

Licenciatura en Educación Secundaria

Campo de formación específica

Especialidad: Biología

Programa para la Transformación
y el Fortalecimiento Académicos
de las Escuelas Normales

Septiembre 2000

México



Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Educación Básica y Normal

Presentación

A partir del establecimiento del carácter obligatorio de la educación secundaria, y en el marco de la reforma de la educación básica puesta en marcha a partir de 1992, se establecieron un nuevo plan y nuevos programas de estudio de este nivel educativo.

Este plan y los programas de estudio¹ que lo componen tienen como característica principal otorgar prioridad —entre los propósitos de la educación básica— al desarrollo de las habilidades intelectuales básicas (la lectura, la escritura, el razonamiento matemático, la capacidad de seleccionar y usar información) que constituyen la condición para aprender permanentemente y para actuar con iniciativa y eficacia en las múltiples situaciones de la vida cotidiana. Asimismo, se espera que la educación secundaria contribuya a consolidar la adquisición de conocimientos básicos acerca del mundo natural y social, así como a la formación de actitudes y valores que son necesarios para la convivencia social y para participar crítica y constructivamente en la comunidad y en la sociedad.

Estos cambios se expresan en la organización de los contenidos y las orientaciones para la enseñanza de cada una de las asignaturas que componen el plan de estudios de educación secundaria. En el caso de la enseñanza de la Biología destacan los siguientes cambios: a) su reintegración como asignatura específica en sustitución del área de Ciencias Naturales, b) la reorganización de sus contenidos con base en su jerarquía conceptual y poder explicativo, y c) el establecimiento de nuevas orientaciones para su enseñanza y su aprendizaje, entre las que destacan la vinculación de los contenidos con los conocimientos preexistentes de los alumnos y con los procesos productivos y sociales. De este modo se busca que el estudio de esta asignatura sea más atractivo, accesible y aprovechable para el alumno y que, por tanto, adquiera los conocimientos básicos que le permitan ampliar o modificar sus interpretaciones sobre el mundo vivo y al mismo tiempo comprender y poner en práctica habilidades y actitudes —propias del pensamiento científico— en su beneficio personal y social.

El diseño y la puesta en marcha de un nuevo plan de estudios para la formación inicial de los profesores de educación secundaria tiene como propósito contribuir al mejoramiento de la práctica docente, de tal manera que ésta responda mejor a las características, intereses y

necesidades de los adolescentes, y sea más eficaz para el logro de los propósitos establecidos para este nivel educativo.

Por atender estas necesidades el mapa curricular de la licenciatura en educación secundaria se compone de tres campos: a) *formación general* para todos los profesores de educación preescolar, primaria y secundaria, b) *formación común* para todos los profesores de educación secundaria, c) *formación específica* para la enseñanza de una especialidad. Con esta forma de organización de los estudios se pretende que los futuros maestros adquieran las competencias y la sensibilidad para actuar como educadores de adolescentes y que, además, sean capaces de trabajar con los contenidos de la asignatura de la especialidad en la que se forman.

Tal como lo señala el Artículo 5 del Acuerdo 269, por el que se establece el Plan de Estudios de la Licenciatura en Educación Secundaria, “las asignaturas que integran el campo de formación específica, los contenidos básicos de sus programas de estudio y las orientaciones académicas para el diseño y la elaboración de dichos programas, serán determinados por la Secretaría de Educación Pública en el mapa curricular y las disposiciones normativas que emitirá por cada una de las especialidades”.

Con esta base, y con la intención de aprovechar la experiencia profesional de los profesores de las escuelas normales, la Secretaría de Educación Pública ha considerado conveniente que la elaboración de los programas correspondientes a las asignaturas de formación específica por especialidad sea una tarea que se realice en las propias escuelas normales, atendiendo a los rasgos del perfil de egreso y a los criterios y orientaciones para la organización de las actividades académicas establecidos en el Plan de estudios para la Licenciatura en Educación Secundaria 1999 y las disposiciones incluidas en el presente documento.

Este documento establece los cursos que componen la formación en la especialidad, los contenidos básicos de cada uno, así como las características deberán reunir los programas de estudio de cada asignatura.

¹ Véase SEP. *Plan y programa de estudio. Educación Básica. Secundaria*. México, 1993.

Esta versión es producto de las opiniones y propuestas del personal académico de las escuelas normales y de reconocidos especialistas en los campos de la biología y su enseñanza.

Introducción

El desarrollo y fortalecimiento de habilidades, competencias intelectuales, actitudes y valores necesarios para un desenvolvimiento óptimo en la vida diaria, constituye un propósito central de la educación básica. La educación secundaria retoma y da continuidad a la formación iniciada en la escuela primaria y aspira a fomentar el desarrollo pleno e integral de los adolescentes que reciben el servicio.

La educación integral en la escuela secundaria busca promover conjuntamente las dimensiones personales y sociales, en particular las que se refieren a los aspectos éticos, afectivos, actitudinales e intelectuales. Se espera que esto favorezca la autonomía de los alumnos, el aprendizaje permanente, asimismo la promoción de la eficacia personal en el presente y en su futura vida laboral y ciudadana.

