

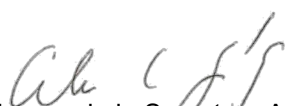


Modelo Educativo

# Maestría en Educación en Biología para la Formación ciudadana

## Modelo educativo

## Abril, 2017

  
Visto bueno de la Secretaria Académica  
marzo 22 del 2021

## Índice

Introducción.....	5
<b>1. Misión y Visión.....</b>	<b>6</b>
1.1. Misión.....	6
1.2. Visión.....	6
<b>2. Valores.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Objetivos del programa.....</b>	<b>7</b>
3.1. Objetivos generales.....	7
3.2. Objetivos particulares.....	7
<b>4. Fundamento epistemológico.....</b>	<b>8</b>
<b>5. Fundamento psicopedagógico.....</b>	<b>8</b>
5.1. Socio-constructivismo y formación ciudadana.....	8
5.2. Planeación didáctica.....	9
5.3. La evaluación.....	10
<b>6. Organización curricular y estructura del programa.....</b>	<b>12</b>
6.1. Organización curricular.....	12
6.2. Estructura del programa.....	13
6.3. Plan de estudios.....	14
6.4. Compromisos de los estudiantes.....	17
6.4.1. Primer cuatrimestre.....	17
6.4.2. Segundo cuatrimestre.....	19
6.4.3. Tercer cuatrimestre.....	19
6.4.4. Cuarto al sexto cuatrimestres.....	20
<b>7. Perfil de egreso.....</b>	<b>20</b>
7.1. Perfil de egreso de la maestría.....	21
7.2. Desarrollará Conocimientos sobre:.....	21
7.2. Desarrollará habilidades para:.....	22
7.3. Desarrollará actitudes y valores mostrando:.....	23
<b>8. Aprendizajes esperados de las asignaturas.....</b>	<b>24</b>

8.1. Primer cuatrimestre .....	24
<i>D1. Innovación en enseñanza de la Biología</i> .....	25
<i>B1. El mundo vivo: introducción a su estudio</i> .....	25
<i>P1. Trabajo en Proyecto I. Diagnóstico</i> .....	25
8.2. Segundo cuatrimestre .....	26
<i>D2. Planeación y desarrollo de material didáctico</i> .....	26
<i>B2. Cuerpo Humano y Salud</i> .....	26
<i>P2. Trabajo en Proyecto II. Diseño</i> .....	27
8.3. Tercer cuatrimestre.....	27
<i>D3. Documentación del trabajo en el aula</i> .....	27
<i>B3. Biodiversidad y principios de sustentabilidad</i> .....	28
<i>P3. Trabajo en proyecto III: Implementación</i> .....	28
8.4. Cuarto cuatrimestre .....	28
<i>D4. Biología, ciudadanía y valores</i> .....	29
<i>TS1. Temas sociocientíficos I</i> .....	29
<i>B4. Ideas fundamentales en Biología</i> .....	29
<i>P4. Trabajo en proyecto IV: Análisis</i> .....	30
8.5. Quinto cuatrimestre .....	30
<i>TP1. Trabajo práctico en Biología I</i> .....	30
<i>TS2. Temas sociocientíficos II</i> .....	31
<i>HB. Historia de la Biología y aportes a la didáctica</i> .....	31
<i>O1. Optativa 1</i> .....	32
<i>P5. Trabajo en proyecto V: Revisión</i> .....	32
8.6. Sexto cuatrimestre .....	33
<i>TP2. Trabajo práctico en Biología II</i> .....	33
<i>BC. Biología contemporánea</i> .....	33
<i>O2. Optativa 2</i> .....	34
<i>P6. Trabajo en proyecto VI: Reporte</i> .....	34
<i>ST. Seminario de titulación</i> .....	35

<b>9. Proceso de selección, permanencia y titulación.....</b>	<b>35</b>
9.1. Selección de aspirantes .....	35
9.1.1. Primera fase.....	36
9.1.2. Segunda fase.....	37
9.1.3. Tercera Fase.....	37
9.1.4. Calendario de ingreso .....	38
9.2. Permanencia en el programa .....	38
9.3. Obtención del grado.....	39
<b>10. Reglamentación .....</b>	<b>39</b>
<b>11. Docentes-investigadores asociados al programa y asignación de asesores .....</b>	<b>39</b>
11.1. Núcleo académico básico .....	40
11.2. Profesores invitados.....	40
11.3. Auxiliares docentes .....	41
11.4. Auxiliar de laboratorio.....	41
11.5. Asignación de asesores .....	41
<b>12. Evaluación del plan de estudios .....</b>	<b>42</b>
12.1. Modelo de evaluación del plan de estudio .....	42
12.2. Aspectos de la evaluación interna y externa.....	43
12.3. Formas de evaluación.....	44

## Introducción

Un modelo educativo establece los principios y lineamientos pedagógicos que orientan el proyecto educativo, en este caso un programa de maestría. Implica visualizar las posturas que se van asumir para poner en marcha el proyecto con la finalidad de lograr los objetivos educativos propuestos, de la mejor manera posible. Incluye una concepción de cómo se entienden y abordan la tarea educativa y la finalidad de la misma. El modelo educativo se ve reflejado en el modelo pedagógico que tiene que ver más específicamente con el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la finalidad de la educación que ha sido concebida en dicho modelo educativo.

Nuestro punto de partida en la concreción de este modelo es el reconocimiento de la docencia como una profesión de relevancia social. La docencia es una tarea profesional creativa, intelectual y emocionalmente demandante. Su relevancia radica en que los docentes son quienes introducen a los niños y jóvenes a una parte sustancial de la herencia cultural producida por generaciones anteriores para su apropiación y enriquecimiento. Sin embargo, la observación sistemática de las prácticas educativas predominantes sugiere que las actividades en el aula no son muy variadas y suelen tener un fuerte énfasis en la transmisión y recepción de información, es decir, en la enseñanza y no en el aprendizaje. Esta tendencia también suele estar arraigada en los materiales educativos y en los procesos de formación inicial de los docentes. Superar la enseñanza descontextualizada y transmisora de las ciencias, sigue siendo un reto educativo sustancial; es necesario superar la enseñanza tradicional, en este caso, de la Biología, para transformarla en una actividad profesional que incluya una diversidad de actividades creativas y estimulantes, donde los aprendizajes tengan relevancia personal y social.

Por otra parte, en torno a los retos en la formación continua del profesorado, se percibe el predominio de un modelo vertical, donde el docente es asumido como un agente pasivo e implementador de prácticas, métodos e innovaciones, con escasa iniciativa y decisión. Se requieren, por tanto, nuevas alternativas que apoyen el desarrollo profesional docente con una sólida base de competencias didácticas y disciplinarias que posibiliten la formación integral de los niños y jóvenes.

El modelo educativo que sustenta la Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana, está definido por la Misión, Visión y Valores institucionales; por los objetivos del programa de formación; la fundamentación epistemológica, psicopedagógica y organización curricular.

## 1. Misión y Visión

### 1.1. Misión

Contribuir de manera destacada a la formación de alta calidad de docentes en servicio para el aprendizaje y la enseñanza de temas de Biología orientados a la formación ciudadana en las asignaturas relevantes de los niveles de educación básica (preescolar, primaria y secundaria).

### 1.2. Visión

Formar docentes comprometidos con el aprendizaje y la enseñanza de la biología que, desde una visión de formación ciudadana responsable, den la opción a los estudiantes de pensar, ver y actuar en el mundo desde una postura científica. Los estudiantes de estos docentes han de utilizar en su vida tanto los conocimientos como las herramientas derivadas de la biología y en su caso, para la toma de decisiones con relación a situaciones de orden personal, social y ambiental en las que estén en condiciones de participar. Los docentes han de comprometerse con un aprendizaje y una enseñanza de la biología que permita a los estudiantes ser críticos y considerar que su intervención en la sociedad es posible y deseable, en una perspectiva de cambio para mejorar globalmente.

## 2. Valores

Los valores que la maestría promueve se expresan en el perfil de egreso y son:

- **Honestidad intelectual:** Dar crédito a las ideas propias y de los demás, adherirse a buenas prácticas de reconocimiento del trabajo individual y colectivo.
- **Respeto:** Reconocimiento de todas las personas independientemente de sus características individuales como físicas, origen étnico, orientación sexual, capacidades, etcétera.
- **Tolerancia:** Convivir de manera armónica en la diversidad de opiniones y formas de ser, pensar y actuar.
- **Apertura:** Manejar la crítica de manera constructiva y orientarla hacia la mejora de las ideas, acciones y tareas.
- **Colaboración:** Integrarse a las actividades colectivas que requieran un esfuerzo conjunto para la consecución de metas comunes y solución de problemas.
- **Iniciativa:** Abordar situaciones desconocidas e inciertas con sensatez, determinación y eficacia para explorar nuevos roles, ideas y estrategias.

