

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Biología en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Conocimiento escolar de la Biología

Segundo semestre

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2018

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

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

Índice

Descripción general y propósito del curso.....	5
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso..	10
Estructura del curso	12
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	13
Sugerencias de evaluación.....	14
Unidad de aprendizaje I. Para qué enseñar Biología.....	16
Unidad de aprendizaje II. Cómo enseñar la Biología	22
Unidad de aprendizaje III. Del conocimiento científico al conocimiento escolar	28
Perfil docente sugerido.....	37

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

Carácter del curso: **Obligatorio**-----Horas: **4** Créditos: **4.5**

Descripción general y propósito del curso

Propósito

Explica la importancia que tiene el conocimiento científico escolar biológico en la vida cotidiana de las personas mediante un acercamiento a los enfoques de enseñanza derivados de la investigación educativa para tomar conciencia de la complejidad de su actividad docente.

Descripción

La ciencia en general y, la Biología en particular, forman parte de la cultura de una sociedad; el conocimiento científico está presente en ella y es producto de un contexto que tiene impacto en la vida de todas las personas; los conocimientos científicos que estas posean -que deben ser útiles y asequibles – les permitirán tomar decisiones de manera responsable en diversos ámbitos de su vida, por lo que la formación científica básica es indispensable en su proceso educativo.

Una sociedad del conocimiento requiere de la participación de todas las personas para promover el respeto al planeta a partir de su actuación en todos los ámbitos en los que se desarrollan iniciando por el autocuidado de su cuerpo. Por lo tanto, la enseñanza de la Biología no está centrada en la transmisión de conceptos o en descripciones fragmentadas desvinculadas de la realidad, ni en la revisión exhaustiva de los contenidos relativos a un tema.

El conocimiento que debe enseñarse no es el conocimiento científico llamado sabio o erudito sino el denominado científico escolar que no es una visión simplificada del primero sino que tiene características completamente diferentes puesto que su propósito también es distinto. No se pretende uniformar la enseñanza porque como resultado de la investigación didáctica, han surgido diversos enfoques o tendencias de enseñanza de la Biología que comparten algunas ideas centrales.

A partir de lo anteriormente descrito, en este espacio se analizan algunos de los elementos centrales del conocimiento científico escolar que nos permiten comprender la diferencia y, sobre todo, la complejidad que presenta señalando algunos fundamentos como la transposición didáctica y otros que permiten explicar su función en los procesos de aprendizaje de las y los estudiantes. La vivencia de estas experiencias, facilitará la comprensión del enfoque de enseñanza del nivel para el que se está formando.

El panorama que proporcionará este curso permitirá tener una visión global sobre los procesos que deben ser desarrollados en la enseñanza de la Biología.

El presente curso se ubica en el segundo semestre de la licenciatura, pertenece al trayecto formativo para la enseñanza y el aprendizaje, es de carácter obligatorio, con 6 horas a la semana y posee 6.75 créditos.

Su estudio recupera los conocimientos abordados en el *Carácter histórico social de la Biología* cuyo propósito considera que se contrastarán los distintos momentos históricos que ha tenido la Biología como ciencia en la conformación de su propio marco teórico de referencia con el cual puede definir las regularidades y singularidades de los seres vivos y poder explicar por qué la Biología es una ciencia fundamental por el conocimiento sólido que construye y vital por lo necesario que resulta para los ciudadanos si se aspira a mejorar las condiciones de vida de las generaciones presentes y futuras, *Estudio de los seres vivos e Interacciones de los seres vivos* donde se plantea como un primer acercamiento al reconocimiento de la participación de la Biología en diferentes actividades de la vida diaria, identificando inicialmente algunas interacciones entre diferentes seres vivos. Se tocan aspectos relacionados con el papel de los medios de comunicación en la difusión de mitos y realidades, así como el papel de la pseudociencia en la generación de los mismos y se tratan algunas aportaciones de la Biología para el desarrollo social.), puesto que en ellos se ha planteado, desde diversas perspectivas, la relación del conocimiento biológico y el contexto social en el que se presenta así como los problemas y desafíos que deben ser asumidos de forma ética tanto en la naturaleza en general, como en la sociedad en particular.

Se relaciona con los siguientes cursos:

- *Biología en los planes de estudio*, donde se identificará la diferencia y la relación existente entre currículum, Plan de Estudios y programa; se realizará un análisis de los planes y programas de educación básica para comparar los diversos elementos que los conforman: fundamentación, propósitos, competencias, enfoques, contenidos y todos aquellos aspectos que permiten entender qué tipo de imagen social de la ciencia biológica debe promoverse con los estudiantes para tomar decisiones fundamentadas y contribuir a la solución de problemas en su entorno.
- *Teorías y modelos de aprendizaje*, que plantea de manera general los principales enfoques y paradigmas que han estado presentes en los modelos educativos.
- *Curriculum y práctica docente*, en este curso se abordarán la conceptualización y los fundamentos del currículum, la construcción social del contenido a enseñar, los ejes estructurantes de los contenidos científicos y su nivel de profundidad a lo largo de la educación básica y bachillerato, así como las habilidades y actitudes científicas a desarrollar en la enseñanza de la Biología.