En este contexto, a partir de la reforma iniciada en 1993, la enseñanza de las ciencias naturales adquiere mayor relevancia. En particular, el enfoque para la enseñanza de la biología se reformula con la finalidad de estrechar las relaciones entre los ámbitos personales y sociales de los alumnos. De esta manera, se busca asociar sus habilidades, valores, actitudes y conocimientos con la experiencia personal, familiar y comunitaria a fin de favorecer la toma de decisiones informadas para el mejoramiento de la salud y el ambiente.

La aplicación de un enfoque eminentemente formativo exige una reorientación de la actuación docente y una revaloración del papel del alumno con base en nuevas propuestas para la formación inicial de los profesores. En este sentido, la formación de docentes competentes y profesionales en educación secundaria, debe responder a las necesidades básicas de aprendizaje de los alumnos que atenderá al egresar de la escuela normal. En el caso de la especialidad de Biología, el presente documento hace un recuento de dichas necesidades, así como de las competencias y destrezas que habrá de adquirir el futuro profesor durante su formación. Asimismo, presenta la descripción de las asignaturas del mapa curricular para dicha especialidad.

I. La Biología en la escuela secundaria: propósitos y prácticas educativas

La Biología, por su cercanía a la experiencia directa de los adolescentes, brinda excelentes oportunidades para abordar situaciones y problemas de la vida diaria. Algunos temas importantes en estos asuntos son: la higiene; la salud y la enfermedad; la nutrición, los hábitos alimentarios; los cuidados maternos y la educación sexual; el desarrollo físico, el afectivo e intelectual; el aprovechamiento de recursos naturales, el deterioro ambiental y la baja calidad de vida, entre otros. En este contexto, se busca que los alumnos de la escuela secundaria aprovechen los conocimientos biológicos en su beneficio y que éstos logren trascender su ámbito personal y escolar.

Bajo los argumentos citados, con el estudio de la Biología en la escuela secundaria se pretende que los alumnos:

- a) Incrementen su conocimiento del mundo vivo y el interés por la actividad científica.
- b) Reconozcan que la construcción de la ciencia es un proceso continuo.
- c) Desarrollen y fortalezcan actitudes de respeto y responsabilidad hacia sí mismos y hacia la naturaleza.

El logro de los propósitos señalados implica una nueva perspectiva en la metodología de la enseñanza, un tratamiento distinto de los contenidos y el desarrollo de nuevas formas de evaluar. Dicho enfoque privilegia:

1. La participación activa del alumno

La labor activa del alumno es central en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En la propuesta de los programas vigentes la figura del profesor se redimensiona como un guía del aprendizaje, que explora y aprovecha los conocimientos previos y las experiencias de sus alumnos. En este sentido, el enfoque para la enseñanza de la Biología en la escuela secundaria exige investigar, recuperar y aprovechar los conocimientos previos que el alumno ha adquirido dentro y fuera de la escuela y brindar oportunidades para replantearlos cuando sea necesario.

2. La transformación y diversificación de los métodos de evaluación

En el marco de la nueva propuesta curricular es fundamental reconsiderar el carácter de la evaluación y visualizarla como una oportunidad para mejorar la acción educativa. En este sentido, un aspecto fundamental es reconocer los problemas detectados durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje, a fin de asistir a los alumnos de manera oportuna. También resulta indispensable buscar nuevas rutas de evaluación, orientadas más al aspecto cualitativo que cuantitativo y brindar diversas oportunidades para evaluar habilidades, actitudes y valores, además de los conceptos básicos.

3. El carácter formativo de la biología

La redimensión formativa pretende que los alumnos de la escuela secundaria se provean de una cultura científica básica que les permita explicarse lo que sucede en su propio cuerpo y en su entorno, para actuar a favor de su salud y mejorar su calidad de vida. En este sentido, se considera más importante que adquieran los conocimientos sobre el cuidado para el buen funcionamiento de su cuerpo, que hacer un recuento memorístico de todos los tejidos y órganos que constituyen los diversos aparatos y sistemas. En este mismo orden de ideas, es más deseable que los alumnos aprendan los conceptos generales e integradores de la biología como son los asociados a la herencia, el consumo de energía, la biodiversidad y la salud, que abrumarlos con gran cantidad de términos científicos carentes de jerarquía conceptual.

4. Continuidad en la formación científica

La enseñanza de la Biología en este nivel está inmersa en el contexto más amplio de la formación científica del alumno de educación básica y, por ello, su estudio en la escuela secundaria debe retomar y fortalecer el trabajo realizado durante la educación primaria en las asignaturas de Conocimiento del Medio y Ciencias Naturales.

Con el estudio de la Biología en la escuela secundaria se da continuidad, particularmente, a los ejes temáticos “Los seres vivos”, “El cuerpo humano y la salud” y “El ambiente y su protección”, de los cuales se mencionan enseguida algunos aspectos aprovechables para el logro de los propósitos educativos en el nivel secundario:

- Seres vivos

En la escuela primaria los alumnos inician el reconocimiento de las semejanzas y diferencias entre los seres vivos. En la escuela secundaria podrán retomar y fortalecer sus ideas acerca de la diversidad, la unidad y la continuidad de la vida.

Dentro de las características que compartimos con los demás seres vivos, destacan los procesos vitales: la respiración, la nutrición, el crecimiento, la percepción, la reproducción y la circulación, así como la capacidad de reaccionar ante los estímulos, el intercambio de energía, la evolución y el programa genético. Esta relación funcional establece un vínculo fisiológico, genético y evolutivo a partir del cual el alumno de la escuela secundaria puede elaborar explicaciones fundamentadas científicamente acerca de lo que le sucede, mejorando así la comprensión de su propia naturaleza.