### 3. Objetivos del programa

El programa de la Maestría en Biología para la Formación Ciudadana, es un programa con orientación profesional dirigido a profesores de educación básica con experiencia docente y un interés especial en la enseñanza y aprendizaje de la Biología. El programa pretende contribuir con una perspectiva novedosa y vanguardista a la formación en servicio de profesores de educación básica.

#### 3.1. Objetivos generales

Proporcionar una formación teórica, metodológica y técnica básica, así como una perspectiva interdisciplinaria que permita a los egresados contribuir a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la biología mediante el análisis crítico y la documentación de intervenciones educativas. Los egresados deberán ser capaces de construir alternativas de solución a los problemas específicos que surgen en las aulas de las escuelas de educación básica.

#### 3.2. Objetivos particulares

- a. Familiarizar a los estudiantes con las problemáticas propias de la enseñanza y aprendizaje de la Biología bajo perspectivas conceptuales y de intervención educativa actuales.
- b. Iniciar a los estudiantes en el manejo de diversas estrategias prácticas, técnicas, metodológicas y teóricas en la enseñanza y aprendizaje de la Biología.
- c. Propiciar en los estudiantes una formación interdisciplinaria para generar y desarrollar intervenciones en enseñanza y aprendizaje de la Biología.
- d. Desarrollar en los estudiantes la capacidad de mejorar la propia práctica educativa mediante el análisis crítico y la evaluación sistemática de sus intervenciones en el aula.

## 4. Fundamento epistemológico

Desde una visión cognitiva, insertada en una teoría semántica del conocimiento, se entiende que la Biología, como actividad científica, pretende dar sentido al mundo e intervenir en él a través de la construcción de modelos teóricos. Se considera que esta perspectiva, la formación científica de la ciudadanía, estará encaminada a permitir una actividad que llevará a la construcción de modelos teóricos, los que usados como herramientas, invierten la acción tradicional de las mismas, es decir, no operan en el objeto sino en el individuo que las utiliza. En este sentido, la actividad científica potenciaría una formación entendida como actividad de transformación del sujeto.

Desde esta perspectiva, se considera que los científicos interpretan el mundo a través de las teorías. Las representaciones o ideas que los científicos generan, como imágenes del mundo que permiten explicar una parcela de la realidad e intervenir en ella, son vistas desde una postura realista que considera que éstas tienen un referente directo en el mundo real, por tanto, la representación no es una imagen exacta, por lo que no se le puede atribuir el ser falsa o verdadera, sino que se ajusta al mundo en ciertos sentidos y grados. Por otra parte, las teorías científicas llegan a ser aceptadas a través del juicio individual y la interacción social asumiéndose una postura naturalista.

## 5. Fundamento psicopedagógico

Como fundamento psicopedagógico se consideran los principios del socio-constructivismo, la formación ciudadana, la planeación didáctica en cuatro etapas y la evaluación formadora para establecer los elementos fundamentales del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

### 5.1. Socio-constructivismo y formación ciudadana

El socio-constructivismo considera el aprendizaje colaborativo, entendido como una actividad social que promueve en los participantes la apropiación de saberes, experiencias duraderas y significativas gracias a la aproximación con los otros. En esta perspectiva, se busca trascender el aprendizaje de contenidos sin significado a aprendizajes con significado, a través del intercambio, reconstrucción y co-construcción mediada por los aspectos socio-históricos y culturales de los estudiantes.

Por otra parte, la finalidad de una enseñanza y aprendizaje de la biología con enfoque en formación ciudadana no se restringe al aporte de conocimientos y bienes culturales de la



denominada cultura científica, sino además a dotar de herramientas, habilidades argumentativas y propositivas necesarias para comprender asuntos de trascendencia individual y social. La formación de maestros desde esta perspectiva promueve la formación de ciudadano(a)s que puedan intervenir en los procesos de toma de decisiones que se dan en las sociedades democráticas, a partir de acciones reflexivas individuales o colectivas para la identificación de problemas y toma de decisiones con argumentos sólidos como los referentes a los temas socio-científicos.

## 5.2. Planeación didáctica

Con base en una perspectiva socio-constructivista, la metodología asume a los estudiantes como protagonistas de su aprendizaje y les asigna un papel activo. Se espera, por tanto, impulsar la autonomía e iniciativa del estudiante para indagar y utilizar fuentes primarias de información en conjunto con materiales interactivos y manipulables. Los cursos en línea y presenciales del programa de la maestría adoptarán una metodología inspirada en los planteamientos de la planeación didáctica En cuarto etapas. Para ello, los cursos incorporarán, en lo posible, las siguientes fases de:

**Exploración:** Las actividades se centrarán en que el estudiante haga explícito lo que sabe inicialmente del tema a tratar y tome conciencia de lo que se espera que aprenda, identificará qué aprenderá y para qué le será útil. Esto permitirá sentar la línea de partida, tomar conciencia de lo que se sabe y se desconoce, así como tener claridad de los aprendizajes esperados.

**Introducción de nuevos puntos de vista:** Las actividades se centrarán en que el estudiante se familiarice y construya ideas coherentes con las aceptadas en didáctica/Biología. Las actividades deben apoyar al estudiante a reconocer formas de razonar, hablar, hacer, actuar y sentir acerca del tema de estudio. El estudiante deberá hacer esto mediante la exploración autodirigida de información, la consulta de fuentes relevantes, la resolución de problemas, desarrollo de analogías, elaboración de modelos teóricos, el análisis de situaciones de aula y eventualmente, pero no exclusivamente, a la exposición a información, entre otras. El nivel de complejidad y abstracción debe aumentarse gradualmente.

**Síntesis:** Las actividades facilitarán que los estudiantes reflexionen y expresen para sí mismos y para los demás lo que han aprendido. Se les apoyará para que identifiquen las nuevas ideas, conceptos, habilidades o actitudes incorporadas y las relacionen entre sí. Esto permitirá que los estudiantes tomen conciencia de lo aprendido y lo puedan comunicar de manera verbal o gráfica.

**Aplicación:** Las actividades promoverán que los estudiantes utilicen lo aprendido y lo relacionen con otros temas. Para ello, se deberá propiciar que noten la utilidad de lo aprendido y lo apliquen en la interpretación y explicación de situaciones diversas y sobre todo en la práctica educativa. Se ha de promover que los estudiantes identifiquen similitudes y diferencias entre lo que sabían inicialmente y lo que aprendieron, cómo lo aprendieron y se planteen nuevas preguntas sobre el tema.

Para utilizar esta metodología de enseñanza y aprendizaje los especialistas que desarrollen cursos y quienes les den asesoría técnico-pedagógica deberán:

- Partir de metas pedagógicas claras
- Organizar el tiempo eficientemente
- Aprovechar los recursos disponibles
- Reunir oportunamente materiales
- Definir las actividades a realizar y su orden
- Anticipar dificultades y contratiempos
- Disponer de estrategias adecuadas para la evaluación

Poner en práctica esta metodología implica diseñar, de manera creativa y racional, una secuencia lógica de actividades de aprendizaje que sirvan para que los estudiantes se apropien de nuevas ideas, habilidades, procedimientos, actitudes y valores relacionados con el mundo de la biología y la didáctica de la biología. Esta metodología facilita que los estudiantes puedan reconocer puntos de partida, compartir objetivos de aprendizaje, aplicar lo aprendido y autorregular sus procesos de elaboración de conocimiento.

### 5.3. La evaluación

Uno de los componentes fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje es la evaluación. En este modelo educativo, se concibe a la evaluación como un proceso en el que se recoge y analiza información, se establece un juicio respecto de este análisis y se toman decisiones. La evaluación tiene como función, además de informar a los alumnos de la progresión de sus aprendizajes y si han adquirido los conocimientos necesarios para ser promovidos, la de regular el proceso de enseñanza-aprendizaje reconociendo los cambios que se deben introducir durante el proceso para que cada estudiante aprenda de manera significativa. En este sentido, la evaluación se concibe como un proceso regulador y formativo.

La evaluación se orienta, por tanto, al apoyo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje a partir de los indicadores de los procesos y dificultades, y a que éstos tomen conciencia de los propios aprendizajes. En esta visión de la evaluación se consideran tres

momentos: inicial, formativa y sumativa y, según los agentes: la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Con respecto a los momentos de la evaluación, la inicial tiene como principal objetivo determinar la situación de cada alumno al inicio de un proceso de enseñanza y de aprendizaje para adecuarlo a sus necesidades; se pretende obtener información sobre las ideas previas, los procedimientos intuitivos, hábitos, actitudes, entre otros, de cada estudiante. La evaluación inicial puede referirse al grupo-clase (prognosis) o a cada estudiante (diagnosis). La evaluación formativa se refiere a los procedimientos utilizados por el profesor con la finalidad de adaptar los procesos didácticos a los progresos y problemas de aprendizaje observados. La evaluación sumativa define los resultados obtenidos al final del proceso de enseñanza y de aprendizaje; puede tener la función social de asegurar que los estudiantes alcancen los objetivos previstos por el sistema, pero también puede tener la función formativa de indicar la adquisición de conocimientos previstos por el docente.

