una disciplina emergente y un campo específico de investigación”, incluido en la bibliografía básica, con el que se podrá establecer un cuadro comparativo de ideas, entre ambos documentos, que permita al estudiantado la asimilación de nuevas ideas respecto a la didáctica de las ciencias. Esta comparación podría derivar en la elaboración de un organizador gráfico, como una tabla comparativa, y una discusión en plenaria, que posibilite al docente guiar las interacciones y construcciones, esto puede hacerlo, mediante preguntas que permitan profundizar en algunos aspectos, por ejemplo: ¿sobre qué se ha investigado en didáctica de las ciencias?, ¿por qué sobre esos temas y no otros?

Para dar continuidad a esas preguntas, se sugiere proponer un proceso de indagación libre, y conformado el grupo en equipos, utilicen buscadores académicos confiables, como los propuestos en los recursos complementarios, para localizar las principales temáticas a las que el ámbito didáctico de las ciencias ha dedicado mayor atención. Se sugiere proponer la elaboración de presentaciones, que incluyan gráficos, para expresar sus hallazgos y que puedan ser socializados en plenaria, teniendo así, una visión general de la riqueza de este campo de investigación. Una vez socializados los hallazgos, el docente puede sugerir la revisión de alguno de los textos de la bibliografía básica sobre las tendencias en investigación, por ejemplo “Tendencias en la investigación sobre enseñanza-aprendizaje de la Biología. Revista Enseñanza de las Ciencias”, que fue escrito hace varios años, pero podría ser una provocación para que las y los estudiantes comparen sus hallazgos con la propuesta del texto e identifiquen si los intereses de investigación del ámbito de la didáctica de las ciencias han cambiado o no, y por qué.

En otro momento de la Unidad, se sugiere que cada estudiante retome alguna de las planificaciones de secuencias didácticas que elaboraron en semestres anteriores, y que, las incorporen en la sesión. Estas secuencias pueden ser organizadas a partir de los modelos teóricos que se representan en el programa vigente, con la intención de reconocer la presencia de los principales modelos teóricos en Biología. En el ejercicio, puede ocurrir que

hayan algunos modelos teóricos del programa que no sean retomados en las secuencias, por ello, se propone que el docente guíe la elaboración de un organizador gráfico en plenaria, que permita recuperar los modelos teóricos del programa vigente, retomados en las secuencias que las y los estudiantes traigan a clase; y que aquellos que no, sean propuestos por cada docente con la intención de visualizarlos todos.

Una vez aclarados cuáles son esos modelos, se sugiere que se solicite a los estudiantes, que indaguen qué ha propuesto la investigación en didáctica de la Biología sobre el modelo teórico, incluido en su secuencia, con la finalidad que, posteriormente, puedan hacer un análisis comparativo entre su propuesta y las recomendaciones que hacen los investigadores sobre ese modelo teórico.

Para esta indagación, se sugiere a cada docente titular del curso guiar al estudiantado en la identificación de artículos confiables en las bases de datos ya retomadas, así como aquellos textos que sean de contextos más cercanos al propio, y con una temporalidad de 5 años a 10 atrás, en caso que el modelo teórico haya sido menos investigado, pero no más, para resguardar la vigencia de esos conocimientos.

Una vez identificada una serie de artículos (de 5 a 10 artículos deseablemente) que se relacionen con el modelo teórico de la secuencia de cada estudiante normalista; se recomienda proponer la revisión de los mismos para identificar las recomendaciones, hallazgos o conclusiones que arrojan, y cómo estos pueden orientar propuestas didácticas sobre esos modelos teóricos. Esta revisión puede ser entregada en algún organizador gráfico pertinente, y es importante que se concrete en un producto, pues será un insumo indispensable para la evidencia de la unidad.

Con los insumos anteriores, la secuencia didáctica elaborada por el propio estudiantado, el listado de artículos y la revisión con hallazgos; cada estudiante podrá elaborar un análisis entre esos elementos y preparar una presentación con sus colegas, con la finalidad de socializar sus hallazgos, en caso de que se lo considere pertinente, o por lo menos, entregar el documento por escrito.

Evidencia	Criterios de evaluación
<p>Texto analítico sobre una secuencia elaborada en semestres anteriores versus investigación educativa.</p>	<p><b>Conocimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Señala el origen y evolución de la didáctica de las ciencias y, en específico, de la Biología.</li> <li>● Especifica las implicaciones de la investigación en didáctica de la Biología en una secuencia específica.</li> <li>● Muestra evidencias de investigación sobre los modelos teóricos de Biología considerados sobresalientes en el programa vigente.</li> <li>● Compara un desarrollo didáctico propio con recomendaciones de la investigación en didáctica de la Biología.</li> <li>● Retoma la investigación en didáctica de la Biología para analizar una secuencia específica.</li> </ul> <p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presenta información confiable sobre investigación en didáctica de la Biología.</li> <li>● Organiza la información vinculando las ideas principales de la secuencia con investigación en didáctica de la Biología.</li> <li>● Usa las TIC, TAC y TEP para la construcción del análisis.</li> <li>● Expone de manera, fluida, clara y precisa el análisis.</li> <li>● Utiliza adecuadamente el tiempo para la exposición y la aclaración de dudas.</li> <li>● Usa los términos biológicos de forma adecuada y explica aquellos que no son del conocimiento de los oyentes</li> <li>● Responde, de forma respetuosa y acertada, a las dudas de sus interlocutores.</li> </ul> <p><b>Actitudes y valores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Trabaja colaborativamente.</li> <li>● Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.</li> <li>● Valora la diversidad cultural como elemento de enriquecimiento</li> </ul>

	<p>personal y profesional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dirige respetuosamente a sus colegas.</li> </ul>
--	---



## Bibliografía

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.

### Bibliografía básica

Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 130-140.

De Pro, A. (1999). ¿Qué investigamos? ¿Cómo lo hacemos? ¿A qué conclusiones llegamos?: tres preguntas que hacen pensar. La didáctica de las ciencias: tendencias actuales, en Martínez Losada, C. y García Barros, S. (eds.). *La didáctica de las ciencias. Tendencias actuales*. pp. 19-43. A Coruña: Universidade da Coruña.

Gil, D., Carrascosa, J. & Martínez, F. (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En Perales, J. y Cañal, P. (Eds.). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy: Marfil.

Lucas, A. (1986). Tendencias en la investigación sobre enseñanza-aprendizaje de la Biología. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 4 (3), 189-198.

Valbuena, E., Hernández, A., Correa, M., Amórtegui, E. & Ruiz, D. (2012). Tendencias de la enseñanza de la Biología. Una sistematización del estado del arte en revistas especializadas. Aproximación bibliométrica. *Revista Bio-grafía sobre la Biología y su enseñanza*. Edición extraordinaria, 440-458.