- Cuerpo humano

El conocimiento y reconocimiento del cuerpo humano es una actividad formativa que permite fortalecer actitudes y valores favorables a la salud personal. Esta actividad puede proyectarse a los demás seres vivos a partir de la observación y comparación de las propias características de los alumnos, incrementando así su conocimiento y comprensión acerca del mundo vivo.

- Salud

Es importante que el alumno de la escuela secundaria reconozca que para la conservación de su salud y la prevención de enfermedades existen propuestas científicas que, aunque perfectibles, superan a las interpretaciones pseudocientíficas. En este sentido, el estudio de la biología provee al adolescente de los recursos básicos para promover su salud personal, familiar y comunitaria, con énfasis en el fortalecimiento de una cultura de la prevención y la reducción de riesgos.

- Ambiente

El tratamiento del concepto de ambiente en su amplia dimensión, como un conjunto de factores naturales, sociales, políticos, económicos y culturales, es un referente necesario para la propuesta y aplicación de actividades tendientes a destacar la importancia del ambiente natural, nuestra responsabilidad para su preservación, la convivencia armónica

con los demás seres vivos, la prevención y la reducción del deterioro ambiental, así como la promoción del desarrollo sustentable.

5. Habilidades del pensamiento que es deseable fomentar en los alumnos de la escuela secundaria

El estudio de la Biología en la escuela secundaria busca promover en el alumnado el fortalecimiento y desarrollo de las siguientes habilidades que caracterizan el pensamiento racional:

- Observar es una actividad que involucra todos los sentidos y ofrece diversas oportunidades para indagar, conocer e identificar tanto características propias como de los otros seres vivos y el ambiente. En biología mucha de la información se obtiene de la observación directa, pero una buena parte procede de observaciones indirectas, con el uso de instrumentos como el microscopio. La observación indirecta también proviene de sucesos que ocurrieron hace millones de años. Existen abundantes evidencias de la evolución biológica procedentes de la observación y aunque no es posible observar los procesos que operaron en el pasado, ha sido posible inferirlos a partir de las evidencias actuales.
- Formular explicaciones personales permite a los alumnos de la escuela secundaria interactuar con los hechos que los rodean y comparar sus propias explicaciones con las que ofrece la ciencia, brindándoles la oportunidad de ampliar o modificar sus propias representaciones. La formulación de explicaciones individuales es un paso indispensable en la aproximación al conocimiento científico. Además, favorece el cambio conceptual y enriquece la visión del mundo vivo que cada individuo construye.
- Comparar características, hechos y procesos biológicos del entorno, así como ideas o afirmaciones acerca de los seres vivos, permite identificar sus semejanzas, diferencias y relaciones y facilita la generalización del conocimiento. En particular, medir y calcular son formas de comparación fundamentales que deben aprenderse durante la educación básica y el estudio de la biología ofrece múltiples oportunidades para desarrollarlas.

- Clasificar es una habilidad que da oportunidad para aplicar e integrar la observación y la comparación y resulta una actividad muy provechosa, ya que promueve el análisis, la síntesis, la organización de ideas y la obtención de conclusiones. En biología, clasificar es una de las principales habilidades del pensamiento, pues da lugar a la generalización y a la construcción de clases, fomentando con ello la comprensión de las jerarquías taxonómicas de los seres vivos, así como los principios básicos de las clasificaciones naturales.
- Formular preguntas o conjeturas razonables, a partir de la observación de un hecho o situación concreta de la vida diaria, despierta la curiosidad y es el punto de partida para realizar comparaciones y analizar situaciones que propician el conocimiento del mundo vivo. La habilidad para plantear preguntas sobre el por qué de lo que les sucede a ellos mismos o a su alrededor, se manifiesta en preguntas como: ¿cuáles son las causas de las enfermedades?, ¿por qué una mujer embarazada no menstrúa?, ¿por qué las mariposas monarca migran?
- Buscar información en diversas fuentes del conocimiento, tanto del ámbito didáctico como disciplinario de la biología, saber a dónde acudir para obtener información fidedigna, poder discriminarla, organizarla e interpretarla son habilidades indispensables para lograr la autonomía y el aprendizaje permanente.
- Interpretar consiste en dar significado personal a lo que se lee o se observa. Fomentar esta habilidad da oportunidades a los alumnos de la escuela secundaria para organizar sus pensamientos y mejorar sus procesos mentales. El desarrollo de la habilidad de interpretar puede promoverse con el apoyo del propio cuerpo humano y el entorno inmediato; también son útiles diversos recursos y materiales, como gráficas, fotografías, ilustraciones y mapas.
- Establecer la relación entre varios hechos observados facilita la comprensión de sus causas y permite elaborar predicciones y extrapolaciones. La identificación de la relación entre causas y consecuencias hace posible participar activamente para prevenirlas o reducir los riesgos. El desarrollo de esta habilidad es fundamental para fomentar actitudes y valores para la conservación de la salud y el mejoramiento ambiental.