En los entornos virtuales, donde la gestión de los aprendizajes recae mayormente en el estudiante, la evaluación formadora adopta un protagonismo especial. La evaluación formadora responde a la iniciativa y participación consciente del usuario en el proceso de aprendizaje, persigue desarrollar la capacidad para autorregularse y se caracteriza por promover que se regule si se ha apropiado de los objetivos de aprendizaje, de las estrategias de pensamiento y de acción aplicables para dar respuesta a las tareas planteadas y de los criterios de evaluación.

Cuando el propio estudiante detecta los errores y la naturaleza de los mismos, puede tomar decisiones conscientes y efectivas para que ocurra el aprendizaje. La autorregulación de los aprendizajes es aquella dimensión de la regulación en la que el estudiante es un agente activo en su proceso de aprendizaje, tanto metacognitiva, motivacional y conductualmente. En la práctica de la evaluación formadora, el estudiante evalúa las propias producciones (autoevaluación), el docente establece juicios valorativos del desempeño y los comparte con los estudiantes (heteroevaluación) y entre pares (coevaluación). Abre la posibilidad de una práctica social de análisis de la propuesta del Otro, quien está en las mismas condiciones en términos de conocimientos en la materia de estudio.

La evaluación de aprendizajes entendida como una práctica integrada de autoevaluación, coevaluación y el acompañamiento activo del docente, constituye un factor decisivo de todo proceso de construcción del conocimiento.

La evaluación de aprendizajes adoptada en esta Maestría se conceptualiza como posibilidad de aprendizaje e incluye aspectos como diálogo, consenso, flexibilidad, autorreflexión, coevaluación y participación. Así, el proceso y el producto del aprendizaje

tienen el mismo peso que la acción evaluativa. La evaluación de aprendizajes a lo largo de la Maestría se caracterizará por ser formativa, basada en rúbricas, aunque flexible y ponderada, será un sistema compuesto de diversos elementos: tipos de evaluación, agentes, finalidades, procesos, resultados y momentos para llevarla a cabo.

## 6. Organización curricular y estructura del programa

### 6.1. Organización curricular

El programa de maestría es de carácter profesional, está dirigido a docentes de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) en servicio. Se trata de un programa de carácter mixto con duración de dos años. El primer año, los profesores trabajarán en su aula y ciudad de residencia y atenderán al programa a distancia con el uso de las nuevas tecnologías de comunicación. El segundo año el programa se desarrollará de forma presencial y de tiempo completo en la Unidad Monterrey del Cinvestav.

Para cubrir el objetivo general, (que es ofrecer una formación teórica y metodológica básica que permita a los egresados de la Maestría contribuir a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Biología mediante el análisis crítico y la documentación de innovaciones educativas orientadas a la formación ciudadana), los estudiantes se incorporan desde el ingreso a uno de tres proyectos eje para la innovación educativa, sugeridos por el Núcleo Académico Básico (NAB) de la Maestría y coordinados por los investigadores Cinvestav del área de educación en ciencias. De esa manera, el desarrollo del trabajo en proyecto, denominado aquí como Proyecto, se constituirá en el eje central de la formación, el cual se enriquecerá con los contenidos de las asignaturas de Didáctica y Biología que integran el plan de estudio. Durante todo el programa, los maestrantes estarán adscritos a estos proyectos en el seno de los cuales desarrollarán el Proyecto, cuya reflexión y análisis se convertirá en la tesis de grado.

El proceso de formación se organiza en dos fases: 1) de intervención que abarca el primer año de la maestría y 2) de reelaboración que cubre el siguiente año de formación (figura 1). Cada una abarca dos tipos de unidades de aprendizaje:

El trabajo en proyecto, cuya naturaleza se relaciona de manera directa con la aplicación y reflexión asociada al trabajo en el aula.

Las asignaturas, cuyos contenidos abordan aspectos de orden teórico-práctico sobre el conocimiento didáctico y disciplinar (Biología).

Modelo Educativo

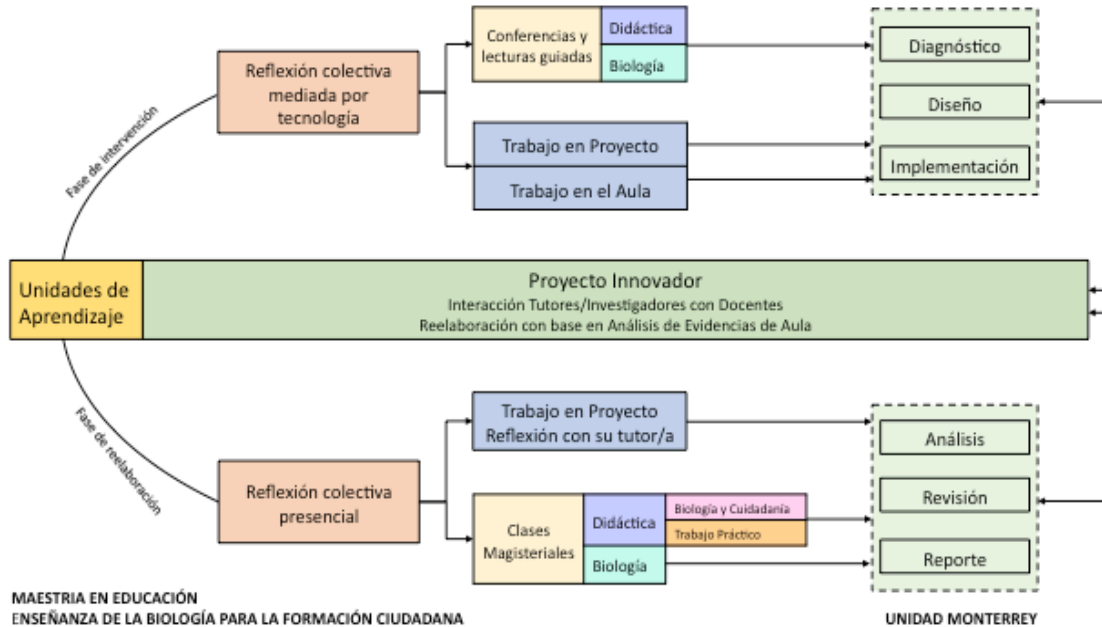


Figura 1

6.2. Estructura del programa

La estructura curricular se muestra en la siguiente tabla:

*Abe (S)*  
Visto bueno de la Secretaría Académica  
marzo 22 del 2021

Tabla 1. Estructura curricular por cuatrimestre.

AÑO/FASE	Cuatrimestre	Eje teórico-reflexivo	Eje metodológico-práctico
		Unidades de aprendizaje	
		Asignaturas	Trabajo en Proyecto
1 Fase de intervención	Primero	D1. Innovación en la enseñanza de la Biología B1. El mundo vivo: introducción a su estudio	P1.Trabajo en Proyecto I: Diagnóstico
	Segundo	D2. Planeación y desarrollo de material didáctico B2. Cuerpo humano y salud	P2.Trabajo en Proyecto II: Diseño
	Tercero	D3. Documentación del trabajo en el aula B3. Biodiversidad y principios de sustentabilidad	P3.Trabajo en Proyecto III: Implementación
2	Cuarto	D4. Biología, ciudadanía y valores TS1. Temas sociocientíficos I	P4.Trabajo en Proyecto IV: Análisis

Fase de reelaboración		B4. Ideas fundamentales en biología	
	Quinto	TP1. Trabajo práctico en biología I TS2. Temas sociocientíficos II B5. Historia de la Biología y aportes a la didáctica O1. Optativa I	P5.Trabajo en Proyecto V: Reelaboración
	Sexto	TP2. Trabajo práctico en biología II B6. Biología contemporánea O2. Optativa II	ST. Seminario de Titulación P6. Proyecto VI: Reporte

La duración del programa de maestría es de seis cuatrimestres. Los cuatrimestres primero, segundo y tercero se dedican a actividades académicas mediadas por tecnología y trabajo en el aula. Los cuatrimestres cuarto, quinto y sexto se dedican a actividades académicas presenciales y trabajo de tesis.

### 6.3. Plan de estudios

En la tabla 2 se muestra el plan de estudios con horas y créditos asignados:

Tabla 2. Plan de estudios.