- *Investigación educativa en Biología*, que retomará los productos de este espacio en el que se inició con un panorama general sobre los enfoques de enseñanza así como los productos generados sobre los modelos didácticos para profundizar en ellos y analizar propuestas diversas derivadas de las principales tendencias para reflexionar sobre su construcción, adaptarlas a su contexto o bien, para diseñar propuestas originales que pueden ser aplicadas como parte de un proceso investigativo de forma vivencial.
- *Recursos en el proceso didáctico*, que retomará diversos recursos utilizados o elaborados en los diferentes espacios curriculares para realizar un análisis sobre los mismos, no solamente en cuanto a su estructura formal sino, sobre todo, en su función mediadora para la construcción del conocimiento escolar lograda por ellos en este proceso de formación inicial y cómo podrían utilizarlos en la escuela secundaria para promover diversos procesos de aprendizaje en las y los estudiantes.
- *Metodologías para la enseñanza de la Biología*, donde se identificarán las metodologías actuales más frecuentes en la enseñanza de la Biología para contrastar semejanzas, diferencias y resultados obtenidos en diversas propuestas. Se valorará su pertinencia con el enfoque vigente en educación básica y bachillerato. La indagación científica, la investigación en el aula, la modelización, el enfoque CTSA, las resoluciones de problemas deberán ser consideradas como contenidos de este curso sobre los que se profundizará para reflexionar sobre la forma en la que se promueven las habilidades y actitudes científicas, la indagación, el razonamiento y la argumentación.
- *Planificación y evaluación*, retoma los antecedentes de las competencias y sus implicaciones: definición, evidencias, productos, desempeños, metodología, situación de aprendizaje, secuencias didácticas, situación problema, entre otros. También, presta atención a la evaluación de competencias: definiciones, tipos de evaluación, criterios, instrumentos de evaluación, ponderaciones y puntajes, portafolio de evidencias y retroalimentación de los procesos de evaluación. Todo ello para generar en los estudiantes procesos de metacognición.
- *Tendencias actuales de la Biología* que pretende ser un cierre de los cursos de la licenciatura desde la perspectiva formal, ya que integra conceptos y contenidos vistos durante los cursos anteriores, en la aplicación práctica de la Biología como una herramienta de manipulación y aprovechamiento de los conocimientos científicos para el beneficio humano. Permite ofrecer un panorama global de los alcances de la biotecnología sin pretender el conocimiento profundo de las metodologías empleadas, pero sí de su discusión informada y revisada a través de sus implicaciones éticas y ambientales.

Los cursos anteriores proporcionaron a los estudiantes, un panorama general que, en este espacio curricular, será recuperado para comprender la importancia que tiene la escuela en la formación científica de las personas, qué conocimientos debe poseer un profesor de Biología y cuáles son los principales enfoques con los que se ha abordado la enseñanza de la Biología para promover una alfabetización científica básica que permita a las personas la toma de decisiones fundamentadas independientemente de la actividad o profesión que realicen.

El curso se ha organizado en tres unidades de aprendizaje:

Unidad de aprendizaje I. Para qué enseñar Biología es un acercamiento a la necesidad que existe en la sociedad para que todas las personas cuenten con una formación científica básica estableciendo la importancia que tiene la escuela en dicha formación que va más allá de la memorización de conceptos científicos sin algún significado o utilidad en su realidad cotidiana.

Unidad de aprendizaje II.- Cómo enseñar Biología permitirá que los y las estudiantes profundicen en la importancia de la formación del docente de Biología y los conocimientos que debe poseer para promover los aprendizajes en las y los estudiantes. Se plantea construir un panorama general sobre los conocimientos disciplinarios, los cotidianos y los contextuales que integran los conocimientos escolares, sobre los que la investigación en la enseñanza plantea, deben ser abordados desde las nociones centrales y los conceptos estructurantes de la Biología y no desde temas desintegrados y aislados.

Unidad de aprendizaje III.- Del conocimiento científico al conocimiento escolar; posibilitará planteamientos generales sobre los elementos que integran el conocimiento escolar que desechan la visión errónea de un conocimiento científico simplificado en el que se tratan de reproducir experiencias alejadas del contexto de las personas que generalmente, no resultan útiles para la comprensión de los fenómenos y procesos biológicos y mucho menos, para resolver problemas y tomar decisiones razonadas a nivel personal y social para respetar el planeta iniciando por su cuerpo. Se plantean de forma global los elementos básicos en el proceso de aprendizaje: las ideas o concepciones de los alumnos, el uso de modelos y la propuesta de una secuencia didáctica como producto de un proceso investigativo.

En la elaboración de este curso participaron los formadores de docentes: Rosa del Carmen Villavicencio Caballero, Amado de Anda Bahena y Ma. Leonor González Hernández, de la Academia Mexicana de Ciencias; Odete Serna Huesca y Juan Mario Macías Arredondo, de la Escuela Normal Superior de México;

Federica Castillejos Santiago, de la Escuela Normal Superior Federal C.I. de Campeche; Alberto Morayta Puga, de la Escuela Normal Superior Prof. Salomón Barrancos Aguilar del Instituto Campechano; Rafael Martínez Santillán, de la Escuela Normal Superior del Estado de México; Daniel Roberto Medina Rodríguez, de la Escuela Normal Superior “Prof. Moisés Sáenz Garza”; Noé Castro Meza, de la Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur “Prof. Enrique Estrada Lucero”; César Agustín Ramírez Silva, del Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima “Prof. Gregorio Torres Quintero”; Nathaly Fernanda Santana Andrade, de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, de la UNAM; así como especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, y especialistas técnico-curriculares: Refugio Armando Salgado Morales y Jessica Gorety Ortiz García de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