Valbuena, E., Hernández, A., Correa, M. y Amórtegui, E. (2012). La enseñanza de la Biología ¿un campo de conocimiento? Estado del arte 2007-2008. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, 31, 67-90

## Bibliografía complementaria

Caballero C. & Recio, P. (2007). Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI. *VARONA*, (44),34-41. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3606/360635564007>.

Campanario, J.M. & Moya, A. 1999. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*. 17(2), pp. 179-192.

Gallego, R., Gallego, P. & Pérez, R. (2002). Historia de la didáctica de las ciencias: Un campo de investigación. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (12).

López y Mota, A. (2006). Educación en ciencias naturales. Visión actualizada del campo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 11(30), 721-739.

López y Mota, A. & Sanmartí, N. (2011). ¿Desde dónde y con qué perspectiva enseñar ciencias? En *Las Ciencias Naturales en Educación Básica. Formación de Ciudadanía para el siglo XXI*. Secretaría de Educación Pública, pp. 41-52.

López, M. y Morcillo, J. (2007). Las Tics en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 6, N°3, pp. 562-576.

## Otros recursos

Buscadores confiables:

<https://dialnet.unirioja.es/>

<https://scielo.org/es/>

<https://eric.ed.gov/>

<https://scholar.google.es/>

<https://www.redalyc.org/>

<http://iresie.unam.mx/>

## **Unidad de aprendizaje II. El uso de la investigación en la práctica docente**

La investigación es un proceso riguroso que pretende ampliar y mejorar la práctica de un aspecto de la realidad educativa. En la presente Unidad, cada estudiante normalista realizará una secuencia, enfocada principalmente, en los problemas de las concepciones y las formas de enseñanza en alguno de los aprendizajes esperados el área de la Biología, que posibilitará a la o el futuro docente, transformar y enriquecer sus prácticas pedagógicas en la escuela secundaria, a través de un ejercicio investigativo e innovador que lo lleve a un análisis y reflexión profunda sobre su intervención pedagógica.

Este trabajo de investigación, y consecuentemente, con el análisis de textos, permitirá que cada estudiante normalista tenga un grado de comprensión de los procesos educativos, y sobre todo, del camino que sigue cualquier docente para mejorar su práctica educativa. Por lo anterior, es necesario disponer y utilizar referentes que ayuden a interpretar lo que sucede en el aula. Si se dispone de estos conocimientos, se podrán utilizar previamente para planificar en el mismo proceso educativo, y posteriormente, al realizar una evaluación de lo acontecido.

Los medios teóricos contribuyen a que el análisis de la práctica sea verdaderamente reflexivo, permitiendo fundamentar la práctica docente, como también, las posibles alternativas de cambio.

Una vez diseñada la propuesta sobre alguno de los aprendizajes esperados establecidos en el programa de Biología, se pretende que lleven a cabo su implementación en la escuela secundaria, de forma conjunta con el docente titular de Innovación para la docencia, de ser posible. Las evidencias que se obtengan del proceso, serán insumos fundamentales para el trabajo de la tercera Unidad de aprendizaje.

### **Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje**

#### **Competencias genéricas**

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma, muestra iniciativa para auto-regularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### **Competencias profesionales**

*Utiliza los conocimientos de su disciplina y su didáctica específica para abordar de manera pertinente los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio de educación secundaria.*

- Articula el conocimiento de la disciplina y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención más eficaces.
- Utiliza herramientas de la investigación como parte de su formación permanente en la disciplina.
- Relaciona sus conocimientos disciplinarios con los contenidos de otras asignaturas, o áreas, desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus alumnas y alumnos.

*Planifica los procesos de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de su campo disciplinar, considerando las características del contexto y de sus alumnas y alumnos para lograr aprendizajes significativos.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los adolescentes para organizar las actividades de aprendizaje y enseñanza de sus alumnas y alumnos.
- Diseña situaciones de aprendizaje acordes con la disciplina y los enfoques del plan y los programas vigentes, así como a las condiciones socioculturales en los diversos contextos de las y los alumnos.
- Relaciona los contenidos de su asignatura con las demás áreas del plan de estudios.

*Evalúa los procesos de aprendizaje y enseñanza de sus alumnas y alumnos con un enfoque formativo, y analiza su práctica profesional para crear propuestas de mejora.*

- Valora el aprendizaje del estudiantado con base en la especificidad de la asignatura que imparte y en los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de las y los alumnos, considerando el tipo de saberes que se adquieren en la asignatura.
- Utiliza los resultados de la evaluación para mejorar los aprendizajes de sus estudiantes su práctica profesional.

*Construye ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de sus estudiantes.*

- Analiza las características, condiciones y posibilidades de aprendizaje de sus alumnas y alumnos, considerando el contexto sociocultural y lingüístico, para generar un clima áulico de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto para diseñar ambientes de aprendizaje incluyentes para el estudiantado y contribuir a su desarrollo integral.
- Promueve las relaciones interpersonales para favorecer la convivencia, el respeto y la aceptación entre los distintos alumnos y alumnas, y la comunidad escolar reconociendo las diversas culturas juveniles.

*Crea propuestas de aprendizaje y enseñanza utilizando metodologías innovadoras y las nuevas tecnologías aplicadas a la educación.*

- Aplica metodologías innovadoras para promover el aprendizaje de las y los alumnos de acuerdo al campo disciplinar de la asignatura y el grado.
- Diseña objetos de aprendizaje, emplea recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de acuerdo con la asignatura y los niveles de desempeño esperados en las y los alumnos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP como herramientas para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Utiliza diversas plataformas para crear ambientes y entornos virtuales de aprendizaje y redes digitales de colaboración.

### **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.*

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

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

Cada estudiante normalista construye una visión actualizada de la enseñanza de la Biología, mediante el diseño y la aplicación de una propuesta didáctica, utilizando los insumos de la investigación educativa en el ámbito de la didáctica de la Biología, a fin de vincular la investigación con la docencia.

### **Contenidos**

- Diseño de una Secuencia Didáctica.
- Planificación y desarrollo.
- Implementación de la propuesta.

### **Actividades de aprendizaje**

La evidencia final de esta unidad es el diseño y la elaboración de una secuencia didáctica, fundamentada en la investigación en didáctica de la Biología. Para lograrlo, se sugiere que desde el inicio el estudiantado elija el modelo teórico con el que les gustaría trabajar, en este sentido, se sugieren cuatro posibilidades: una, es que retomen el mismo modelo teórico que analizaron como producto de la unidad 1; la segunda, es que se adhieran al modelo teórico que van a desarrollar en jornadas de práctica; una tercera posibilidad es que elijan algún modelo teórico que les represente un desafío; o como cuarta sugerencia, derivada de las condiciones que se puedan presentar para trabajar en secundaria, se sugiere que cada integrante del equipo aporte una o dos personas (pueden ser familiares, amigos, amigas o conocidos, de preferencia adolescentes de nivel secundaria) que se ajusten al nivel que se va a trabajar, y que fungirán como estudiantes, lo que les permitirá trabajar a distancia la propuesta planteada por el estudiante normalista.