Visto bueno de la Secretaría Académica  
marzo 22 del 2021

Cuatrimestre	Fase de intervención		Horas	Créditos
Mediado por tecnología	Primero	Taller propedéutico	10	s/c
		Didáctica	54	1.5
		Innovación en la enseñanza de la biología		
		Biología	45	1.25
		El mundo vivo: introducción a su estudio		
		Trabajo en Proyecto: Diagnóstico	90	2.5
	Segundo	Didáctica	54	1.5
		Planeación y desarrollo de material didáctico		
		Biología	45	1.25
		Cuerpo humano y salud		
		Trabajo en Proyecto: Diseño	90	2.5
	Tercero	Didáctica	54	1.5

*Alc (S)*

Visto bueno de la Secretara Académica  
marzo 22 del 2021

		Documentación del trabajo en el aula		
		Biología	45	1.25
		Biodiversidad y principios de sustentabilidad		
		Trabajo en Proyecto: Implementación	90	2.5
		<i>Fase de reelaboración</i>		0
Presencial	Cuarto	Didáctica	90	2.5
		Biología, ciudadanía y valores		
		Didáctica	90	2.5
		Temas sociocientíficos I		
		Trabajo en Proyecto: Análisis	108	3
	Quinto	Didáctica	90	2.5
		Trabajo práctico en biología I		
		Didáctica	90	2.5
		Temas sociocientíficos II		
		Biología	90	2.5
		Historia de la biología y aportes a la didáctica		
		Asignatura optativa I	54	1.5
	Trabajo en Proyecto: Revisión	108	3	
	Sexto	Didáctica	90	2.5
		Biología	90	2.5
		Biología contemporánea		
		Asignatura optativa II	54	1.5
		Trabajo en Proyecto: Reporte	108	3
Seminario de Titulación		90	2.5	
	TOTAL		1,819	50.25

Vigencia: A partir de 2017, indefinida

MODALIDAD	MIXTO
DURACIÓN DEL CICLO (cuatrimestre)	14 SEMANAS
CLAVE DEL PLAN DE ESTUDIOS	MEB2017

En la tabla 3 se muestra la lista de asignaturas con clave, seriación, distribución de horas, créditos y modalidad.

Tabla 3. Lista de asignaturas, seriación y horas.

LISTA DE ASIGNATURAS O UNIDADES DE APRENDIZAJE	CLAVE	SERIACION	HORAS		CREDITOS	MODALIDAD/ INSTALACIONES
			CON DOCENTE	INDEPENDIENTES		
Innovación en la enseñanza de la biología	D1	-	22	32	1.5	AULA VIRTUAL
El mundo vivo: introducción a su estudio	B1	-	18	27	1.25	AULA VIRTUAL
Trabajo en Proyecto 1	P1	-	36	54	2.5	AULA VIRTUAL
Planeación y desarrollo de material didáctico	D2	D1	22	32	1.5	AULA VIRTUAL
Cuerpo humano y salud	B2	B1	18	27	1.25	AULA VIRTUAL
Trabajo en proyecto 2	P2	P1	36	54	2.5	AULA VIRTUAL
Documentación del trabajo en el aula	D3	D2	22	32	1.5	AULA VIRTUAL
Biodiversidad y principios de sustentabilidad	B3	B2	18	27	1.25	AULA VIRTUAL
Trabajo en proyecto 3	P3	T2	36	54	2.5	AULA VIRTUAL
Biología, ciudadanía y valores	D4	D3	36	54	2.5	AULAS CINVESTAV
Temas sociocientíficos I	TS1	-	36	54	2.5	AULAS CINVESTAV



Ideas fundamentales en Biología	B4	B3	36	54	2.5	AULAS CINVESTAV
Trabajo en proyecto 4	P4	P3	43.2	64.8	3	AULAS CINVESTAV
Trabajo práctico en Biología I	TP1	-	36	54	2.5	AULAS CINVESTAV
Temas sociocientíficos I	TS1	TS1	36	54	2.5	AULAS CINVESTAV
Historia de la Biología y aportes de la didáctica	HB	-	36	54	2.5	AULAS CINVESTAV
Optativa I	O1	-	22	32	1.5	AULAS CINVESTAV
Trabajo en proyecto 5	P5	P4	43.2	64.8	3	AULAS CINVESTAV
Trabajo práctico en Biología II	TPII	TPI	36	54	2.5	AULAS CINVESTAV
Biología contemporánea	BC	HB	36	54	2.5	AULAS CINVESTAV
Optativa II	O2	O1	22	32	1.5	AULAS CINVESTAV
Trabajo en proyecto VI	P5	P4	43.2	64.8	3	AULAS CINVESTAV
Seminario de titulación	ST	-	36	54	2.5	AULAS CINVESTAV
Total			727.6	1091.4	50.25	

NOTA: 1 crédito equivale a 36 horas; se considera 60 % horas de trabajo independiente y 40% de las horas en trabajo con tutor.

#### 6.4. Compromisos de los estudiantes

En este plan de estudios, los estudiantes deberán cumplir los siguientes compromisos académicos:

##### 6.4.1. Primer cuatrimestre

Durante el primer cuatrimestre el estudiante cursará una materia de didáctica, una de biología y una de proyecto. Desde el principio se adherirá a un proyecto eje y se le asignará un asesor con quién desarrollará la tesis. Los estudiantes serán ubicados en alguno de los tres proyectos eje de acuerdo a sus intereses y las decisiones del colegio de profesores. En este cuatrimestre el estudiante realizará el *diagnóstico del reto didáctico*

que buscará atender en su proyecto de tesis. Los ejes de los proyectos se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Ejes de los proyectos a desarrollar.

<p><b>Eje Proyecto1. Ciudadanía e interculturalidad</b></p> <p>En este eje los estudiantes incorporan actividades que permitan a sus alumnos explicar fenómenos naturales y la toma de decisiones usando la experimentación, las analogías, la simulación los dibujos y maquetas. Los fenómenos naturales que aquí se busca explicar son complejos o de interés de relevancia personal o comunitaria. Las propuestas de trabajo consideran de forma central los contextos urbanos, rurales e indígenas, problematizando el aprendizaje de la Biología y áreas afines en cada situación.</p> <p><b>Ejemplos de temas relacionados con este eje</b></p> <p>a) Impacto de la contaminación en ecosistemas a través de nuestra pecera.</p> <p>b) Modelización de la interacción entre el sistema nervioso y algunas sustancias adictivas.</p> <p>c) Elaboración de explicaciones sobre la diversidad de los seres vivos y su conservación.</p> <p>d) Explicación de cómo las plantas producen su alimento y por qué son importantes para la conservación del ambiente.</p> <p>e) Nutrición y alimentación: explicando sus relaciones para la toma de decisiones personales.</p> <p>f) La milpa, la diversidad cultural y la selección artificial del maíz.</p>
<p><b>Eje Proyecto 2. Desarrollo del pensamiento científico</b></p> <p>En este eje los estudiantes realizan propuestas que consideren estrategias y actividades concretas orientadas al desarrollo del pensamiento científico y matemático en las condiciones reales de las aulas de educación básica. Estas propuestas consideran contenidos conceptuales, el desarrollo de competencias que acerquen a las formas de saber hacer y pensar en el mundo de las ciencias. Los contenidos de Biología servirán de contexto para la introducción y socialización de procedimientos tales como: identificar y controlar variables, utilizar instrumentos convencionales de medición, registrar sistemáticamente datos, identificar patrones, etc. Las propuestas contemplarán la relación de las competencias de pensamiento científico con la toma de decisiones a nivel personal, y social.</p> <p><b>Ejemplos de temas relacionados con este eje</b></p> <p>a) El modelo Predicción-Observación-Explicación en actividades prácticas con alimentos contaminados y sus implicaciones para la salud.</p> <p>b) Seguimiento de seres vivos en el aula: crecimiento, reproducción, etc. Generación de diversos modos de representación y aspectos ambientales que les impactan.</p> <p>c) Análisis y síntesis de textos científicos como recurso para abordar temas de genética.</p> <p>d) Estudio de casos clínicos hipotéticos para la comprensión de enfermedades crónico-degenerativas.</p>

e) Elaboración de un sistema de tratamiento de aguas residuales como reto intelectual y práctico.

f) Caracoles para el estudio de las características de los seres vivos.

### Eje Proyecto 3. Educación ambiental y salud

En este proyecto interdisciplinario los estudiantes incorporan en sus propuestas estrategias que busquen formar sujetos conscientes de las problemáticas ambientales y de salud, con el objetivo de propiciar la reflexión, la toma de decisiones y de acciones concretas para su resolución. Se incluyen las propuestas que consideran la alfabetización ciudadana con respecto a la salud ambiental y personal, para comprender y mejorar las relaciones. Aquí se incluyen las propuestas que consideran la alfabetización ciudadana con respecto a la salud ambiental y personal, para comprender y mejorar las relaciones con el medio ambiente y mejorar la toma de decisiones relacionadas con la salud y el bienestar individual y colectivo. Se incluyen áreas de educación ambiental, salud ambiental, educación alimentaria y sexual.