- Tomar decisiones responsables e informadas es una habilidad indispensable para el pleno desenvolvimiento del adolescente en su vida futura personal y social. Esta habilidad alude al qué hacer y por qué y presupone la manifestación de valores significativos. Es importante favorecer la expresión libre y razonada de los deseos, esperanzas, intereses e inquietudes del alumno en la escuela secundaria y promover la toma de decisiones relacionadas con su salud y el ambiente. Partir de situaciones reales o posibles y del análisis de las consecuencias, permitirá al alumno tomar conciencia de la responsabilidad personal y compartida en el mejoramiento de su calidad de vida.
- Compartir y discutir información, son habilidades necesarias para el aprendizaje, ya que mediante la comunicación y el diálogo (con sus compañeros o con el maestro), los alumnos pueden constatar lo que han aprendido, o identificar los aspectos que aún les causan confusión y sobre los cuales requieren profundizar. Cuestionar afirmaciones y participar en debates, en especial sobre temas actuales de interés social como los problemas ambientales, la biodiversidad y la extinción, el proyecto genoma humano, la clonación y la transgenia, promueven la confrontación de opiniones y permiten obtener una visión equilibrada del valor social de la ciencia.
- Proyectar a futuro implica desarrollar estrategias y la conciencia sobre la necesidad de construir visiones de largo plazo, que pueden mejorar los análisis de riesgo o costo-beneficio relacionados con la salud y el ambiente. Asimismo permite mejorar e impulsar la participación social. Esta habilidad puede desarrollarse a partir del conocimiento o análisis histórico de los eventos, pero también ante la posibilidad de diseñar o planear escenarios ideales que desearían construirse.

6. Actitudes y valores que es posible fortalecer con el estudio de la biología en la escuela secundaria

- Respeto. Aceptarse a sí mismo con la debida consideración, permite tratar con igual atención y deferencia a las demás personas, a los otros seres vivos y al ambiente que nos rodea. Este valor es fundamental para establecer relaciones interpersonales favorables, reconocer los derechos y la dignidad de los otros. Reconocer las distintas formas de pensar y el derecho de cada uno de manifestar pensamientos, ideas, opiniones

y conductas diversas —sin que necesariamente eso signifique su aceptación— implica respetar la libertad de los demás. La aplicación de este valor fomentará la convivencia pacífica entre quienes piensan distinto, así como desechar ideas o prejuicios sin fundamento y evitar la exclusión de alguien por divergencias de opinión.

- Responsabilidad. Es importante que los alumnos fortalezcan este valor en la escuela secundaria y sean capaces de prever o asumir las consecuencias de su comportamiento y de sus decisiones, en especial las que tienen que ver con la salud y el ambiente.
- Solidaridad. Promover la organización y la colaboración para el logro de propósitos de beneficio común en las actividades escolares, fortalece la empatía y la fraternidad entre alumnos, educadores y padres de familia.
- Libertad. La capacidad de autodeterminación y de elegir por uno mismo permite a cada individuo desarrollar sus potencialidades al máximo, siempre y cuando se evite transgredir los derechos de los demás. Este valor debe promoverse en la educación secundaria con el fin de fomentar en cada alumno la autonomía de su voluntad mediante el conocimiento de sus propios intereses o motivaciones, sus derechos y obligaciones individuales y colectivos.
- Autoestima. Aceptarse y apreciarse a uno mismo es un valor básico para el desarrollo pleno de las personas, pues favorece el reconocimiento y la valoración de su forma de pensar, de las cualidades, aptitudes, habilidades y actitudes propias. Contar con una alta autoestima proporciona al alumno seguridad para tomar decisiones y afrontar los desafíos que se le presenten en la vida. También fomenta actitudes y sentimientos positivos como el cuidado del cuerpo, rechazo al maltrato, lucha por conseguir ideales personales, reconocimiento y aceptación de aciertos, errores, cualidades y defectos, tanto propios como ajenos. Además, la promoción de este valor es un paso obligado para fomentar el cuidado por los demás seres vivos y puede traducirse en otros valores importantes, como son el amor y respeto por la naturaleza.
- Justicia. Para la convivencia y la democracia escolar, familiar y social es indispensable tener una actitud o voluntad decidida de dar a cada persona lo que le pertenece, así como para respetar los derechos de los demás y que otros respeten los propios; esto requiere la participación de todos en las decisiones que a cada uno competen. Alumnos

y maestros se beneficiarán al aplicar este valor porque también representa la equidad y el orden, es decir, la igualdad de oportunidades y un trato justo, respetuoso y equitativo para cada persona, considerando sus características y las circunstancias concretas de la situación en que se encuentren.

II. La formación inicial de los profesores de educación secundaria con especialidad en Biología

Para asegurar la adquisición de las competencias antes descritas, es necesario ofrecer una formación inicial que permita al estudiante normalista manejar los contenidos básicos, adquirir y fortalecer las habilidades, los valores y las actitudes que, en su futura labor docente, habrán de fomentar en sus alumnos de la escuela secundaria.