En ese sentido, la opción que se recomienda, por las posibilidades académicas que puede ofrecer, es la segunda, ya que esta opción articula el diseño y la elaboración de la secuencia al modelo teórico o tema que cada docente titular de la escuela de práctica asigne al estudiantado normalista; con la intención de que este espacio formativo trabaje de manera transversal con el curso de Innovación para la docencia, del trayecto de práctica profesional, y así, pueda implementar eventualmente esta secuencia fundamentada con estudiantes de secundaria. No obstante, se ofrece una variedad de opciones, más las que podría diseñar la o el docente de este espacio formativo, derivado de las necesidades del estudiantado y del contexto determinado en el que se desarrolle el curso.

Se sugiere favorecer el trabajo colaborativo en las y los estudiantes, para ello, pueden formar equipos para realizar una revisión de los documentos recepcionales elaborados en su institución (o en otras normales) que les permita conocer la diversidad de secuencias implementadas por sus compañeros a lo largo de los últimos 2 años. Así, podrán comparar experiencias, y comenzar a realizar el diseño de su propia propuesta, fundamentada en la investigación educativa de Biología, llevada a cabo en la unidad anterior con la finalidad de reconocer sus características, su implementación y evaluación. Recordemos que la importancia de la investigación basada en evidencias busca que, docentes y otros profesionales involucrados en la educación, tomen sus decisiones y acciones con los hallazgos encontrados en la literatura científica publicada en el campo de la didáctica educativa.

Uno de los elementos que define una práctica profesional, basada en la evidencia, es pretender que las decisiones profesionales cotidianas estén apoyadas en los resultados aportados por la investigación científica, así como, de la experiencia y las necesidades de los involucrados (Campillo et al, 2019). Al respecto, se recomienda retomar algunos de los textos sugeridos en la bibliografía del curso, otros identificados en buscadores confiables sobre investigación en didáctica de la Biología, y a través de las experiencias previas frente a grupo que enriquezcan el diseño de los estudiantes, así como aquellos que surgen a partir de sus necesidades, inquietudes y posibilidades, a fin de construir una secuencia fundamentada desde distintos ámbitos de conocimiento.

Una vez listo el diseño de la secuencia, se sugiere implementar una coevaluación entre pares, para que hagan una revisión de las secuencias entre compañeros e identificar algunos aspectos que pudieran mejorarse, todo esto previo a la implementación con un grupo en la escuela secundaria.

Como actividad final, se implementará la secuencia fundamentada en la investigación educativa en Biología, conforme al plan y programas de estudio vigentes, preferentemente con estudiantes de secundaria; para ello, es posible que se tengan que adaptar los formatos de la escuela en la que realice la intervención didáctica. Cada docente titular estará pendiente, en todo momento, de los procesos de gestión para implementar la propuesta en secundaria, y durante todas las actividades que se desprendan del trabajo individual y colaborativo, apoyándolos de manera continua durante el semestre.

Es indispensable que se realice el seguimiento del trabajo, independientemente de que las decisiones sean tomadas por los equipos de trabajo, para promover su autonomía.

Es importante trabajar durante el diseño e implementación de la secuencia: el seguimiento del proceso de aprendizaje, el alcance en el logro de los aprendizajes y la recogida de insumos que permitan el análisis encaminado hacia una futura evaluación de la secuencia.

Evidencia	Criterios de evaluación
<p>Diseño e implementación de secuencia didáctica argumentada</p>	<p><b>Conocimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describe el problema seleccionado de forma argumentada.</li> <li>- Los referentes teóricos son pertinentes con el modelo que será atendido.</li> <li>- Utiliza los referentes teóricos revisados para argumentar sus elecciones en su diseño didáctico de su planeación.</li> <li>- Utiliza la investigación educativa en Biología para el diseño de su planeación.</li> </ul> <p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las actividades de la propuesta son posibles y pertinentes para la resolución del problema detectado.</li> <li>- Utiliza información en sitios confiables.</li> <li>- Argumenta con evidencias las ideas plasmadas en la acción.</li> <li>- Promueve la vinculación con otros actores del ecosistema</li> </ul>

	<p>escolar para enriquecer la propuesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora una secuencia didáctica fundamentada de forma teórica y experiencial.</li> <li>- Incluye una argumentación de la toma de decisiones en el diseño de su planeación.</li> <li>- Utiliza la citación APA.</li> <li>- Retoma las sugerencias realizadas a la propuesta por los demás miembros del grupo.</li> </ul> <p><b>Actitudes y valores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabaja colaborativamente en la búsqueda de información.</li> <li>- Regula su actuación al poner en discusión ideas nuevas e integra otras a sus esquemas de representación.</li> <li>- Mantiene apertura a las ideas de los otros.</li> <li>- Respeta la diversidad en todas sus expresiones.</li> <li>- Comparte sus aprendizajes en un clima de respeto.</li> <li>- Muestra honestidad al sistematizar y codificar información.</li> <li>- Realiza un documento original, es decir, no tiene plagio de información.</li> </ul>
--	--

## Bibliografía

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.

### Bibliografía básica

Adúriz-Bravo, A. & Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 1(3)*, 130-140.

- De Pro, A. (1999). ¿Qué investigamos? ¿Cómo lo hacemos? ¿A qué conclusiones llegamos?: tres preguntas que hacen pensar. La didáctica de las ciencias: tendencias actuales, en Martínez Losada, C. y García Barros, S. (eds.). *La didáctica de las ciencias. Tendencias actuales*. pp. 19-43. A Coruña: Universidade da Coruña.
- Gil, D., Carrascosa, J. & Martínez, F. (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En Perales, J. y Cañal, P. (Eds.). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy: Marfil.
- Gómez, A. A., Sanmartí, N., & Pujol, R. M. (2003). Aprendiendo sobre los seres vivos en su ambiente. *Aula de innovación educativa*, (125), 0054-58.
- González, V. (2006). El diario como instrumento de diagnóstico y estimulación del desarrollo profesional del profesorado. *Revista iberoamericana de educación*, 38(2), 1-15.
- Gutiérrez, A. (2004). La evolución en el aula: una síntesis reduccionista. *Revista Investigación en la Escuela*, (52), 45-55.
- Lucas, A. (1986). Tendencias en la investigación sobre enseñanza-aprendizaje de la Biología. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 4 (3), 189-198.
- Pérez, D. L. (2017). El diario del profesor: herramienta de investigación y transformación de la práctica docente. *Revista Colombiana de Rehabilitación*, 6(1), 111-115.
- Porlán, R., & Martín, J. (2000). *El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula*. Díada.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J. B., Azcárate, M. D., & Pizzato, M. (2010). El Cambio del Profesorado de Ciencias I: Marco Teórico y Formativo. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 28 (1), 31-46.
- Rivero García, A., Solís Ramírez, E., Porlán Ariza, R., Azcárate Goded, M. D. P., & Martín del Pozo, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 29-52.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-276.
- Valbuena, E., Hernández, A., Correa, M. y Amórtegui, E. (2012). La enseñanza de la Biología ¿un campo de conocimiento? Estado del arte 2007-2008. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, N.º 31, pp. 67-90