### Ejemplos de temas relacionados con este eje

- a) Actividades de reflexión en el aula para identificar los patrones de consumo individuales, escolares o familiares para proponer alternativas a un consumo responsable.
- b) Elaboración de un huerto escolar como estrategia educativa para promover hábitos alimenticios saludables.
- c) Actividades para identificar problemáticas y proponer estrategias de adaptación al cambio climático.
- d) Escuelas saludables y participativas: Desarrollo de propuestas grupales para su implementación.
- e) Metodologías constructivistas para abordar la educación afectivo-sexual en el aula.
- f) Análisis crítico de las temáticas abordadas en los libros de texto sobre VIH y embarazo adolescente.

#### 6.4.2. Segundo cuatrimestre

Durante el segundo cuatrimestre estudiante cursará una materia de didáctica, una de biología y una de proyecto. En este cuatrimestre el estudiante realizará un *diseño didáctico pertinente y contextualizado*, con la guía de los tutores de proyectos.

#### 6.4.3. Tercer cuatrimestre

Durante el tercer cuatrimestre eestudiante cursará una materia de didáctica, una de biología y una de proyecto. En este cuatrimestre el estudiante *aplicará en el aula* el diseño realizado y *recabará datos de aula* de manera sistemática.

#### 6.4.4. Cuarto al sexto cuatrimestres

Del cuarto al sexto cuatrimestres, los estudiantes cursarán de manera presencial en la Unidad Monterrey del Cinvestav, con apoyo de nuevas tecnologías, 16 asignaturas, 14 de carácter obligatorio y dos optativas de manera presencial.

Las materias obligatorias abordan elementos teórico-metodológicos de didáctica de la biología para la formación ciudadana, elementos claves de formación disciplinar de biología y aspectos teórico-metodológicos para la elaboración del reporte de tesis.

Las asignaturas optativas (ver tabla 4) buscan fortalecer dominios específicos de carácter didáctico, científico y social que, durante el trayecto de la maestría, se identifiquen como prioritarios para el desarrollo del trabajo de tesis. Las asignaturas se desarrollarán a manera de seminarios y los estudiantes las seleccionarán tomando en cuenta las que más se apeguen a su tema de tesis. Serán seleccionadas con el apoyo del tutor, previamente al inicio del quinto cuatrimestre.

Con respecto al proyecto, en estos cuatrimestres el estudiante *elaborará, analizará, y revisará* el reporte final de la tesis.

Tabla 4. Asignaturas optativas

<p><b>Optativas 1</b> <b>Biología y sociedad</b></p>	<p><b>Optativas 2</b> <b>Didáctica</b></p>
<p>Diversidad y evolución</p> <p>Adicciones y sistema nervioso</p> <p>Enfermedades infecciosas</p>	<p>Educación Alimentaria</p> <p>Educación Sexual</p> <p>Manejo de seres vivo en el aula</p>

En cuanto al proyecto, en estos semestres se realizarán las fases de análisis, reelaboración y reporte.

## 7. Perfil de egreso

### 7.1. Perfil de egreso de la maestría

Los egresados adquirirán y desarrollarán los conocimientos, las habilidades y las actitudes para ser profesionales capaces de Manejar un alto nivel de conocimientos sobre la Biología en general y sobre la relación entre la biología y la formación ciudadana.

- Analizar el contexto social contemporáneo y apreciar temas socio-científicos para identificar las posibilidades de trabajo en el aula.
- Plantear estrategias didácticas diversas adecuadas a las necesidades de los estudiantes al considerar contextos específicos.
- Tener conciencia del papel que juega el profesorado en la construcción social e individual de los conocimientos biológicos.
- Reflexionar sistemática y objetivamente sobre los procesos que se llevan a cabo en el salón de clase e identificar la relación de éstos con la formación de los estudiantes como futuros ciudadanos autónomos.
- Sostener actitudes éticas y honestidad intelectual en el trabajo académico, respeto y tolerancia por las opiniones de los otros, apertura hacia la opinión crítica, disposición para el trabajo colaborativo e iniciativa para la generación de conocimiento y resolución de problemas didácticos en Biología.

El perfil de egreso indica las características generales que se espera hayan desarrollado los estudiantes al término de la maestría. Para su logro, los diferentes cursos aportan elementos formativos que se van vinculando en una progresión flexible y coordinada. El participante de la maestría egresará con el siguiente perfil de conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

### 7.2. Desarrollará Conocimientos sobre:

- Las características de los seres vivos.
- Los fundamentos básicos de anatomía y fisiología celular.
- Los fundamentos básicos de la anatomía y fisiología del cuerpo humano.
- La energía y el metabolismo.
- La homeóstasis, control e integración.
- La reproducción humana y la sexualidad.
- El cuerpo humano y la salud.
- La evolución, biodiversidad y su preservación.

- Nociones de Biología contemporánea: biología celular, biomedicina, neurociencias, genómica, biotecnología.
- La historia de la biología y sus aportes a la didáctica.
- La biología, la ciencia y la sociedad.
- Los aspectos innovadores en la enseñanza de la Biología.
- Los retos didácticos y su abordaje.
- Los modelos didácticos constructivistas.
- El diseño de materiales didácticos.
- Los instrumentos de recolección de datos en el aula y su análisis.
- La naturaleza de la biología y su enseñanza.
- La relación entre la biología y la formación ciudadana.
- Los temas sociocientíficos.
- Los experimentos, simulaciones, manejo de seres vivos en el aula, y las salidas de campo.
- El diagnóstico de problemas didácticos.

## 7.2. Desarrollará habilidades para:

- Describir las características de los seres vivos y reconocer su diversidad.
- Reconocer al cuerpo humano como un sistema en equilibrio que tiene un desarrollo y funciones básicas.
- Reflexionar sobre los niveles de comprensión de los conocimientos biológicos que se pueden promover en distintos niveles educativos.
- Reflexionar sobre la experiencia propia al aprender y enseñar Biología.
- Reconocer la biodiversidad, identificar su origen evolutivo, así como medidas para su preservación.
- Comprender el funcionamiento de los diferentes sistemas de órganos del cuerpo humano y su relación con diferentes trastornos.
- Aplicar en el aula modelos didácticos constructivistas.
- Plantear estrategias didácticas diversas adecuadas a las necesidades de los estudiantes al considerar contextos específicos.
- Identificar y seleccionar materiales didácticos que mejor se adapten a las propuestas de desarrollo de contenidos.
- Diseñar nuevos materiales didácticos.

- Diseñar, identificar y aplicar instrumentos de recolección de datos pertinentes para el registro sistemático de la práctica docente.
- Reconocer algunos aspectos de la naturaleza de la Biología relevantes para su enseñanza.
- Analizar el contexto social contemporáneo y apreciar temas socio-científicos para identificar las posibilidades de trabajo en el aula.
- Reflexionar sistemática y objetivamente sobre los procesos que se llevan a cabo en el salón de clase e identificar la relación de éstos con la formación de los estudiantes como futuros ciudadanos autónomos.
- Reconocer el papel y las características del trabajo práctico en el aula de ciencias a través de experimentos, simulaciones, manejo de seres vivos y salidas de campo.
- Utilizar el trabajo práctico en el aula.
- Reconocer las implicaciones didácticas de la visión de la biología como una ciencia cuya construcción ha estado contextualizada histórica y socialmente.
- Argumentar de manera crítica sobre el desarrollo actual de la biología.
- Analizar el desarrollo actual de la biología con la mejora de la práctica docente.
- Identificar en el aula retos didácticos relacionados con la formación ciudadana.
- Analizar y plantear intervenciones en el aula basadas en la reflexión crítica de los contextos y procesos de aprendizaje.
- Implementar de manera flexible y creativa innovaciones sobre temas socio-científicos o de desarrollo de la ciudadanía.
- Desarrollar investigación basada en la reflexión de la propia práctica docente a partir de evidencia empírica.
- Reportar por escrito sus hallazgos en la planeación, aplicación y análisis de innovaciones en la enseñanza de la biología para la formación ciudadana.

### 7.3. Desarrollará actitudes y valores mostrando:

- Ética y honestidad intelectual en el trabajo académico.
- Respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.

- Apertura hacia la opinión crítica.
- Disposición para el trabajo colaborativo.
- Iniciativa para la generación de conocimiento y resolución de problemas didácticos en Biología.
- Conciencia del papel que juega el profesorado en la construcción social e individual de los conocimientos biológicos.
- Perspectiva innovadora y creativa.
- Espíritu emprendedor.

**En términos generales, con el conjunto de elementos hasta aquí descritos se plantea lograr un estudiante:**

- Abierto a las nuevas formas de trabajo en el aula.
- Crítico, capaz de desarrollar propuestas innovadoras, obtener evidencias empíricas sistematizadas y analizadas.
- Reflexivo, capaz de analizar las evidencias empíricas obtenidas a la luz de marcos teóricos amplios.
- Competente en la reelaboración de propuestas donde articula experiencia, teoría y formación ciudadana.
- Comprometido con la formación de los estudiantes como futuros ciudadanos autónomos, competentes y capaces de tomar decisiones fundamentadas.