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

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para auto-regularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la Biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de la Biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la Biología.
- Relaciona sus conocimientos de la Biología con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

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

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

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

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

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

Competencias disciplinares

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

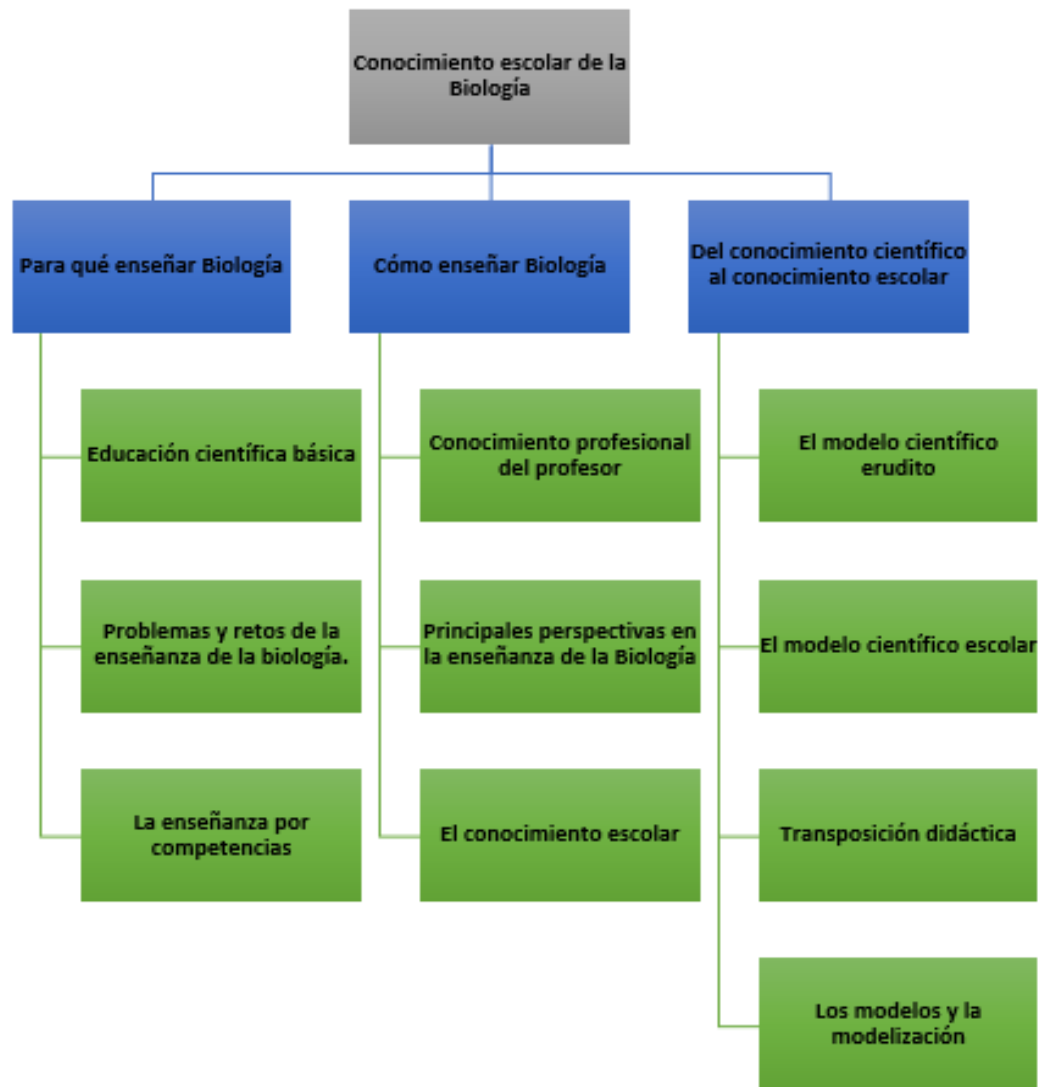
- Identifica avances científicos y tecnológicos en las Ciencias que han permitido profundizar en el conocimiento de los seres vivos.
- Reconoce el carácter histórico-social de la Biología y sus métodos para explicar cómo las ideas científicas dependen de un marco teórico.
- Contrasta distintos postulados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

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

Las unidades de aprendizaje y contenidos que integran el curso de Enfoques de la enseñanza de la formación ética y ciudadana, son las siguientes:



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

La enseñanza de la ciencia y específicamente la enseñanza de la Biología han sufrido transformaciones a partir de los resultados de las investigaciones de diversos grupos de especialistas.

En este curso se promoverá una visión general sobre aspectos fundamentales de la enseñanza de la disciplina a partir de la recuperación de los contenidos abordados en los cursos anteriores que les permitirán explicar la importancia que tiene la Biología en la vida cotidiana para comprender e interpretar diversos fenómenos y procesos biológicos, pero sobre todo, para promover una alfabetización científica que permita tomar conciencia de la responsabilidad de las personas en el cuidado de la vida.

La indagación continuará desarrollándose a partir de la búsqueda de información sobre diversos contenidos para llevarla al aula y discutirla en procesos colectivos en los que prive el trabajo colaborativo sin menoscabo de los procesos individuales.