Valbuena, E., Hernández, A., Correa, M., Amórtegui, E. & Ruiz, D. (2012). Tendencias de la enseñanza de la Biología. Una sistematización del estado del arte en revistas especializadas. Aproximación bibliométrica. *Revista Bio-grafía sobre la Biología y su enseñanza* edición extraordinaria, pp. 440-458.

### **Bibliografía complementaria**

- Aleixandre, M. P. J. (1991). Cambiando las ideas sobre el cambio biológico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9(3), 248-256.
- Aliberas, J., Cutierrez, R., & Izquierdo, M. (1989). Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, (9), 17-24.
- Arteaga Quevedo, Y., & Tapia Luzardo, F. (2009). Núcleos problemáticos en la enseñanza de la Biología. *Educere*, 13(46), 719-724.
- Aznar Cuadrado, V., & Puig Mauriz, B. (2014). ¿Cómo se presentan las enfermedades infecciosas en los libros de texto? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(2), pp-135.
- Bahamonde, N. (2014). Pensar la educación en Biología en los nuevos escenarios sociales: la sinergia entre la modelización, naturaleza de la ciencia, asuntos socio-científicos y multirreferencialidad. *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 7(13), 87-98. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.7num.13bio-grafia87.98>
- Banet, E., & Ayuso, E. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I. Contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 13(2), 137-153.
- Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.3.66178>
- Bermúdez, 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*, 115-153.

- Bermúdez, G., & Jalil, A. M. (2006). Las respuestas de los alumnos del Ciclo de Especialización sobre temas evolutivos, y su relación con las concepciones teleológicas y antropomórficas. *Revista de educación en Biología*, 9(2), 17-28.
- 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. [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)
- 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), 33-44.
- Calixto, R. (2004). Formas de explicación del proceso de respiración de las plantas. *Perfiles educativos*, 26(105-106), 125-142.
- Diéguez, J. C. P., & Canterero, P. N. (1999). LA BIOÉTICA EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA. *Cuadernos de Bioética*, 1.
- Escamilla, A. M. (2005). Enseñar Biología hoy en los niveles obligatorios o el reto de una enseñanza motivadora para un aprendizaje significativo en los tiempos que corren. *Encuentros en la Biología*, 100, 2-6.
- Felipe, A. E., Gallarreta, S. C., & Merino, G. (2006). Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias. Ejemplos en Biología del desarrollo. *Revista iberoamericana de educación*, 37(6), 1-10.
- García, M. L., & Ortega, J. G. M. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(3), 562-576.
- Gómez, J. G., & Bernat, F. J. M. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 175-184.
- Pérez, G. M., Gómez Galindo, A. A., & González Galli, L. (2018). Enseñanza de la evolución: fundamentos para el diseño de una propuesta didáctica basada en la modelización y la metacognición sobre los obstáculos epistemológicos.

### Otros recursos de apoyo

Biodiversidad

<https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible/diversidad>

<https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-biology-foundations/hs-biology-and-the-scientific-method/a/experiments-and-observations>

Buscadores confiables:

<https://dialnet.unirioja.es/>

<https://scielo.org/es/>

<https://eric.ed.gov/>

<https://scholar.google.es/>

<https://www.redalyc.org/>

<http://iresie.unam.mx/>

### **Unidad de aprendizaje III. La importancia de la investigación educativa en la enseñanza de la Biología**

En esta tercera unidad se analizarán los resultados logrados en la implementación de la secuencia didáctica, diseñada en la unidad anterior, para valorar la pertinencia o no que tuvieron las actividades propuestas para el logro de los aprendizajes esperados al aplicarlas en contextos diversos, en función de las necesidades y el contexto de las y los estudiantes de la escuela secundaria.

Es importante contar con diversas evidencias del trabajo desarrollado haciendo énfasis en los procesos, y no solamente, en los productos realizados, por lo que serán de especial utilidad los diarios docentes o bitácoras en los que se registren las actividades desde la perspectiva de la o el docente; cuadernos del estudiantado, ejercicios, producciones, modelos, audios, entre otros, para revisión y análisis sobre los avances logrados.

Se sugiere que, ante la imposibilidad de que se tengan las evidencias de todo el grupo, se recaben algunas evidencias de quienes, la o el docente en formación, considere importantes; ya sea que hayan iniciado con modelos incompletos o erróneos, con modelos más completos, o con algunas situaciones detectadas durante la implementación de las secuencias, relacionadas con el aprendizaje de los estudiantes. Interesante resultaría ver las producciones de cada uno, en diversos momentos, para contrastar los avances y/o detectar los obstáculos que se van presentando, así como, la forma en la que cada docente atiende dichas necesidades.

La evaluación, como parte de dicho proceso, deberá ser enriquecida con las aportaciones de otras personas participantes, además, del autoanálisis que sea promovido con las actividades colaborativas que se realicen como parte del curso, con el propósito de enriquecer la visión sobre la implementación de las secuencias didácticas para proponer ajustes y cambios, en caso de ser necesarios, como producto de la valoración realizada.

El análisis continuo del proceso, la toma de decisiones para reorientar las actividades y la reflexión sobre la importancia que tienen los productos de la investigación educativa en la Biología, permitirán al estudiantado continuar apropiándose de los enfoques pedagógico y didáctico centrados en el estudiante.

Como cierre del curso es importante que se presente la tarea integradora que recuperará lo aprendido durante el curso.

## **Competencias a las que contribuye 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 los conocimientos de su disciplina y su didáctica específica para abordar de manera pertinente los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio de educación secundaria.*

- Identifica los marcos teóricos y epistemológicos de la disciplina, sus avances y enfoques didácticos más pertinentes para la enseñanza.
- Articula el conocimiento de la disciplina y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención más eficaces.
- Utiliza herramientas de la investigación como parte de su formación permanente en la disciplina.
- Relaciona sus conocimientos disciplinarios con los contenidos de otras asignaturas o áreas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus alumnas y alumnos.