**En el Anexo 1 se presenta una tabla donde se muestra qué aportan las asignaturas de cada cuatrimestre al desarrollo del perfil de egreso, a partir de los aprendizajes esperados. En el Anexo 2 se presentan los programas de las asignaturas.**

## **8. Aprendizajes esperados de las asignaturas**

### **8.1. Primer cuatrimestre**



## **D1. Innovación en enseñanza de la Biología**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Reflexionen sobre las propias experiencias al aprender Biología y aprender a enseñar Biología.
- Comprendan la visión contemporánea de la didáctica de la Biología con una perspectiva de formación para la ciudadanía y temas socio-científicos.
- Identifiquen las razones por las que suelen iniciarse las innovaciones y la diferencia entre innovación educativa e innovación didáctica emergente.
- Describan y expliquen los principales retos que enfrentan en la enseñanza de la Biología con relación a los contenidos disciplinares, los materiales didácticos, los docentes y los estudiantes.
- Reconozcan varias estrategias para el diagnóstico de problemas didácticos y seleccionen las que aplicarán en el Proyecto.
- Desarrollen trabajo colaborativo con una actitud de respeto y tolerancia hacia la diversidad de opiniones y posturas.

## **B1. El mundo vivo: introducción a su estudio**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Se familiaricen con nociones básicas sobre la Biología como conocimiento y actividad humana.
- Reconozcan y ejemplifiquen la diversidad del mundo vivo.
- Describan y elaboren las características de los seres vivos.
- Identifiquen la célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.
- Reflexionen sobre los niveles de comprensión de los conocimientos biológicos que se pueden promover en distintos niveles educativos.
- Identifiquen el carácter social e histórico de la construcción de conocimientos biológicos.

## **P1. Trabajo en Proyecto I. Diagnóstico**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Identifiquen y caractericen problemas socio-científicos relacionados con temas del curriculum del nivel educativo en el que trabajan.
- Identifiquen problemas socio-científicos emergentes.

- Identifiquen y caractericen problemas socio-científicos relacionados con la ciudadanía que puedan abordar en el nivel educativo y aula.
- Expliciten los actores involucrados y las posturas en torno a los problemas socio-científicos que identifiquen.
- Desarrollen y apliquen estrategias para describir a profundidad las condiciones y naturaleza de un reto didáctico relacionado con la formación ciudadana detectado en el aula con base en la evidencia empírica.
- Utilicen diversos sistemas para organizar la información empírica recabada.
- Elaboren conclusiones personales sustentadas teóricamente, en torno a problemas socio-científicos relacionados con la formación ciudadana.
- Desarrollen actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.

## 8.2. Segundo cuatrimestre

### D2. Planeación y desarrollo de material didáctico

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Identifiquen los modelos didácticos socio-constructivistas.
- Identifiquen diversos modelos y apliquen el que sea más adecuado a las finalidades educativas y al contexto.
- Apliquen el modelo de planeación de Sanmartí, entre otros, en la planificación de secuencias didácticas.
- Identifiquen y seleccionen los materiales didácticos que mejor se adapten a las propuestas de desarrollo de contenidos en función del análisis del contexto.
- Desarrollen **habilidades** para adaptar materiales didácticos a las necesidades de los estudiantes.
- Reflexionen sobre los procesos que se planifican e identifiquen la relación de éstos con la formación de los estudiantes como futuros ciudadanos.
- Desarrollen conciencia del papel del docente en las intervenciones didácticas.

### B2. Cuerpo Humano y Salud

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Identifiquen al cuerpo humano como un sistema en equilibrio que tiene un desarrollo y funciones básicas.
- Elaboren explicaciones sencillas sobre el funcionamiento de los diferentes sistemas de nuestro cuerpo y cómo se relacionan entre sí.
- Identifiquen algunas enfermedades y establezcan relaciones con el funcionamiento del cuerpo humano.
- Identifiquen los hábitos básicos para mantener un estilo de vida saludable y la relación con aspectos sociales y educativos.
- Reflexionen sobre los niveles de comprensión de los conocimientos biológicos que se pueden promover en distintos niveles educativos.
- Identifiquen las relaciones entre cuerpo humano, salud, temas socio-científicos y de ciudadanía.

## P2. Trabajo en Proyecto II. Diseño

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Planteen intervenciones en el aula basadas en la reflexión crítica de los contextos y procesos de aprendizaje propuestos.
- Desarrollen planeaciones innovadoras para atender problemas de relevancia personal y social precisando resultados esperados.
- Identifiquen actores clave y sean capaces de establecer estrategias de colaboración para el desarrollo de innovaciones.
- Planifiquen instrumentos para obtener evidencia empírica de los resultados de aprendizaje esperados.
- Realicen el análisis de riesgos de la aplicación de innovaciones y sean capaces de prever alternativas de acción.

## 8.3. Tercer cuatrimestre

### D3. Documentación del trabajo en el aula

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Identifiquen la naturaleza, potencialidad y límites de las estrategias de recolección de datos con relación a la efectividad para evidenciar el aprendizaje de conocimientos, habilidades y actitudes.

- Tomen decisiones fundamentadas para la selección de estrategias de recolección de datos y análisis del contexto.
- Reconozcan y valoren diversas opiniones y perspectivas sobre el trabajo en el aula y el aprendizaje de los estudiantes.
- Desarrollen habilidades para la implementación de las estrategias de recolección de datos seleccionados, sistematización y presentación de la información recabada.
- Seleccionen estrategias de recolección de datos, que consideren pertinentes, para el registro sistemático del trabajo áulico con el Proyecto.

### **B3. Biodiversidad y principios de sustentabilidad**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Reconozcan los conceptos de biodiversidad y sustentabilidad y argumenten la importancia de participar en el cuidado de la biodiversidad reconociendo las causas y consecuencias que contribuyen a su pérdida.
- Reconozcan las relaciones entre problemas socio-científicos, ciudadanía y biodiversidad.
- Identifiquen las formas en que la sustentabilidad puede incorporarse en el aula y analicen críticamente el sentido de hacerlo.

### **P3. Trabajo en proyecto III: Implementación**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Implementen de manera flexible y creativa innovaciones sobre temas socio-científicos o de desarrollo de la ciudadanía.
- Desarrollen apertura ante situaciones imprevistas y generen alternativas justificadas.
- Identifiquen el carácter sistemático de la innovación y recolecten evidencias empíricas para su evaluación.
- Desarrollen estrategias de documentación, organización y sistematización de evidencias sobre la aplicación de innovaciones.
- Muestren una postura de honestidad intelectual en el trabajo de obtención de evidencias de aula, identifiquen los factores de objetividad, transparencia y completitud.

### **8.4. Cuarto cuatrimestre**

#### **D4. Biología, ciudadanía y valores**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Identifiquen algunos aspectos de la naturaleza de la biología relevantes para su enseñanza.
- Profundicen en la visión de la didáctica de la Biología con una perspectiva de formación para la ciudadanía.
- Identifiquen destrezas, valores y actitudes relacionados con la enseñanza de la biología y la formación ciudadana y argumenten sobre su posible incorporación en sus proyectos.
- Desarrollen conciencia del papel que juega el profesorado en la construcción social e individual de los conocimientos biológicos.
- Muestren actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.

#### **TS1. Temas sociocientíficos I**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Desarrollen capacidades para la identificación y caracterización de temas sociocientíficos.
- Identifiquen los componentes esenciales de los temas sociocientíficos en ejemplos concretos.
- Planifiquen intervenciones didácticas de algunos temas sociocientíficos.
- Adquieran una postura crítica ante temas de carácter sociocientífico.
- Desarrollen conciencia del papel que juega el profesorado en la construcción social e individual de los conocimientos biológicos.
- Muestren actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.

#### **B4. Ideas fundamentales en Biología**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Se familiaricen con el funcionamiento de los diferentes sistemas de órganos del cuerpo humano.

- Relacionen las patologías y trastornos estudiados con los correspondientes órganos y sistemas directamente afectados.
- Conozcan cómo se realiza la respiración a nivel celular.
- Describan de qué manera obtienen la energía las plantas.
- Identifiquen los tipos de respuesta inmune y sus principales efectores.
- Adquieran conocimientos sobre la regulación hormonal.
- Comprendan los requerimientos hormonales y funcionales necesarios para la reproducción humana.
- Reconozcan los métodos de control reproductivos, así como los principales problemas de infertilidad.
- Reflexionen sobre los niveles de comprensión de los conocimientos biológicos que se pueden promover en distintos niveles educativos.
- Desarrollen conciencia del papel que juega el profesorado en la construcción social e individual de los conocimientos biológicos.