La argumentación será otro proceso básico a desarrollar a partir de la revisión de diversas perspectivas sobre el mismo proceso: la enseñanza de la Biología. El propósito de la revisión de diversas fuentes confiables es superar el conocimiento espontáneo que poseen y puede ser erróneo, para acercarlos a un modelo explicativo más cercano al modelo científico vigente en ese momento.

El profesor deberá promover en las y los estudiantes, un primer acercamiento a los programas de estudios de educación secundaria y de bachillerato para ubicar algunos de los contenidos que se trabajan en este curso, pero, sobre todo, para hacer énfasis en el contenido escolar que debe propiciarse, en un proceso de transposición didáctica.

Es fundamental que se promuevan actividades colaborativas e individuales que permitan vivenciar el enfoque vigente en la enseñanza de la Biología, pero, sobre todo, que exista una interrelación constante entre el saber, saber hacer y saber convivir para promover ambientes que favorezcan los aprendizajes.

Los docentes responsables de este curso deberán conocer y cuestionar el pensamiento docente espontáneo, la materia a enseñar, poseer conocimientos sobre el aprendizaje de la Biología para diseñar, orientar y evaluar actividades congruentes con el enfoque de enseñanza.

En este espacio se utilizarán ejemplos concretos de secuencias didácticas derivadas de la investigación didáctica y se construirá al menos un modelo explicativo, a partir de las ideas de las y los estudiantes, sobre un proceso o fenómeno para su análisis. El planteamiento de preguntas jugará un papel fundamental en este primer acercamiento de modelización.

Sugerencias de evaluación

Es importante recordar que el desarrollo de competencias es procesual, por lo tanto, la evaluación también lo es, de ahí la necesidad de que el estudiantado realice todas las actividades sugeridas en este programa o las diseñadas por el docente titular del curso, ello deriva en evidencias (sean de logro, producto o desempeño). Los productos sugeridos en cada actividad son herramientas que permiten evidenciar los avances y/o los logros en los aprendizajes, por ello, es recomendable recuperar los criterios de evaluación propuestos para realizar una evaluación diagnóstica, sumativa y formativa.

En ese sentido, cada docente diseñará o determinará las actividades sujetas a retroalimentación y cuáles serán calificables. También es recomendable promover procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para hacer partícipe al estudiantado en el proceso de monitoreo y evaluación del desarrollo de sus competencias.

Los productos elaborados serán importantes insumos para los demás cursos del trayecto Formación para la enseñanza y el aprendizaje. Cada unidad propone la elaboración de un producto que será realimentado por el docente las veces que considere necesarias para lograr el propósito planteado en la unidad de aprendizaje; los productos de cada unidad se recuperarán al final del curso en una tarea integradora que dará cuenta del proceso desarrollado por los estudiantes.

A continuación, se sugiere las evidencias finales de cada unidad, mismos que podrán ser modificados, adaptados de acuerdo a las características de los grupos en los que se desarrolla el curso.

Evidencia	Unidad
Texto sobre la Biología que se debe enseñar	Elaborado en la unidad de aprendizaje 1
Texto individual sobre los retos que tiene un profesor que enseña Biología	Elaborado en la unidad de aprendizaje 2
Texto sobre el primer acercamiento al enfoque de enseñanza	Elaborado en la unidad de aprendizaje 3
Tarea integradora que recupere el trabajo realizado en el curso	Documento escrito en el que se integren los textos arriba señalados con carátula, índice, introducción y conclusiones y/o reflexiones finales. Presentación oral sobre el proceso realizado en el curso

A continuación, se sugieren las ponderaciones que podrían ser consideradas por el titular del curso:

Texto sobre la Biología que se debe enseñar	25%
Texto individual sobre los retos que tiene un profesor que enseña Biología	25%
Texto sobre el primer acercamiento al enfoque de enseñanza	25%
Tarea integradora	25%

Unidad de aprendizaje I. Para qué enseñar Biología

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 auto-regularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la Biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de la Biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la Biología.
- Relaciona sus conocimientos de la Biología con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Competencias disciplinares

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

- Identifica avances científicos y tecnológicos en las Ciencias que han permitido profundizar en el conocimiento de los seres vivos.

- Reconoce el carácter histórico-social de la Biología y sus métodos para explicar cómo las ideas científicas dependen de un marco teórico.
- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la Biología.

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

- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.
- Planea y ejecuta prácticas de campo que permitan el estudio de fenómenos biológicos en el entorno natural.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Reflexionar sobre la importancia de la enseñanza de la Biología como educación científica básica a partir del análisis de las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente para contribuir a la solución de los problemas en distintos niveles de acción.

Contenidos

- Educación científica básica
 - Para respetar y promover la vida
 - Para ejercer una ciudadanía responsable
 - Como parte fundamental de la cultura
 - Para comprender la relación ciencia y tecnología
- Problemas y retos de la enseñanza de la Biología
 - Problemas del ámbito biológico a nivel global, nacional y local que deben ser resueltos con la participación de todos.
 - Problemas detectados en la enseñanza de la Biología
- La educación por competencias
 - Qué son las competencias
 - La competencia científica

Actividades de aprendizaje

- Elaboración de un texto que recupere la importancia de la Biología en la vida cotidiana a partir de los contenidos trabajados en el curso: Estudio de los Seres vivos del semestre anterior en el que se planteen algunos aspectos que las y los estudiantes piensen que deben estar integrados en los programas de estudio.
- Socialización de las ideas para identificar las que son comunes en los estudiantes.
- Revisión de diversos textos propuestos por el docente de la ciencia para centrarse en la identificación de problemas tanto de carácter biológico como de la forma de enseñar la Biología.
- Organización y jerarquización de los problemas señalados en ambos aspectos
- Análisis de algunas relaciones entre los programas por competencias y los propósitos de la enseñanza de la Biología.