Dentro de las capacidades a desarrollar y fortalecer en el estudiante de la escuela normal destacan las siguientes:

- Habilidad para promover en el aula la reflexión, el pensamiento racional, el escepticismo informado, la diligencia, la imparcialidad, la formulación de preguntas y respuestas argumentadas, la investigación, la evaluación y la elaboración de conclusiones.
- Capacidad para seleccionar e interpretar información científica y tecnológica y proponer diversas formas de trabajarlas con los que serán sus alumnos. En este sentido, el estudiante normalista deberá distinguir entre lo que requiere y hace un científico y lo que se pretende desarrollar con el alumno en la escuela secundaria, por lo que es importante que comprenda lo que es la transposición didáctica, la sepa aplicar y, en los casos requeridos, replantear.
- Gran poder de comunicación, adaptabilidad, tolerancia y flexibilidad para reconocer las diversas formas de pensamiento de los adolescentes a fin de aplicarlas en beneficio del aprendizaje de los alumnos de educación secundaria.
- Habilidad para planear, desarrollar, adecuar, aplicar y evaluar experiencias de aprendizaje accesibles, creativas, motivantes e innovadoras, que desplieguen el intelecto e interés de los adolescentes que atenderá en su futura profesión docente.
- Visión para aprovechar la evaluación como instrumento de aprendizaje que permite identificar los problemas y brindar la ayuda para mejorar su actuación docente.
- Actitud positiva para valorar todas las respuestas, ideas y opiniones de los alumnos aunque algunas resulten equivocadas y habilidad para incorporarlas en sus propuestas didácticas.

- Buena disposición y constancia para el aprendizaje permanente, facilidad para hacerlo extensivo a sus alumnos.
- Manifestación de las actitudes que fomentarán en su futura labor docente, tales como: respeto, responsabilidad, solidaridad, libertad, autoestima, justicia, imparcialidad y diligencia.
- Capacidad para estimular el ánimo a la participación social, como un elemento fundamental para el logro de objetivos comunes y complejos.
- También es recomendable que el futuro maestro promueva la corresponsabilidad —que implica obligaciones compartidas en la escuela, la familia y la localidad— y asista a sus alumnos en la toma de decisiones, en particular las que tienen que ver con el mejoramiento de su salud, la preservación del ambiente y sus relaciones interpersonales.

III. Líneas de formación de la especialidad de Biología

Dominar los conceptos básicos de la disciplina e identificar las dificultades para su enseñanza y su aprendizaje, son requisitos que deben satisfacer los futuros docentes para poder enseñar eficazmente su asignatura. En particular, es importante que el estudiante normalista reconozca factores que influyen en el aprendizaje y la forma en que los alumnos construyen el conocimiento científico, su concepción de ciencia y los aspectos sociales e históricos del conocimiento biológico. Todos estos son elementos indispensables para construir estrategias didácticas pertinentes y efectivas.

A continuación se describen las competencias que se busca consolidar en la formación docente:

a) Formación disciplinaria

En esta línea es necesario que el estudiante normalista domine los conceptos básicos de la biología. Sin embargo, es oportuno aclarar que su formación en la especialidad es diferente a la de un biólogo, pero resulta indispensable que cuente con conocimientos suficientes sobre el soporte teórico que le ha dado solidez a la biología como ciencia. Esto le permitirá fundamentar sus propias explicaciones y promover en sus futuros alumnos el desarrollo del pensamiento racional y el acercamiento a las explicaciones científicas.

Lo anterior implica planear el conocimiento de la disciplina desde un marco conceptual básico, que permita darle unidad y significación social e histórica, basada en ejes fundamentales que integren y den congruencia a los contenidos programáticos. Dichos ejes se describen a continuación:

- El objeto de estudio de la biología, los seres vivos, constituye uno de los contenidos fundamentales, pues brinda la posibilidad de apreciar el mundo fascinante de la vida a partir de la variedad y atractivo de su forma y funciones. Para comprender la diversidad y la unidad de la vida, es necesario reconocer que ambos fenómenos derivan de programas genéticos adquiridos históricamente y de la interacción con el ambiente. En este contexto, resulta imprescindible el estudio de conceptos esenciales de algunas

disciplinas de la biología como son la evolución, la genética, la ecología y la biología celular.

- En el caso de la evolución, es indispensable conocer las teorías evolutivas de Lamarck, Darwin y Wallace, la teoría sintética moderna y otras propuestas actuales. También es importante identificar los conceptos centrales de las teorías como son: la adaptación, la selección natural, la especiación y la extinción.
- En genética es necesario conocer la teoría mendeliana de la herencia, la teoría cromosómica y algunos conceptos centrales como: gen, ADN, ARN, variabilidad, mutación, recombinación y deriva génica. Asimismo, es conveniente conocer las perspectivas actuales de la ingeniería genética, como son la clonación, el proyecto genoma humano y la transgenia.
- Para el campo de la ecología son indispensables los conceptos de ambiente, ecosistemas, ciclos biogeoquímicos, población y comunidad.
- Para el ámbito de la biología celular son fundamentales la teoría celular y algunos conceptos medulares como: cromosomas, ácidos nucleicos, carbohidratos, lípidos, proteínas y el caso especial de los virus.
- En cuanto a la fisiología de los seres vivos es importante incluir el estudio de las funciones orgánicas de percepción, nutrición, circulación y reproducción; las funciones celulares de mitosis y meiosis, además de las funciones que se realizan a nivel bioquímico como son la fotosíntesis y la respiración.
- El carácter formativo del enfoque de la biología en la escuela secundaria, en especial su orientación hacia el mejoramiento de la salud y el ambiente, demanda la inclusión de temas que responden a una educación en valores. Estos temas, conocidos como transversales —por impregnar toda actividad escolar bajo un sistema de valores compartido— atienden a problemas y realidades de la vida diaria, entre estos temas están la educación ambiental, la educación en población, la educación sexual y la educación para la salud.

b) Formación didáctica

El propósito fundamental de la licenciatura en educación secundaria es la formación de educadores de adolescentes a quienes enseña, de manera profesional y competente, una disciplina. En este contexto, la línea de formación didáctica debe enmarcarse en las teorías modernas del aprendizaje y retomar sus principios básicos dentro de los cuales destacan los siguientes:

- Incorporar a la enseñanza las concepciones y los conocimientos previos de los alumnos

Investigar y aprovechar las habilidades, valores, actitudes y concepciones de quienes aprenden permite acercarse a sus intereses y necesidades, así como entender su lógica de pensamiento; requisitos indispensables para promover un aprendizaje aplicable y duradero.