*Planifica los procesos de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de su campo disciplinar, considerando las características del contexto y de su estudiantado para lograr aprendizajes significativos.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los adolescentes para organizar las actividades de aprendizaje y enseñanza de sus alumnas y alumnos.

- Diseña situaciones de aprendizaje acordes con la disciplina y los enfoques del plan y los programas vigentes, así como a las condiciones socioculturales en los diversos contextos de las y los alumnos.
- Relaciona los contenidos de su asignatura con las demás áreas del plan de estudios.

*Evalúa los procesos de aprendizaje y enseñanza de sus alumnas y alumnos con un enfoque formativo, y analiza su práctica profesional para crear propuestas de mejora.*

- Valora el aprendizaje de su estudiantado, basado en la especificidad de la asignatura que imparte y en los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños del estudiantado, considerando el tipo de saberes que se adquieren en la asignatura.
- Utiliza los resultados de la evaluación para mejorar los aprendizajes de sus alumnos y alumnas su práctica profesional.

*Construye ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de las y los alumnos.*

- Analiza las características, condiciones y posibilidades de aprendizaje de sus alumnas y alumnos, considerando el contexto sociocultural y lingüístico, para generar un clima áulico de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto para diseñar ambientes de aprendizaje incluyentes, para las y los alumnos, y contribuir a su desarrollo integral.
- Promueve las relaciones interpersonales para favorecer la convivencia, el respeto y la aceptación entre los distintos alumnos, alumnas y la comunidad escolar, reconociendo las diversas culturas juveniles.

*Crea propuestas de aprendizaje y enseñanza utilizando metodologías innovadoras y las nuevas tecnologías aplicadas a la educación.*

- Aplica metodologías innovadoras para promover el aprendizaje de las y los alumnos de acuerdo al campo disciplinar de la asignatura y el grado.
- Diseña objetos de aprendizaje, emplea recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes, de acuerdo con la asignatura, y los niveles de desempeño esperados en las y los alumnos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP como herramientas para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- Utiliza diversas plataformas para crear ambientes y entornos virtuales de aprendizaje y redes digitales de colaboración.

### **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.*

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

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

Cada estudiante normalista debe valorar los resultados obtenidos de la implementación de una propuesta didáctica, elaborada a partir de producciones de la investigación educativa de la Biología, realizando el análisis y la reflexión sobre el proceso desarrollado para contrastar la pertinencia lograda con el enfoque de enseñanza de la Biología.

### **Contenidos**

- Evaluación de la intervención.
- Recuperación de evidencias obtenidas en el proceso.
- Análisis de la implementación.
- Reflexión sobre los aprendizajes logrados.

### **Actividades de aprendizaje**

En esta unidad se recuperará el proceso desarrollado en las unidades antecedentes, con el propósito que el estudiantado pueda contar con un

panorama global sobre lo que implica realizar una intervención, utilizando propuestas generadas por equipos de especialistas, quienes han partido de procesos investigativos pertinentes con las distintas perspectivas del enfoque socioconstructivista vigente en los programas de estudio de educación básica; específicamente de la secundaria.

Se sugiere iniciar con una sesión grupal donde el estudiantado realice comentarios generales sobre las experiencias vividas en la escuela secundaria. Se sugiere orientar las intervenciones en los siguientes aspectos: a) avance de la implementación; b) desarrollo de los contenidos; c) interrelación entre los participantes; d) transposición didáctica; e) evaluación de la secuencia didáctica, entre otros. Se puede solicitar que traigan al aula un documento escrito sobre sus experiencias, en base a estos aspectos, para compartirlo con sus colegas e identificar aspectos, comunes y diferentes, sobre el proceso vivido.

En esta primera socialización, se intercambiarán puntos de vista desde las experiencias de cada estudiante, sin recurrir a argumentos teóricos necesariamente, porque será un primer momento de reflexión sobre la acción realizada desde la percepción del proceso y desde una autoevaluación de su desempeño como docente. Se pueden, posteriormente, compartir los documentos en equipos pequeños y plantear, de manera general ante el grupo, los principales hallazgos encontrados en este ejercicio.

En un segundo momento, será necesario que lleven al aula las evidencias recabadas durante la práctica realizada e iniciar el análisis de las mismas. Para realizar esto, requerirán documentos de apoyo diversos que les proporcionen elementos teóricos para argumentar sus resultados. Por supuesto, que ello dependerá del tipo de evidencias que obtengan y de la manera en la que sean analizadas. Lo importante es que, no pierdan de vista, que el núcleo de análisis es el desarrollo del enfoque didáctico para el logro de los aprendizajes de los estudiantes; a partir de las actividades sugeridas en las diversas investigaciones educativas, habiéndolas adaptado al contexto y necesidades de los estudiantes.

Por lo anterior, es esencial que el análisis no se realice en forma cronológica, es decir, actividad por actividad, sino que, se tenga una visión global sobre el tipo de actividades y momentos del proceso: exploración (diagnóstico inicial); comprobación de la representación que las y los alumnos se hacen de sus saberes previos; problematización (introducción del nuevo conocimiento); estructuración y procesamiento del nuevo conocimiento; y la aplicación a nuevas situaciones y generalización.

Las evidencias obtenidas por el grupo, permitirán observar los logros y los obstáculos presentados por la población adolescente de su grupo de práctica, para evaluar los procesos que fueron promovidos. Es importante un primer momento de trabajo individual, en el que se retomará la autoevaluación inicial para enriquecerla, ahora con argumentos, apoyado en diversas fuentes de consulta y en las evidencias antes señaladas, a modo de elaborar un texto reflexivo sobre su experiencia en la escuela secundaria.

Posteriormente, se propone que dicho documento sea leído por 2 o 3 estudiantes para comparar, primero, el tipo de argumentación y análisis realizado, y posteriormente, para recibir comentarios y sugerencias que puedan enriquecer. Este ejercicio será socializado ante el grupo de forma oral, en este caso, haciendo énfasis en los resultados de la aplicación de propuestas derivadas de la investigación, así como, en los cambios o reorientaciones que hicieron durante su implementación.

Una vez realizado este proceso de socialización, cada estudiante enriquecerá su documento reflexivo con las aportaciones de los demás, para integrarla como evidencia final de la Unidad.

Es importante recordar, que debe realizarse, al final de la Unidad, la actividad integradora para recuperar los aprendizajes de las tres unidades denominada "Presentación de la propuesta didáctica enriquecida a partir de la evaluación realizada", con el propósito de socializar el producto final elaborado y enriquecido con las aportaciones de los diversos integrantes del grupo.