Integración de los contenidos abordados en esta unidad para elaborar un texto que recupere los conocimientos abordados.

Sugerencias de evaluación

El desarrollo de competencias es procesual, por lo tanto, la evaluación también lo es, de ahí la necesidad de que el estudiantado realice todas las actividades sugeridas en este programa o las diseñadas por el docente titular del curso, ello deriva en evidencias (sean de logro, producto o desempeño). Los productos sugeridos en cada actividad son herramientas que permiten evidenciar los avances y/o los logros en los aprendizajes, por ello, es recomendable recuperar los criterios de evaluación propuestos para realizar una evaluación diagnóstica, sumativa y formativa.

En ese sentido, cada docente diseñará o determinará las actividades sujetas a retroalimentación y cuáles serán calificables. También es recomendable promover procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para hacer partícipe al estudiantado en el proceso de monitoreo y evaluación del desarrollo de sus competencias. A continuación, se sugiere la evidencia final de esta unidad.

Evidencias

Texto sobre la Biología que se debe enseñar

Criterios de evaluación

Conocimientos:

- Recupera los conocimientos del curso Estudio de los Seres Vivos.
- Señala los principales problemas presentes en la sociedad.
- Integra el papel que debe desempeñar la enseñanza de la Biología en ellos.
- Explica de manera general qué son las competencias, especialmente la competencia científica.
- Elabora un texto sobre los aspectos anteriores de forma individual.

Habilidades:

- Incluye citas, fuentes y referencias con la citación APA.
- Respeta una estructura mínima: introducción, desarrollo y conclusiones.
- Recapitula, en las conclusiones, las principales líneas argumentativas de los que se debe enseñar en Biología.
- Redacta teniendo en cuenta el público al que va dirigido el texto.
- Redacta con ideas bien desarrolladas y lógicas.
- Mantiene un estilo formal y un tono adecuado con el vocabulario científico.
- Contiene datos fidedignos.

Actitudes:

- Respeto al lector al observar las reglas gramaticales y ortográficas.
- Muestra interés por los textos de sus colegas y emite comentarios para enriquecerlos.
- Es responsable y solidario.
- Muestra una actitud ética.
- Muestra apertura al diálogo.
- Muestra interés por ampliar sus conocimientos.

Bibliografía básica

Acevedo-Díaz, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1), 3-16.

Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M., Izquierdo, M., & Sanmartí, N. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI. Serie: Teoría y Práctica Curricular de la Educación Básica*. Secretaría de Educación Pública, México.

Flores-Camacho, F. (2012). La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México. México: INEE, 5-111.

Perales, F., & Cañal, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy, España: Editorial Marfil, S.A.

Bibliografía complementaria.

Flores, F., Gallegos, L., Bonilla, X., López, L., & García, B. (2007). Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de los profesores de Biología del nivel secundario. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12 (32), 359-380.

Gil, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 069-77.

Gómez, A. (2017). La enseñanza de la Biología en educación básica: Modelización y construcción de explicaciones multimodales.

Izquierdo, M., Martínez, García, Á., Quintanilla, M., & Adúriz-Bravo, A. (2016). Historia, filosofía y didáctica de las ciencias: aportes para la formación del profesorado de ciencias. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Porlán, R., del Pozo, R. M., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P., & 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.

Porlán, R., del Pozo, R. M., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P., & Pizzato, M. (2011). El cambio del profesorado de Ciencias II: Itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de Magisterio. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 29(3), 353-370.

Soussan, G. (2003). *Enseñar las ciencias experimentales: didáctica y formación*. OREALC/UNESCO.

Unidad de aprendizaje II. Cómo enseñar la Biología

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 auto-regularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la Biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.

Competencias disciplinares

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

- Reconoce el carácter histórico-social de la Biología y sus métodos para explicar cómo las ideas científicas dependen de un marco teórico.
- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la Biología.

Propósito de la unidad de aprendizaje

- Analizar la relación existente entre el conocimiento profesional del profesor y el conocimiento escolar que debe promoverse en los estudiantes a partir de la identificación y explicación de los componentes de ambos para realizar un autoanálisis sobre su concepción de la docencia.
- Identificar la presencia de los elementos anteriores en diversos enfoques de enseñanza de la Biología mediante ejemplos de cada uno para comprender la complejidad de la práctica docente

Contenidos

- Conocimiento profesional del profesor:
 - Cómo está conformado.
 - Cómo se relacionan sus componentes en su concepción de ser docente.
 - Qué debe saber y saber hacer un docente de Biología.
- Principales perspectivas en la enseñanza de la ciencia:
 - Aprendizaje por descubrimiento.
 - Aprendizaje como cambio conceptual.
 - Aprendizaje a partir de problemas.
 - El aprendizaje como investigación dirigida.
 - El aprendizaje como proceso de modelización. El diseño de secuencias didácticas.
- El conocimiento escolar:
 - Características del conocimiento escolar.
 - Diferencias con el conocimiento científico.