#### **P4. Trabajo en proyecto IV: Análisis**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Se familiaricen con estrategias de procesamiento y análisis de datos.
- Analicen y reflexionen acerca de los logros y alcances de la implementación de la secuencia didáctica elaborada.
- Planteen mejoras en las acciones, estrategias y objetivos de su proyecto con base en evidencias empíricas.
- Realicen análisis sistemáticos de los datos obtenidos y deriven de ello conclusiones.
- Muestren actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.
- Asuman actitudes de aperturas hacia la opinión crítica y el trabajo colaborativo.

### **8.5. Quinto cuatrimestre**

#### **TP1. Trabajo práctico en Biología I**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Reconozcan el papel y las características del trabajo práctico en el aula de ciencias.
- Apliquen estrategias variadas y adecuadas al contexto y al contenido en la enseñanza de temas diversos de biología.
- Identifiquen los datos, las evidencias y las conclusiones que se generan a través de los trabajos prácticos.
- Apliquen diversos trabajos prácticos con objetivos claros y accesibles de acuerdo al grupo de alumnos al que se dirigen.
- Desarrollen habilidades para el manejo de preguntas en torno al trabajo práctico con sus alumnos.
- Generen una actitud positiva hacia la incorporación del trabajo práctico en su aula.
- Asuman una perspectiva innovadora y creativa hacia el trabajo práctico.

## **TS2. Temas sociocientíficos II**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Desarrollen capacidades para la identificación y caracterización de temas sociocientíficos.
- Identifiquen los componentes esenciales de los temas sociocientíficos en ejemplos concretos.
- Sean capaces de planificar intervenciones didácticas de algunos temas sociocientíficos.
- Adquieran una postura crítica ante temas de carácter sociocientífico.
- Desarrollen conciencia del papel que juega el profesorado en la construcción social e individual de los conocimientos biológicos.
- Muestren actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.

## **HB. Historia de la Biología y aportes a la didáctica**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Comprendan las circunstancias históricas, identifiquen los principales actores, los retos y las tensiones involucradas en algunos episodios críticos en la historia de la Biología.
- Reconozcan las implicaciones didácticas de la visión de la Biología como una ciencia cuya construcción ha estado contextualizada histórica y socialmente.
- Amplíen su visión sobre qué es y cómo se construye el conocimiento biológico.
- Identifiquen la relación entre producción de conocimiento y problemas sociales y económicos.
- Entiendan el papel de las mujeres en el desarrollo científico.
- Asuman actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.
- Muestren disposición al trabajo colaborativo.

### **O1. Optativa 1**

(Diversidad y evolución; Adicciones y sistema nervioso; Enfermedades infecciosas)

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Manejen los contenidos disciplinares con amplitud y profundidad para su manejo en el nivel educativo relevante.
- Desarrollen habilidades para profundizar en los temas estudiados mediante la investigación documental.
- Muestren habilidades de expresión oral y escrita en el dominio de los contenidos. Asuman actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.
- Muestren actitudes de aperturas hacia la opinión crítica y el trabajo colaborativo.

### **P5. Trabajo en proyecto V: Revisión**

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:



- Valoren la pertinencia de las decisiones tomadas, las estrategias implementadas y los objetivos logrados.
- Realicen ajustes o rediseños según lo amerite cada caso.
- Generen recomendaciones, elaboren nuevas planeaciones y creaciones de nuevos materiales si es el caso.
- Muestren actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.
- Asuman actitudes de aperturas hacia la opinión crítica y el trabajo colaborativo.

## 8.6. Sexto cuatrimestre

### TP2. Trabajo práctico en Biología II

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Identifiquen temas de los programas de Biología que se beneficien del desarrollo de actividades prácticas y salidas al campo.
- Desarrollen habilidades para el diseño de actividades prácticas que puedan abordarse en forma de proyectos transversales.
- Elaboren propuestas de actividades de salida de campo.
- Se familiaricen con el uso de herramientas didácticas virtuales.
- Desarrollen propuestas de demostraciones como recurso didáctico en el aula.
- Generen una actitud positiva hacia la incorporación del trabajo práctico en el aula.
- Desarrollen conciencia del papel que juega el profesorado en la construcción social e individual de los conocimientos biológicos.
- Asuman una perspectiva innovadora y creativa hacia el trabajo práctico.

### BC. Biología contemporánea

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Reconozca las investigaciones y enfoques actuales de las ciencias biológicas y los relacione con posibles temas curriculares de su nivel educativo.
- Adquiera una visión crítica que le permita forjar opiniones fundamentadas sobre el desarrollo actual de la biología y reflexione sobre la relación con la mejora de su práctica docente.

- Desarrollen habilidades y destrezas argumentativas.
- Muestren actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.
- Asuman actitudes de aperturas hacia la opinión crítica y el trabajo colaborativo.

## O2. Optativa 2

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Manejen los contenidos didácticos con amplitud y profundidad para su manejo en el nivel educativo relevante.
- Desarrollen habilidades para profundizar en los temas estudiados mediante la investigación documental.
- Muestren habilidades de expresión oral y escrita en el dominio de los contenidos.
- Asuman actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.
- Muestren actitudes de aperturas hacia la opinión crítica y el trabajo colaborativo.

## P6. Trabajo en proyecto VI: Reporte

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Valoren la pertinencia de las decisiones tomadas, las estrategias implementadas y los objetivos logrados en su innovación.
- Reporten por escrito sus hallazgos en la planeación, aplicación y análisis de innovaciones en la enseñanza de la biología para la formación ciudadana.
- Reflexionen sobre la experiencia propia de la enseñanza en biología para la formación ciudadana y la incorporación del enfoque para su desempeño futuro.
- Desarrollen investigación basada en la reflexión de la propia práctica docente a partir de la evidencia empírica.

- Estructuren el guión de exposición de su tesis recuperando la experiencia de aplicación y valoración de la innovación.
- Muestren actitudes éticas y de honestidad intelectual al caracterizar situaciones de relevancia personal y social que muestren respeto y tolerancia por las opiniones de los otros.
- Asuman actitudes de aperturas hacia la opinión crítica y el trabajo colaborativo.

### ST. Seminario de titulación

Al concluir esta asignatura, se pretende que los estudiantes:

- Reporten por escrito sus hallazgos en la planeación, aplicación y análisis de innovaciones en la enseñanza de la biología para la formación ciudadana.
- Estructuren el guión de exposición de su tesis recuperando la experiencia de aplicación y valoración de la innovación.
- Desarrollen los capítulos del guión de exposición de la tesis y presenten sus avances por escrito y en una exposición al grupo.
- Reflexionen sobre la experiencia propia de enseñanza en biología para la formación ciudadana y la incorporación del enfoque para su desempeño futuro.
- Desarrollen investigación basada en la reflexión de la propia práctica docente a partir de la evidencia empírica.
- Identifiquen fortalezas y debilidades del trabajo presentado.

## 9. Proceso de selección, permanencia y titulación

### 9.1. Selección de aspirantes

El proceso de selección estará a cargo del Colegio de Profesores de Educación en Ciencias y del área de Biología de la Unidad Monterrey. Está conformada por tres fases:

- Evaluación de intereses y capacidades específicas.

- Evaluación con base en criterios cualitativos.
- Selección y publicación de docentes admitidos al programa.

### 9.1.1. Primera fase

Se busca identificar que los aspirantes cubran los requisitos de licenciatura, un promedio de licenciatura de mínimo de ocho, experiencia docente deseable, demuestren interés en la mejora de la enseñanza de la Biología, conocimiento de los propósitos y organización del programa del Cinvestav, así como capacidades específicas relacionadas con comprensión lectora y escritura, síntesis, análisis y razonamiento crítico, comprensión de textos en inglés y muestren una actitud de compromiso con la innovación y la resolución de problemas didácticos. Los casos especiales serán evaluados por el Colegio de Profesores del programa.

En esta fase los aspirantes entregan la siguiente documentación:

Documentos administrativos	Documentos académicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Currículo vitae.</li> <li>• Acta de nacimiento.</li> <li>• Clave Única de Registro de Población (CURP).</li> <li>• Título de licenciatura.</li> <li>• Cédula de licenciatura (si la tuviera).</li> <li>• Certificado de estudios de licenciatura con promedio mínimo de ocho (si el certificado no tiene el promedio, debe anexarse documento probatorio del promedio emitido por la institución).</li> <li>• Acta de examen de licenciatura (o documento que compruebe la modalidad de titulación).</li> <li>• Documentos que avalen la experiencia docente.</li> <li>• Tres fotografías tamaño infantil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carta de exposición de motivos por los cuales desea incorporarse a la maestría (máximo 1 cuartilla).</li> <li>• Propuesta de trabajo de innovación que le gustaría desarrollar, considerando los proyectos que se plantean en la maestría (máximo 2 cuartillas).</li> </ul>

Los aspirantes seleccionados en la primera fase pasan a la segunda donde se evalúa la capacidad de comunicación a través de medios digitales y aspectos cualitativos como motivación, disponibilidad de trabajo intensivo, conocimiento de las líneas de trabajo del Cinvestav y claridad de metas. Para lo anterior se realiza una entrevista mediada por tecnología con al menos dos miembros del grupo de profesores.