Dado que los conocimientos previos de los alumnos y sus concepciones acerca de los temas de estudio de la escuela secundaria pueden ser el obstáculo o la base sobre la que se pueden construir las explicaciones científicas, es importante que el estudiante normalista reconozca la importancia de lo que los alumnos de secundaria ya saben o piensan acerca de un determinado fenómeno. En este sentido, es necesario que los futuros docentes conozcan diversos medios y recursos que les permitan explorar lo que los alumnos de la escuela secundaria ya saben y desarrollar las competencias necesarias para sistematizar, interpretar, evaluar y aprovechar esa riqueza de conocimientos de manera eficiente.

También es necesario reconocer que, en relación a las ideas previas, tanto en el estudiante normalista como en el alumno de secundaria, existen interpretaciones equivocadas que deben tomarse en cuenta y reelaborarse, a fin de evitar que dichos errores conceptuales obstaculicen el proceso de aprendizaje.

- Cambio conceptual

El estudiante normalista debe conocer propuestas de actividades que coloquen al alumno de la escuela secundaria ante hechos o situaciones que sus explicaciones no pueden satisfacer. Esto promueve el contraste de sus propias ideas con las de sus

compañeros, así como con las concepciones avaladas científicamente y posibilita el cambio conceptual.

- El referente histórico

Es conveniente que los futuros docentes aprendan a referir oportunamente el contexto histórico en el que ocurrieron las grandes revoluciones científicas de la biología, ya que esto permite mostrar a los estudiantes de la escuela secundaria que la ciencia es un proceso humano en construcción permanente, basado en el trabajo cuidadoso y constante, el ensayo y el error, la curiosidad y la perseverancia (así como en otros valores y actitudes) de sus protagonistas. En este sentido, es importante que el estudiante normalista reconozca y haga extensivo en sus alumnos, que el conocimiento científico siempre ha representado beneficios y riesgos, pero que se ha consolidado como un bien preciado de la humanidad para comprender la naturaleza.

- La aplicación del conocimiento

La motivación permanente de los alumnos en la escuela secundaria puede lograrse cuando se garantiza la aplicación continua de los aprendizajes en la clase o en situaciones comunes de la vida. En este sentido, es conveniente que el conocimiento científico que se les ofrece les sea útil para interpretar su propia realidad y puedan aplicarlo en su beneficio.

- El interés por los problemas sociales

Es obligada la referencia en clase a los problemas actuales de interés social pues, además de atraer la atención de los alumnos de la escuela secundaria, promueve la organización y la participación. Asimismo brinda la oportunidad de reflexionar acerca de la importancia de la ciencia en la vida diaria, así como valorar los beneficios y riesgos de la actividad científica.

- La importancia de planear y evaluar

Ante la responsabilidad de educar adolescentes de la escuela secundaria, es indispensable que los futuros docentes sean capaces de planear su trabajo de clase, procurando que incluya diversos recursos para evaluar continuamente el logro de actitudes, valores, habilidades y conocimientos. En especial, es fundamental identificar

el estado inicial y el progreso, tanto propio como de sus alumnos, para hacer las adecuaciones necesarias y asistirlos oportunamente durante el proceso de aprendizaje.

Es importante también que en la futura práctica docente se brinde a los alumnos diversas oportunidades para la autoevaluación y la coevaluación, que faciliten el reconocimiento de sus esfuerzos y progresos. El propósito básico de la planeación es evitar la improvisación en el aula y contar con los elementos para realizar ajustes que atiendan a las necesidades e intereses de los alumnos. En este sentido, el estudiante normalista debe aprender a aprovechar diferentes técnicas de la planeación educativa y aplicarlas a casos concretos relacionados con los cursos de Biología de la escuela secundaria.

- Recursos y materiales didácticos

Es conveniente que los estudiantes de la escuela normal aprendan a aprovechar eficientemente los recursos disponibles a fin de brindar a sus alumnos la posibilidad de elegir entre diversas opciones de aprendizaje.

En relación a las dinámicas de trabajo que favorecen el aprendizaje, es necesario que el futuro docente conozca y sea capaz de aplicar aquellas que promueven el convencimiento, la interacción, el fortalecimiento de la autoestima, el trabajo basado en la colaboración y el respeto que a sus alumnos en la escuela secundaria permita tomar decisiones y asumir responsabilidades.

Dentro de los recursos para el aprendizaje de la biología más atractivos y productivos están el propio cuerpo y el entorno inmediato. En este sentido es importante que el futuro docente aprenda a aprovechar el gran potencial didáctico de estos medios.