Evidencias	Criterios de evaluación
<p>Texto reflexivo sobre los resultados obtenidos de la implementación de la propuesta.</p> <p>Tarea integradora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de la propuesta didáctica enriquecida, a partir de la evaluación realizada.</li> </ul>	<p><b>Conocimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra los diversos tipos de evaluación en el proceso de análisis de la propuesta implementada.</li> <li>• Relaciona las evidencias de evaluación con el tipo de información que le pueden ofrecer para ello.</li> <li>• Presenta argumentos teóricos y empíricos pertinentes para su integración en el texto.</li> <li>• Contrasta la propuesta puesta en práctica con los resultados reportados por los investigadores.</li> <li>• Realiza la reflexión sobre el proceso desarrollado durante el curso.</li> <li>• Explica los procesos de análisis y reflexión sobre los alcances de sus planificaciones para lograr los aprendizajes esperados.</li> <li>• Explicita, de forma concreta, los distintos momentos de evaluación del aprendizaje en la secuencia didáctica.</li> <li>• Argumenta reflexiones y comentarios personales, fundamentados en los resultados obtenidos sobre el aprendizaje del grupo de secundaria.</li> <li>• Utiliza ejemplos pertinentes sobre los contenidos expuestos.</li> <li>• Expone de forma exhaustiva las ideas centrales del grupo de plantas asignado utilizando vocabulario pertinente y preciso.</li> </ul> <p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea, ejemplos prácticos sobre la temática que le corresponda.</li> <li>• Utiliza información en sitios confiables.</li> <li>• Muestra capacidad para obtener evidencias e inferencias al analizar información para el rediseño de su secuencia</li> </ul>

didáctica.

- Explica, de manera clara y precisa, los contenidos que le correspondan en la exposición que se realice.
- Presenta el producto, ante el grupo, de manera tranquila, relajada y amena.
- 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**

- Usa adecuadamente el tiempo y respeta el tiempo de los demás.
- Trabaja cooperativa y colaborativamente.
- Regula su actuación al exponer y al analizar sus ideas.
- Mantiene apertura a las ideas de los otros.
- Asume responsabilidades en torno a su proceso de aprendizaje, al trabajo individual y en equipo.
- Respeto la diversidad en todas sus expresiones.
- Comparte sus aprendizajes en un clima de respeto.
- Muestra honestidad al sistematizar y codificar la información.
- Ejerce su autonomía de pensamiento y de acción en relación con el aprendizaje.
- Muestra una actitud de apertura a las aportaciones de los demás.
- Manifiesta interés por la indagación y el análisis de diversas fuentes.
- Expresa sus opiniones desde un enfoque intercultural y respeta las de sus compañeros.

- Toma posición personal y las integra a 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.
- Realiza un documento original, es decir, no plagia información.
- Contesta con veracidad y precisión a las preguntas que hacen los asistentes sobre el contenido.
- Muestra disposición e interés por participar colaborativamente en el trabajo requerido.

## Bibliografía

### Bibliografía básica

- Astudillo, C., Rivarosa, A., & Ortiz, F. (2011). Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10(3), 567-586.
- De Rendo, A. D., & Perelman de Solarz, F. (1988). El cuaderno de clase y su autor. *Lectura y Vida*, 2(2), 25-47.
- García Barros, S., & Martínez Losada, C. (2011). ¿Cómo valoran los profesores en ejercicio y en formación unas actividades dirigidas al estudio de la reproducción en la educación obligatoria? *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 0005-22.

- García Cabrero, B., Loredó Enríquez, J., & Carranza Peña, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. *Revista electrónica de investigación educativa, 10(SPE)*, 1-15.
- Grilles, J. M., Llorens, J. A., Madalena, J. I., Martínez, A. M., & Souto, X. M. (1993). Los cuadernos de los alumnos. Una evaluación del currículo real. Sevilla: Díada.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula de innovación educativa, 20*, 20-30.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de CieGómez*.
- A. A., Sanmartí, N., & Pujol, R. M. (2003). *Aprendiendo sobre los seres vivos en su ambiente. Aula de innovación educativa, (125)*, 0054-58.
- González, V. (2006). El diario como instrumento de diagnóstico y estimulación del desarrollo profesional del profesorado. *Revista iberoamericana de educación, 38(2)*, 1-15.
- Gutiérrez, A. (2004). La evolución en el aula: una síntesis reduccionista. *Revista Investigación en la Escuela, (52)*, 45-55.
- Pérez, D. L. (2017). El diario del profesor: herramienta de investigación y transformación de la práctica docente. *Revista Colombiana de Rehabilitación, 6(1)*, 111-115.
- Porlán, R., & Martín, J. (2000). El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula. Díada.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J. B., Azcárate, M. D., & Pizzato, M. (2010). El Cambio del Profesorado de Ciencias I: Marco Teórico y Formativo. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 28 (1)*, 31-46.
- Rivero García, A., Solís Ramírez, E., Porlán Ariza, R., Azcárate Goded, M. D. P., & Martín del Pozo, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias, 35(1)*, 29-52.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales, 239-276*.

## **Bibliografía complementaria**

- Aleixandre, M. P. J. (1991). Cambiando las ideas sobre el cambio biológico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9(3), 248-256
- Aliberas, J., Gutiérrez, R., & Izquierdo, M. (1989). Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, (9), 17-24.
- Anijovich, R. (2009) La observación: Educar la mirada para significar la complejidad en *Transitar la formación pedagógica: dispositivos y estrategias* (No. 371.13). Paidós.59-81.
- Arteaga Quevedo, Y., & Tapia Luzardo, F. (2009). Núcleos problemáticos en la enseñanza de la Biología. *Educere*, 13(46), 719-724.
- Aznar Cuadrado, V., & Puig Mauriz, B. (2014). ¿Cómo se presentan las enfermedades infecciosas en los libros de texto? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(2), pp-135.
- Bahamonde, N. (2014). Pensar la Educación en Biología en los Nuevos Escenarios Sociales: La Sinergia entre la Modelización, Naturaleza de la Ciencia, Asuntos Socio-Científicos y Multirreferencialidad. *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 7(13), 87-98. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.7num.13bio-grafia87.98>
- Banet, E., & Ayuso, E. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I. Contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 13(2), 137-153.
- Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.3.66178>
- Bermúdez, 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*, 115-153.
- Bermúdez, G., & Jalil, A. M. (2006). Las respuestas de los alumnos del Ciclo de Especialización sobre temas evolutivos, y su relación con las concepciones teleológicas y antropomórficas. *Revista de educación en Biología*, 9(2), 17-28.