Actividades de aprendizaje

- Indagación de ideas previas sobre los conocimientos que debe tener un profesor de Biología. Estructuración de un organizador o texto en el que se señalen dichos tipos de conocimiento.
- Socialización de las ideas e integración de equipos para la búsqueda de información sobre los elementos que integran el pensamiento profesional docente, en fuentes confiables.
- Comunicación de la información obtenida para enriquecerla de forma grupal.
- Revisión por equipos de ejemplos proporcionados por el docente sobre diversas perspectivas de enseñanza de la Biología para identificar las características de cada una.
- Trabajo grupal para establecer semejanzas y diferencias entre las distintas perspectivas.
- Identificación de las diferencias entre el conocimiento científico y el conocimiento escolar.
- Reflexión individual sobre los conocimientos que poseen en este momento de su formación. Retos personales que asume.

Sugerencias de evaluación

Aunque parezca repetitivo, es importante recordar que el desarrollo de competencias es procesual, por lo tanto, la evaluación también lo es, de ahí la necesidad de que el estudiantado realice todas las actividades sugeridas en este programa o las diseñadas por el docente titular del curso, ello deriva en evidencias (sean de logro, producto o desempeño). Los productos sugeridos en cada actividad son herramientas que permiten evidenciar los avances y/o los logros en los aprendizajes, por ello, es recomendable recuperar los criterios de evaluación propuestos para realizar una evaluación diagnóstica, sumativa y formativa.

En ese sentido, cada docente diseñará o determinará las actividades sujetas a retroalimentación y cuáles serán calificables. También es recomendable promover procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para hacer partícipe al estudiantado en el proceso de monitoreo y evaluación del desarrollo de sus competencias. A continuación, se sugiere la evidencia final de esta unidad dos.

Evidencias

Texto individual sobre los retos que tiene un profesor que enseña Biología

Criterios de evaluación

Conocimientos:

- Explica de forma general el papel que desempeñan el profesor, el alumno y los contenidos en las principales perspectivas en la enseñanza de la Biología.
- Explica la diferencia entre el conocimiento científico y el conocimiento escolar.
- Incluye la reflexión sobre los conocimientos que posee y los que debe saber cómo docente de Biología.
- Integra el diagnóstico realizado sobre las ideas personales sobre los conocimientos que debe tener un profesor.

Habilidades:

- Incluye citas, fuentes y referencias con la citación APA.
- Respeta una estructura mínima: introducción, desarrollo y conclusiones.
- Recapitula, en la conclusión, las principales líneas argumentativas sobre las diferencias entre conocimiento científico y conocimiento escolar.
- Redacta con ideas bien desarrolladas y lógicas.
- Mantiene un estilo formal y un tono adecuado con el vocabulario científico.
- Contiene datos fidedignos.

Actitudes:

- Respeta al lector al observar las reglas gramaticales y ortográficas.
- Muestra interés por los trabajos de sus colegas y realiza comentarios para enriquecerlos.
- Es responsable y solidario.
- Muestra una actitud ética.
- Muestra apertura al diálogo.
- Muestra interés por ampliar sus conocimientos.

Bibliografía básica

- García Rovira, P. (2005). *Los modelos como organizadores del currículo en Biología. Enseñanza de las Ciencias*. (Extra) VII Congreso.
- Gil Pérez, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 069-77.
- Gil Pérez, D. (1994). Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. *Revista investigación en la escuela*, 23, 17-32.
- Gómez, A. (2017). La enseñanza de la Biología en educación básica: Modelización y construcción de explicaciones multimodales.
- Gómez, A. (2013). Explicaciones narrativas y modelización en la enseñanza de la Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 0011-28.
- Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 23(1), 111-122.
- Jiménez, R., & Wamba, A. M. (2011). ¿Podemos construir un modelo de profesor que sirva de referencia para la formación de profesores en didáctica de las ciencias experimentales?
- Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(2), 173-184.
- Merino, C., Gómez, A., & Adúriz-Bravo, A. (Eds.). (2008). *Áreas y estrategias de investigación en la didáctica de las ciencias experimentales*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Perales, F., & Cañal, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy, España: Editorial Marfil, S.A.
- Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3 (2), 41-60.
- Sanmartí, N., Del Carmen, L., Bueno, A. D. P., Barros, S. G., Aleixandre, M. P. J., Márquez, C., & Losada, C. M. (2011). *Didáctica de la Biología y la geología (Vol. 2)*. Ministerio de Educación.
- Sensevy, G. (2007). Categorías para describir y comprender la acción didáctica. Traducción de Juan Duque y revisión de René Rickenmann del capítulo de Agir ensemble. "L'action didactique conjointe du professeur et des élèves". PU Rennes.

Soussan, G. (2003). Enseñar las ciencias experimentales: didáctica y formación. OREALC/UNESCO.

Bibliografía complementaria

Copello, M. I., & Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de Ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 269-283.

Estany, A., & Izquierdo, M. (2001). Didactología: una ciencia de diseño. *Éndoxa*, 14, 13-33.

Gil Pérez, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 069-77.

Izquierdo, M., Martínez, García, Á., Quintanilla, M., & Adúriz-Bravo, A. (2016). Historia, filosofía y didáctica de las ciencias: aportes para la formación del profesorado de ciencias. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Porlán, R., del Pozo, R. M., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P., & 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.