- El trabajo experimental y de campo

Realizar experimentos con materiales sencillos o de reuso y con propósitos educativos claros, brinda grandes oportunidades de aprendizaje a los alumnos en la escuela secundaria. Cualquier experimento debe considerar como punto de partida la predicción, una explicación anticipada de los alumnos en relación a lo que se espera que suceda y por qué. De esta forma el experimento será útil para inferir, contrastar y poner a prueba sus hipótesis y predicciones. En este sentido, el trabajo experimental es una

buena ocasión para reestructurar las ideas de los alumnos, aproximarlas al conocimiento científico y fortalecer sus habilidades, actitudes y valores. En cuanto a las prácticas en laboratorio, resulta indispensable el dominio de técnicas sencillas de cultivo, fijación y tinción para observaciones microscópicas en preparaciones temporales.

Asimismo, es importante que el estudiante normalista visualice las prácticas de campo y comunitarias como una oportunidad para enfrentar situaciones reales que favorecen el cuidado del ambiente y de la salud. Las prácticas de campo pueden organizarse dentro la propia escuela, un parque, un jardín o un lote baldío y hacerse extensivas a la comunidad a partir de propósitos claros y viables que promuevan la participación organizada. Es conveniente que éstas prácticas se reconozcan como buenos recursos didácticos para los alumnos de la escuela secundaria.

c) Acercamiento a la práctica educativa

La conocida frase “La práctica hace al maestro” orienta el propósito de esta línea de formación. Forjar el enfoque para la enseñanza de la biología en la escuela secundaria en los futuros docentes, sólo es posible con su aplicación en el aula.

El propósito de esta línea es que los estudiantes desarrollen habilidades y actitudes que les permitan comunicarse eficazmente con los alumnos, interpretar los sucesos del aula, organizar el uso del tiempo y del espacio y, en general, que adquieran experiencia para el ejercicio docente, que implica atender distintos grados y grupos escolares.

Una primera aproximación a la metodología para la enseñanza en actividades concretas la constituye el bloque “Cómo enseñar biología en la escuela secundaria”, de la asignatura *Introducción a la Enseñanza de: Biología*. En este espacio los estudiantes normalistas realizan una primera actividad de planeación y evaluación de una clase, en la que toman en cuenta los principales rasgos del enfoque, la promoción de habilidades, valores y actitudes, el aprovechamiento óptimo de los recursos y materiales de apoyo, y sugerencias para la evaluación.

Otros momentos de acercamiento a la planeación para la práctica educativa se dan en los terceros bloques de diversas asignaturas de la especialidad, tal es el caso de: “Los procesos

vitales y su trabajo en el aula”, “Métodos para la enseñanza y el aprendizaje del tema de evolución en la escuela secundaria” y “Recursos didácticos para el aprendizaje de las características de las plantas”, entre otros.

Todos estos acercamientos a la práctica docente son trascendentales para los futuros profesores encargados de la formación en biología, pues es al desarrollar actividades en la escuela secundaria, donde tendrán la oportunidad de desplegar capacidades que resultan condición necesaria para el ejercicio de la docencia. Es indispensable el fomento y fortalecimiento de una serie de actitudes y el desarrollo de habilidades de carácter operatorio instrumental, que ayuden a tender un puente entre las distintas asignaturas y favorezcan la formación integral del estudiante. Dentro de dichas habilidades destacan el aprovechamiento eficiente de recursos didácticos, de las prácticas de campo o laboratorio; del trabajo en equipo, de la elaboración de reportes y trabajos de investigación, entre otras.

Es importante recordar que los productos de las planeaciones elaboradas individualmente y enriquecidas por el grupo podrán ser retomados y aplicados en los cuatro cursos de observación y práctica, trabajo docente y en los talleres de diseño y análisis del trabajo docente I y II.

IV. Mapa curricular

Licenciatura en Educación Secundaria
Mapa Curricular
Especialidad: Biología

	Primer semestre	Horas/ Créditos	Segundo semestre	Horas/ Créditos	Tercer semestre	Horas/ Créditos	Cuarto semestre	Horas/ Créditos	Quinto semestre	Horas/ Créditos	Sexto semestre	Horas/ Créditos	Séptimo semestre	Horas/ Créditos	Octavo semestre	Horas/ Créditos	
A	Bases filosóficas, legales y organizativas del sistema educativo mexicano	4/7.0	La educación en el desarrollo histórico de México I	4/7.0	La educación en el desarrollo histórico de México II	4/7.0	Seminario de temas selectos de historia de la pedagogía y la educación I	4/7.0	Seminario de temas selectos de historia de la pedagogía y la educación II	4/7.0	Seminario de temas selectos de historia de las ciencias	4/7.0					
	Estrategias para el estudio y la comunicación I	6/10.5	Estrategias para el estudio y la comunicación II	4/7.0	La ciencia de la vida	4/7.0	Organización molecular y celular de la vida	4/7.0	Los seres vivos y su ambiente: ecología	4/7.0	Continuidad de la vida: variación y herencia	4/7.0					
			Introducción a la enseñanza de: Biología	4/7.0	Procesos vitales: estructura y funciones de los seres vivos	4/7.0	Biología I. Diversidad de los microorganismos y los hongos	4/7.0	Biología II. Diversidad de las plantas	4/7.0	Biología III. Diversidad de los animales	4/7.0					
	Problemas y políticas de la educación básica	6/10.5	La enseñanza en la escuela secundaria. Cuestiones básicas I	4/7.0	La enseñanza en la escuela secundaria. Cuestiones básicas II	4/7.0	Variabilidad y adaptación de los seres vivos	4/7.0	Procesos cognitivos y cambio conceptual en las ciencias	4/7.0	Educación ambiental y para la salud	4/7.0					
			Propósitos y contenidos de la educación básica I (Primaria)	4/7.0	Propósitos y contenidos de la educación básica II (Secundaria)	4/7.0	La expresión oral y escrita en el proceso de enseñanza y de aprendizaje	4/7.0	Opcional I	4/7.0	Opcional II	4/7.0	Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I	6/10.5	Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente II	6/10.5	
	Desarrollo de los adolescentes I. Aspectos generales	6/10.5	Desarrollo de los adolescentes II. Crecimiento y sexualidad	6/10.5	Desarrollo de los adolescentes III. Identidad y relaciones sociales	6/10.5	Desarrollo de los adolescentes IV. Procesos cognitivos	6/10.5	Atención educativa a los adolescentes en situaciones de riesgo	6/10.5	Gestión escolar	6/10.5	Trabajo docente I		10/17.5	Trabajo docente II	10/17.5
Escuela y contexto social	6/10.5	Observación del proceso escolar	6/10.5	Observación y Práctica docente I	6/10.5	Observación y Práctica docente II	6/10.5	Observación y práctica docente III	6/10.5	Observación y práctica docente IV	6/10.5						
Horas/semana	32		32		32		32		32		32			16		16	