- 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. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3339>
- 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), 33-44.
- Brubacher, J. W., Case, C. W., & Reagan, T. G. (2000). Cómo ser un docente reflexivo. *Biblioteca de Educación*.
- Caporossi, A. (2009). La narrativa como dispositivo para la construcción del conocimiento profesional de las prácticas docentes. *Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales*, 107-147.
- Chamizo, J. A., & Izquierdo, M. (2007). Evaluación de las competencias de pensamiento científico. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 51, 9-19.
- Etxabe, J. M. E., Aranguren, K., & Losada, D. (2011). Diseño de rúbricas en la formación inicial de maestros/as. *Revista de formación e innovación educativa Universitaria*, 4(3), 156-169.
- Ferrés Curt, C., Marbà Tallada, A., & Sanmartí Puig, N. (2014). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), pp-22.
- Gallardo-Gil, M., Fernández-Navas, M., Sepúlveda-Ruiz, M.P., Serván, M. J., Yus, R., & Barquín, J. (2010). PISA y la competencia científica: Un análisis de las pruebas de PISA en el Área de Ciencias. *RELIEVE*, v. 16, n. 2, p. 1-17. [http://www.uv.es/RELIEVE/v16n2/RELIEVEv16n2\\_6.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v16n2/RELIEVEv16n2_6.htm)
- Jackson, P. W. (1998). *La vida en las aulas*. Ediciones Morata.
- Minnick, C., & Alvermann, D. (1994). *Una didáctica de las ciencias: procesos y aplicaciones*. Aique.
- Salgado, G., Bauza, B., & González, M. (2017). La evaluación integradora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la didáctica de la Biología. *Revista Boletín Redipe*, 6(8), 49 - 56. Recuperado a partir de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/292>
- Sanjurjo, L. (2002). *La formación práctica de los docentes: Reflexión y acción en el aula*. Homo Sapiens.

Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender* (Vol. 1). Grao.

Sanmartí, N., & Simón, M. (2006). La evaluación como proceso de autorregulación: diez años después. *Situación, 100*(1).

**Recursos de apoyo**

Baquero, R. (2014) ¿Por qué no aprenden los que no aprenden?  
<https://bit.ly/32OaNpb>

López y Mota, A. (2011). La práctica docente en la enseñanza de las ciencias.  
<https://bit.ly/39uvuYC>

Monereo, C. (2017). Dime cómo evalúas y te diré cómo aprenden tus alumnos  
<https://bit.ly/2OVSo1j>

Sanmartí, N. (2020). La escuela que se renueva. Educar para el Futuro 2020.  
<https://bit.ly/2OQytAY>

## **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 educativa.

### **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.

Conducir grupos.

Planear y evaluar por competencias.

Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

## Referencias del curso

### Referencias básicas:

- Adúriz-Bravo, A. & Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 1 (3), 130-140.
- Astudillo, C., Rivarosa, A., & Ortiz, F. (2011). Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10(3), 567-586.
- De Pro, A. (1999). ¿Qué investigamos? ¿Cómo lo hacemos? ¿A qué conclusiones llegamos?: tres preguntas que hacen pensar. La didáctica de las ciencias: tendencias actuales, en Martínez Losada, C. y García Barros, S. (eds.). *La didáctica de las ciencias. Tendencias actuales*. pp. 19-43. A Coruña: Universidade da Coruña.
- De Rendo, A. D., & Perelman de Solarz, F. (1988). El cuaderno de clase y su autor. *Lectura y Vida*, 2(2), 25-47.
- García Barros, S., & Martínez Losada, C. (2011). ¿Cómo valoran los profesores en ejercicio y en formación unas actividades dirigidas al estudio de la reproducción en la educación obligatoria? *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 0005-22.
- García Cabrero, B., Loredó Enríquez, J., & Carranza Peña, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 10(SPE), 1-15.
- Gil, D., Carrascosa, J. & Martínez, F. (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En Perales, J. y Cañal, P. (Eds.). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy: Marfil.
- Gómez, A. A., Sanmartí, N., & Pujol, R. M. (2003). Aprendiendo sobre los seres vivos en su ambiente. *Aula de innovación educativa*, (125), 0054-58.
- González, V. (2006). El diario como instrumento de diagnóstico y estimulación del desarrollo profesional del profesorado. *Revista iberoamericana de educación*, 38(2), 1-15.
- González, V. (2006). El diario como instrumento de diagnóstico y estimulación del desarrollo profesional del profesorado. *Revista iberoamericana de educación*, 38(2), 1-15.

- Grilles, J. M., Llorens, J. A., Madalena, J. I., Martínez, A. M., & Souto, X. M. (1993). Los cuadernos de los alumnos. Una evaluación del currículo real. Sevilla: Díada.
- Gutiérrez, A. (2004). La evolución en el aula: una síntesis reduccionista. *Revista Investigación en la Escuela*, (52), 45-55.
- Gutiérrez, A. (2004). La evolución en el aula: una síntesis reduccionista. *Revista Investigación en la Escuela*, (52), 45-55.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula de innovación educativa*, 20, 20-30.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de CieGómez, A. A., Sanmartí, N., & Pujol, R. M. (2003). Aprendiendo sobre los seres vivos en su ambiente. *Aula de innovación educativa*, (125), 0054-58.
- Lucas, A. (1986). Tendencias en la investigación sobre enseñanza-aprendizaje de la Biología. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 4 (3), 189-198.
- Lucas, A. (1986). Tendencias en la investigación sobre enseñanza-aprendizaje de la Biología. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 4 (3), 189-198.
- Pérez, D. L. (2017). El diario del profesor: herramienta de investigación y transformación de la práctica docente. *Revista Colombiana de Rehabilitación*, 6(1), 111-115.
- Pérez, D. L. (2017). El diario del profesor: herramienta de investigación y transformación de la práctica docente. *Revista Colombiana de Rehabilitación*, 6(1), 111-115.
- Porlán, R., & Martín, J. (2000). El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula. Díada.
- Porlán, R., & Martín, J. (2000). El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula. Díada.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J. B., Azcárate, M. D., & Pizzato, M. (2010). El Cambio del Profesorado de Ciencias I: Marco Teórico y Formativo. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 28 (1), 31-46.
- Rivero García, A., Solís Ramírez, E., Porlán Ariza, R., Azcárate Goded, M. D. P., & Martín del Pozo, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 29-52.

- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-276.
- Valbuena, E., Hernández, A., Correa, M. y Amórtegui, E. (2012). La enseñanza de la Biología ¿un campo de conocimiento? Estado del arte 2007-2008. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, 31, 67-90
- Valbuena, E., Hernández, A., Correa, M., Amórtegui, E. & Ruiz, D. (2012). Tendencias de la enseñanza de la Biología. Una sistematización del estado del arte en revistas especializadas. *Aproximación bibliométrica. Revista Bio-grafía sobre la Biología y su enseñanza edición extraordinaria*, pp. 440-458.