(s/a) (2011). El cambio del profesorado de Ciencias II: Itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de Magisterio. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 29(3), 353-370.

Recursos de apoyo

Videos, textos de divulgación.

Unidad de aprendizaje III. Del conocimiento científico al conocimiento escolar

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 auto-regularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la Biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de la Biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la Biología.
- Relaciona sus conocimientos de la Biología con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

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

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Relaciona los contenidos de la Biología con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

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

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

Competencias disciplinares

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

- 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

Organizar e integrar los elementos que conforman los conocimientos científicos escolares mediante la aplicación de modelos para reflexionar sobre las progresiones de éstos en el proceso de aprendizaje.

Contenidos

- El modelo científico erudito
- El modelo científico escolar
- La transposición didáctica
- Modelos y modelización
- Las ideas de los alumnos como punto de partida
- Los modelos explicativos de los alumnos
- Los modelos científicos del profesor

Actividades de aprendizaje

- Indagación de ideas previas sobre los conocimientos que debe tener un profesor de Biología. Estructuración de un organizador o texto en el que se señalen dichos tipos de conocimiento.
- Socialización de las ideas e integración de equipos para la búsqueda de información sobre los elementos que integran el pensamiento profesional docente, en fuentes confiables.
- Comunicación de la información obtenida para enriquecerla de forma grupal
- Revisión por equipos de ejemplos proporcionados por el docente sobre diversas perspectivas de enseñanza de la Biología para identificar las características de cada una.
- Trabajo grupal para establecer semejanzas y diferencias entre las distintas perspectivas.
- Identificación de las diferencias entre el conocimiento científico y el conocimiento escolar.
- Reflexión individual sobre los conocimientos que poseen en este momento de su formación. Retos personales que asume.
- Realización de la tarea integradora en la que recopilarán los productos de las tres unidades de aprendizaje y se socializará en una sesión grupal para evaluar los resultados hasta el momento obtenidos.

Sugerencias de evaluación

Aunque parezca repetitivo, es importante recordar que el desarrollo de competencias es procesual, por lo tanto, la evaluación también lo es, de ahí la necesidad de que el estudiantado realice todas las actividades sugeridas en este programa o las diseñadas por el docente titular del curso, ello deriva en evidencias (sean de logro, producto o desempeño). Los productos sugeridos en cada actividad son herramientas que permiten evidenciar los avances y/o los logros en los aprendizajes, por ello, es recomendable recuperar los criterios de evaluación propuestos para realizar una evaluación diagnóstica, sumativa y formativa.

Entre los productos que el docente podrá retroalimentar y en su caso calificar, están los derivados de las actividades sujetas siguientes:

- Revisión general de los contenidos que se abordan en los programas de educación secundaria y bachillerato para seleccionar un fenómeno o proceso para todo el grupo.
- Elaboración por equipo, de un modelo explicativo sobre el fenómeno o proceso elegido.
- Explicación ante el grupo sobre el modelo construido para identificar las ideas presentes en el grupo. (Se recomienda que el profesor cuestione sobre diversos aspectos del modelo, la idea es plantear conflictos cognitivos que deben ser resueltos por cada equipo para una reestructuración del modelo que permita resolver las nuevas situaciones planteadas.)
- Reflexión sobre el proceso realizado de forma grupal.
- Presentación del modelo explicativo del docente para compararlo con los de los alumnos.
- Sistematización del proceso realizado.

A continuación, se sugieren las posibles evidencias de esta unidad:

Evidencias

Criterios de evaluación

Texto sobre el primer acercamiento al enfoque de enseñanza

Conocimientos:

- Integra un proceso o fenómeno abordado en el programa de estudios de secundaria.
- Explica el proceso de elaboración del modelo y las dudas que fueron surgiendo en su proceso.
- Recupera los aspectos sobre los que fueron cuestionados y la forma en que los resolvieron.
- Compara el modelo explicativo del docente con el que fue construido por el equipo.

Habilidades:

- Señala de manera general las actividades realizadas.
- Incluye citas, fuentes y referencias con la citación APA.
- Respeta una estructura mínima: introducción, desarrollo y conclusiones.
- Recapitula, en la conclusión, las principales líneas argumentativas de sobre el enfoque de enseñanza de la Biología.
- Redacta teniendo en cuenta el público al que va dirigido el texto.
- Redacta con ideas bien desarrolladas y lógicas.
- Mantiene un estilo formal y un tono adecuado con el vocabulario científico.
- Contiene datos fidedignos.

Actitudes:

- Respeta al lector al observar las reglas gramaticales y ortográficas.
- Muestra interés por los trabajos de sus colegas y emite un comentario.
- Es responsable y solidario.
- Muestra una actitud ética.
- Muestra apertura al diálogo.
- Muestra interés por ampliar sus conocimientos.

Evidencias

Criterios de evaluación

Tarea integradora

- Integra los productos elaborados en las tres unidades de aprendizaje.
- Contiene carátula, índice, introducción y conclusiones y/o reflexiones finales.
- Establece la relación entre los productos integrados.
- Expresa oralmente el enfoque de enseñanza de la Biología.