Área de actividad	
A	Actividades principalmente escolarizadas
B	Actividades de acercamiento a la práctica escolar
C	Práctica intensiva en condiciones reales de trabajo

Campos de formación	
-----	Formación general para educación básica
=====	Formación común para todas las especialidades de secundaria
-----	Formación específica por especialidad

V. Asignaturas por semestre

Segundo semestre

Introducción a la enseñanza de: Biología

Tercer semestre

La ciencia de la vida

Procesos vitales: estructura y funciones de los seres vivos

Observación y práctica docente I

Cuarto semestre

Biología I: diversidad de los microorganismos y los hongos

Organización molecular y celular de la vida

Variabilidad y adaptación de los seres vivos

Planeación de la enseñanza y evaluación del aprendizaje

Observación y práctica docente II

Quinto semestre

Biología II: diversidad de las plantas

Procesos cognitivos y cambio conceptual en ciencias

Los seres vivos y su ambiente: ecología

Observación y práctica docente III

Opcional I

Sexto semestre

Seminario de temas selectos de historia de las ciencias

Biología III: diversidad de los animales

Educación ambiental y para la salud

Continuidad de la vida: variación y herencia

Observación y práctica docente IV

Opcional II

Séptimo semestre

Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I

Trabajo docente I

Octavo semestre

Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente II

Trabajo docente II

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA
MODALIDAD MIXTA
ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA**

1er año		2° año		3er año		4° año		5° año		6° año	
Primer periodo semestral	Segundo periodo semestral	Tercer periodo semestral	Cuarto periodo semestral	Quinto periodo semestral	Sexto periodo semestral	Séptimo periodo semestral	Octavo periodo semestral	Noveno periodo semestral	Décimo periodo semestral	Undécimo periodo semestral	Duodécimo periodo semestral
Bases filosóficas, Legales y organizativas del sistema educativo mexicano	La educación en el desarrollo histórico de México I	La enseñanza en la escuela secundaria cuestiones básicas I	La educación en el desarrollo histórico de México II	La enseñanza en la escuela secundaria cuestiones básicas II	Seminario de temas selectos de historia de la pedagogía y la educación I	Planeación de la enseñanza y evaluación del aprendizaje	Seminario de temas selectos de historia de la pedagogía y la educación II	Procesos cognitivos y cambio conceptual en ciencias	Seminario de temas selectos de historia de las ciencias	Seminario de análisis de la práctica docente y elaboración del documento recepcional I	Seminario de análisis de la práctica docente y elaboración del documento recepcional II
Estrategias para el estudio y la comunicación I	Estrategias para el estudio y la comunicación II	Introducción a la enseñanza de: Biología	La ciencia de la vida	Procesos vitales: estructura y funciones de los seres vivos	Organización molecular y celular de la vida	Variabilidad y adaptación de los seres vivos	Los seres vivos y su ambiente: ecología	Continuidad de la vida: variación y herencia	Gestión escolar	Opcional II	
Problemas y políticas de la educación básica	Desarrollo de los adolescentes I. Aspectos generales	Desarrollo de los adolescentes II. Crecimiento y sexualidad	Desarrollo de los adolescentes III. Identidad y relaciones sociales	Biología I: diversidad de los microorganismos y los hongos	Biología II: Diversidad de las plantas	Biología III: diversidad de los animales	Opcional I	Educación ambiental y para la salud	Taller de diseño de propuestas didácticas I	Taller de diseño de propuestas didácticas II	
Propósitos y contenidos de la educación básica I. (Primaria)	Propósitos y contenidos de la educación básica II. (Secundaria)	Observación del proceso escolar	La expresión oral y escrita en el proceso de enseñanza y de aprendizaje	Observación y práctica docente I	Desarrollo de los adolescentes IV. Procesos cognitivos	Observación y práctica docente II	Atención educativa a los adolescente en situaciones de riesgo	Observación y práctica docente III		Observación y práctica docente IV	