### **Bibliografía complementaria**

- Aleixandre, M. P. J. (1991). Cambiando las ideas sobre el cambio biológico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9(3), 248-256.
- Aliberas, J., Gutierrez, R., & Izquierdo, M. (1989). Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, (9), 17-24.
- Anijovich, R. (2009) La observación: Educar la mirada para significar la complejidad en *Transitar la formación pedagógica: dispositivos y estrategias* (No. 371.13). Paidós.59-81.
- Arteaga Quevedo, Y., & Tapia Luzardo, F. (2009). Núcleos problemáticos en la enseñanza de la Biología. *Educere*, 13 (46), 719-724.
- Aznar Cuadrado, V., & Puig Mauriz, B. (2014). ¿Cómo se presentan las enfermedades infecciosas en los libros de texto? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(2), pp-135.
- Bahamonde, N. (2014). Pensar la educación en biología en los nuevos escenarios sociales: la sinergia entre la modelización, naturaleza de la ciencia, asuntos socio-científicos y multirreferencialidad. *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 7(13), 87-98. <https://doi.org/10.17227/20271034>.
- Banet, E., & Ayuso, E. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I. Contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 13(2), 137-153.
- Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.3.66178>

- Bermúdez, 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, 115-153.
- Bermúdez, G., & Jalil, A. M. (2006). Las respuestas de los alumnos del Ciclo de Especialización sobre temas evolutivos, y su relación con las concepciones teleológicas y antropomórficas. *Revista de educación en Biología*, 9(2), 17-28.
- 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. [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), 33-44.
- Brubacher, J. W., Case, C. W., & Reagan, T. G. (2000). *Cómo ser un docente reflexivo*. Biblioteca de Educación.
- Caballero C. & Recio, P. (2007). Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI. *VARONA*, (44),34-41. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360635564007.pdf>
- Calixto, R. (2004). Formas de explicación del proceso de respiración de las plantas. *Perfiles educativos*, 26(105-106), 125-142.
- Campanario, J.M. & Moya, A. 1999. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*. 17(2), pp. 179-192.
- Caporossi, A. (2009). La narrativa como dispositivo para la construcción del conocimiento profesional de las prácticas docentes. Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales, 107-147.
- Chamizo, J. A., & Izquierdo, M. (2007). Evaluación de las competencias de pensamiento científico. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 51, 9-19.

- Diéguez, J. C. P., & Canterero, P. N. (1999). La bioética en la enseñanza secundaria. Cuadernos de Bioética, 1.
- Escamilla, A. M. (2005). Enseñar Biología hoy en los niveles obligatorios o el reto de una enseñanza motivadora para un aprendizaje significativo en los tiempos que corren. Encuentros en la Biología, 100, 2-6.
- Etxabe, J. M. E., Aranguren, K., & Losada, D. (2011). Diseño de rúbricas en la formación inicial de maestros/as. Revista de formación e innovación educativa Universitaria, 4(3), 156-169.
- Felipe, A. E., Gallarreta, S. C., & Merino, G. (2006). Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias. Ejemplos en Biología del desarrollo. Revista iberoamericana de educación, 37(6), 1-10.
- Ferrés Gurt, C., Marbà Tallada, A., & Sanmartí Puig, N. (2014). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 12(1), pp-22.
- Gallardo-Gil, M., Fernández-Navas, M., Sepúlveda-Ruiz, M.P., Serván, M. J., Yus, R., & Barquín, J. (2010). PISA y la competencia científica: Un análisis de las pruebas de PISA en el Área de Ciencias. RELIEVE, v. 16, n. 2, p. 1-17. [http://www.uv.es/RELIEVE/v16n2/RELIEVEv16n2\\_6.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v16n2/RELIEVEv16n2_6.htm)
- Gallego, R., Gallego, P. & Pérez, R. (2002). Historia de la didáctica de las ciencias: Un campo de investigación. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (12).
- García, M. L., & Ortega, J. G. M. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 6(3), 562-576.
- Gómez, J. G., & Bernat, F. J. M. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 175-184.
- Jackson, P. W. (1998). La vida en las aulas. Ediciones Morata.
- López y Mota, A. & Sanmartí, N. (2011). ¿Desde dónde y con qué perspectiva enseñar ciencias? En Las Ciencias Naturales en Educación Básica. Formación de Ciudadanía para el siglo XXI. Secretaría de Educación Pública, pp. 41-52.
- López y Mota, A. (2006). Educación en ciencias naturales. Visión actualizada del campo. Revista Mexicana de Investigación Educativa 11(30), 721-739.

- López, M. y Morcillo, J. (2007). Las Tics en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 6(3), 562-576
- Minnick, C., & Alvermann, D. (1994). *Una didáctica de las ciencias: procesos y aplicaciones*. Aique.
- Pérez, G. M., Gómez Galindo, A. A., & González Galli, L. (2018). Enseñanza de la evolución: fundamentos para el diseño de una propuesta didáctica basada en la modelización y la metacognición sobre los obstáculos epistemológicos.
- Salgado, G., Bauza, B., & González, M. (2017). La evaluación integradora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la didáctica de la Biología. *Revista Boletín Redipe*, 6(8), 49 - 56. Recuperado a partir de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/292>
- Sanjurjo, L. (2002). *La formación práctica de los docentes: Reflexión y acción en el aula*. Homo Sapiens.
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender (Vol. 1)*. Grao.
- Sanmartí, N., & Simón, M. (2006). La evaluación como proceso de autorregulación: diez años después. *Situación*, 100(1).

### **Recursos de apoyo**

- Baquero, R. (2014) ¿Por qué no aprenden los que no aprenden? <https://bit.ly/32OaNpb>
- López y Mota, A. (2011). *La práctica docente en la enseñanza de las ciencias*. <https://bit.ly/39uvuYC>
- Monereo, C. (2017). *Dime cómo evalúas y te diré cómo aprenden tus alumnos* <https://bit.ly/2OVSo1j>
- Sanmartí, N. (2020). *La escuela que se renueva. Educar para el Futuro 2020*. <https://bit.ly/2OQytAY>

### **Biodiversidad**

- <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible/diversidad>
- <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-biology-foundations/hs-biology-and-the-scientific-method/a/experiments-and-observations>

### **Buscadores confiables**

- <https://dialnet.unirioja.es/>

<https://scielo.org/es/>

<https://eric.ed.gov/>

<https://scholar.google.es/>

<https://www.redalyc.org/>

<http://iresie.unam.mx/>