Habilidades:

- Incluye citas, fuentes y referencias con la citación APA.
- Realiza reflexiones sobre el enfoque de enseñanza de la Biología, en la presentación oral de su trabajo.
- Redacta teniendo en cuenta el público al que va dirigido el texto.
- Redacta con ideas bien desarrolladas y lógicas.
- Mantiene un estilo formal y un tono adecuado con el vocabulario científico.
- Contiene datos fidedignos.
- Manifiesta dominio y seguridad al expresar sus ideas o resolver dudas.

Actitudes:

- Respeto al lector al observar las reglas gramaticales y ortográficas.
- Muestra interés por los trabajos de sus colegas y emite comentarios para enriquecerlos.
- Es responsable, respetuoso y solidario ante opiniones diferentes a las suyas.
- Muestra una actitud ética.
- Muestra apertura al diálogo.
- Muestra interés por ampliar sus conocimientos.

Bibliografía básica

- Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, (esp)*, 40-49. Recuperado de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662009000100004&lng=es&tlng=es
- Bahamonde, N., & Galindo, A. A. G. (2016). Caracterización de modelos de digestión humana a partir de sus representaciones y análisis de su evolución en un grupo de docentes y auxiliares académicos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 34(1), 129-147. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1748>
- Chamizo, J. A., & García, A. (2009). Modelos y modelaje en la enseñanza de las ciencias naturales. México: FQ-UNAM.
- Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, (2). Disponible en: <http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno2/Cuadernos%202%20c%203.pdf>
- Dirección General de Bachillerato (2017) Programa Biología I. México: Secretaría de Educación Pública
- Estany, A., & Izquierdo, M. (2001). Didactología: una ciencia de diseño. *Éndoxa*, 14, 13-33.
- Ferrés, C., & Marbá, A., & Sanmartí, N. (2015). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12 (1), 22-37.
- Galagovsky, L. R., & Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 231-242.
- Rovira, P. (2005). Los modelos como organizadores del currículo en Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra) VII Congreso.
- Gil, D. (1994). Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. *Revista investigación en la escuela*, 23, 17-32.
- Gómez, A. (2013). Explicaciones narrativas y modelización en la enseñanza de la Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 0011-28.

- Gómez, A. (2005). La construcción de un modelo de ser vivo en la escuela primaria: Unas visión escalar. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra.
- Gómez, A. (2009). Construcción de explicaciones científicas escolares. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45), 73-83.
- Gómez, A., Pujol, R., & Sanmartí, N. (2006). Pensar, actuar y hablar sobre los seres vivos alrededor de una maqueta. *Alambique*, 47, 48-55.
- Gómez, A., & Pujol, R. & Sanmartí, N. (2005). Construcción de explicaciones causales en la escuela primaria: los seres vivos en interacción con el medio. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra).
- Gómez, A., & Pujol, R. & Sanmartí, N. (2007). Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 25(3), 325-340.
- Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 23(1), 111-122.
- Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(2), 173-184.
- Márquez, C., Izquierdo, M. y Espinet, M. (2003). Comunicación multimodal en las clases de ciencias: el ciclo del agua. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3): 371-386.
- Merino, C., Gómez, A., & Adúriz-Bravo, A. (Eds.). (2008). *Áreas y estrategias de investigación en la didáctica de las ciencias experimentales*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Perales, F., & Cañal, P. (2000). Didáctica de las ciencias experimentales. *Alcoy, España: Editorial Marfil, S.A.*
- Pérez, G., Gómez-Galindo, A., & González-Galli, L. (2018). Enseñanza de la evolución: fundamentos para el diseño de una propuesta didáctica basada en la modelización y la metacognición sobre los obstáculos epistemológicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(2), 2102.
- Pérez, J. G. (1995). *La educación ambiental: fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares*. Editorial La Muralla.

Rivera, D. (2017). Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto célula a partir de su historia y epistemología. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*.

Ruíz Ortega, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3 (2), 41-60.

Bibliografía complementaria

Sanmartí, N., Del Carmen, L., Bueno, A. D. P., Barros, S. G., Aleixandre, M. P. J., Márquez, C., & Losada, C. M. (2011). *Didáctica de la Biología y la geología* (Vol. 2). Ministerio de Educación.

Secretaría de Educación Pública (2017) Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica. México.

Sensevy, G. (2007). Categorías para describir y comprender la acción didáctica. *Traducción de Juan Duque y revisión de René Rickenmann del capítulo de Agir ensemble. "L'action didactique conjointe du professeur et des élèves". PU Rennes.*

Soussan, G. (2003). *Enseñar las ciencias experimentales: didáctica y formación*. OREALC/UNESCO.

Perfil docente sugerido

Perfil académico

Profesional con experiencia en la docencia en el área de Biología, con conocimiento de los niveles que serán atendidos por los egresados.

Con dominio de los conocimientos disciplinarios y del enfoque pedagógico del Plan de Estudios

De preferencia con experiencia en investigación.

Nivel Académico

Nivel de licenciatura, maestría o doctorado en el área biológica y en la enseñanza de la Biología o carreras afines.

Experiencia docente:

Desarrollar el enfoque establecido en el Plan de Estudios.

Planificar, aplicar y evaluar competencias.

Aplicación de las TIC, TAC y TEP en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Diseñar ambientes de aprendizaje inclusivos.

Experiencia profesional

En instituciones de educación superior, de preferencia en áreas de formación.

En instituciones de educación básica, específicamente en educación secundaria.