### 9.1.2. Segunda fase

Los aspirantes en el curso de pre-requisitos, demostrarán:

- a) Un nivel básico de conocimientos de biología y didáctica de las ciencias.
- b) Habilidades para identificar retos para la Educación en Biología para la Formación Ciudadana.
- c) Ética y honestidad intelectual en el trabajo académico.
- d) Motivación y dedicación para realizar las actividades de la Maestría vinculadas con sus actividades de práctica en educación básica.
- e) Comprensión de lectura y de redacción de textos académicos.
- f) Manejo básico de tecnologías de la información.

### 9.1.3. Tercera Fase

En reunión de colegio los investigadores del programa definen los aspirantes seleccionados y publican la lista de aceptados. Para lo anterior se toman como criterios los resultados de la primera y segunda fases del proceso de selección, la capacidad de atender docentes en esa cohorte generacional, las propuestas de proyectos de los docentes y las capacidades de atención de los investigadores. Un investigador podrá ser asesor de tesis de máximo seis alumnos de forma simultánea.

#### 9.1.4. Calendario de ingreso

La inscripción al programa es cada dos años y puede ser anual si el núcleo académico básico lo decide. En caso de que se decida abrir convocatoria anualmente, deberán considerarse las posibilidades de atención de calidad a los docentes-estudiantes en función de la carga académica de los investigadores del núcleo académico básico. Se tiene el siguiente calendario, que puede sufrir modificaciones si el núcleo académico básico lo define.

Recepción de solicitudes: Enero a junio

Curso de pre-requisitos: Julio

Comunicación de resultados: Agosto

Inicio de la maestría: Septiembre

#### 9.2. Permanencia en el programa

Las condiciones para permanecer en el programa son las siguientes:

- a. Para inscribirse en cada cuatrimestre el docente-estudiante debe haber aprobado totalmente los cursos del cuatrimestre anterior.
- b. El docente-estudiante debe haber aprobado el cuatrimestre con un promedio mínimo de 8.0 (ocho).
- c. A final del tercer cuatrimestre el docente-estudiante debe presentar su experiencia de innovación, así como los datos recabados en aula y la propuesta de análisis que realizará para su documento de tesis.

- d. El docente-estudiante debe asistir al 80% de los seminarios internos que se programen.
- e. Al final del sexto cuatrimestre el docente-estudiante debe presentar la defensa de la tesis de grado. En el caso excepcional de que un estudiante no presente la defensa de la tesis al finalizar el sexto cuatrimestre, su caso se turnará al Colegio de Profesores.

### 9.3. Obtención del grado

Para obtener el grado es necesario:

- a) Aprobar la totalidad de los cursos designados por el Colegio de Profesores del programa.
- b) Realizar un proyecto de tesis de maestría relevante, original e inédito.
- c) Escribir la tesis y tenerla aprobada (por escrito) por tres sinodales para la defensa, que serán designados por el Colegio de Profesores del programa.
- d) Aprobar la defensa oral de la tesis de maestría en examen abierto, ante el jurado compuesto por tres sinodales, en donde participara el director de la Tesis.

## 10. Reglamentación

Todos los procedimientos académicos y administrativos están regidos por el Reglamento de Estudios de Posgrado del Cinvestav.

## 11. Docentes-investigadores asociados al programa y asignación de asesores

Los docentes-investigadores asociados al programa conforman un núcleo académico básico cuya responsabilidad es la conducción académica del programa de posgrado y está formado por los profesores de tiempo completo de la institución, los catedráticos CONACYT asignados a la institución, y los profesores con apoyo para estancia posdoctoral en el programa. De la misma forma, participa un grupo de profesores invitados.

### 11.1. Núcleo académico básico

- Dra. Alma Adrianna Gómez Galindo, SNI-1, Didáctica de la biología, modelización, uso de analogías y multimodalidad en la construcción de explicaciones y análisis de actividades de innovación.
- Dra. María Teresa Guerra Ramos, SNI-1, Aprendizaje situado de la biología, discurso científico escolar, percepciones de la ciencia y los científicos, pensamiento científico-matemático y estrategias pedagógicas discursivas.
- Dra. Cristina Reynaga, SNI-1, Didáctica de la biología para alumnos con discapacidad visual o sin discapacidad. Conocimiento disciplinar de los docentes sobre temas de biología.
- Dra. Antonia Candela Martín. SNI-2., Etnografía de enseñanza de ciencias en las aulas. DIE Cinvestav.
- Dr. Bruno A Escalante Acosta, SNI-3, Salud y trastornos degenerativos. Caracterización de los mecanismos fisiopatológicos de la patología cardiovascular y renal.
- Dr. Daniel Paulo Sánchez Herrera, SNI-1, Reproducción humana y desarrollo de preservativos para hombres. Dinámica de la membrana celular y canales iónicos activados por estimulación mecánica.
- Dra. Blanca Galindo Barraza. SNI-1. Reproducción y nutrición de seres vivos. Caracterización farmacológica de los canales iónicos y su participación para la movilidad y la reacción acrosomal.

### 11.2. Profesores invitados



- Dra. Sabrina Patricia Canedo Ibarra. Didáctica de la Biología, modelización, procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en educación preescolar y primaria. Posdoctorante CINVESTAV, unidad Monterrey.
- Dra. Adriana Piedad García Herrera. Formación docente, análisis de la práctica, posgrados profesionalizantes. Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco.
- Dra. Lizette Ramos de Robles. SNI-1, Comunicación científica y temas socio-científicos. Universidad de Guadalajara.
- Dra. Alejandra García Franco. SNI-1, Educación científica intercultural. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.
- Dra. Nora Bahamonde. Enseñanza de la biología desde la complejidad y formación de maestros. Universidad de Río Negro, Argentina.
- Dr. Leonardo González Galli. Enseñanza de la evolución y obstáculos epistemológicos para su comprensión. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Dr. Guillermo Folguera. Profesor de Historia de la Ciencia, especialidad historia de la biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

### 11.3. Auxiliares docentes

- Dra. Cinthia Guadalupe Aba Guerra. Toxicología y fisiología vegetal.
- M. en C. Yei Jazmín Rentería Guzmán. Educación ambiental y sustentabilidad. Desarrollo de actividades asociadas a la educación ambiental.
- M. en C. Rocío Guadalupe Balderas Robledo. Enseñanza de las matemáticas. Problemas matemáticos y razonamiento proporcional.
- M. en C. Daniel Gibran Castillo Molina. Historia de la Educación en México.

### 11.4. Auxiliar de laboratorio

- Lic. Jesús De León Pequeño. Gestión de centros Educativos.

### 11.5. Asignación de asesores

Se asignarán asesores de acuerdo a los intereses de los alumnos y a las líneas de investigación de los profesores. El colegio docente determinará los asesores asignados.

## 12. Evaluación del plan de estudios

Para favorecer la mejora continua del plan de estudios de la maestría y corroborar si se cumplen las expectativas de formación profesional, la evaluación se lleva a cabo al haber egresado la primera generación, por ser un programa de nueva creación, y posteriormente cada cuatro años. Evaluar el plan de estudios permitirá identificar las fortalezas y debilidades, así como implementar las actualizaciones necesarias para ponerlo acorde con las demandas que exige la profesión docente. Para tal efecto, se realiza una evaluación interna, la cual contempla la relación entre los distintos elementos del plan de estudios y una evaluación externa que considera la relación del plan de estudios con el contexto social.

### 12.1. Modelo de evaluación del plan de estudio

El modelo de evaluación es participativo donde interviene toda la comunidad educativa (directivos, docentes y alumnos), y contempla los siguientes elementos:



Figura 2. Elementos de la evaluación del plan de estudios.

El *contexto* se refiere a la valoración de los principios y objetivos para los cuales surge el plan de estudios y tiene un carácter más cualitativo que cuantitativo. Determina el nivel de profesionalización a alcanzar.

La *entrada* considera el marco teórico en el que se fundamenta el plan de estudios, así como la estructura y organización curricular que lo caracteriza. Valora la capacidad del sistema, la planificación de procedimientos para llevar a cabo las estrategias, los presupuestos y programas.

El *proceso* pondera la infraestructura, los niveles de logística, recursos humanos y materiales que intervienen durante la implementación del plan de estudios. Proporciona información para las decisiones programadas inicialmente, describe y juzga actividades y aspectos del procedimiento.

La evaluación del *producto* determina la eficacia del sistema con base en la identificación y análisis del impacto entre los estudiantes. Recopila descripciones y juicios acerca de los resultados y la relación con los objetivos y la información proporcionada por el contexto, por la entrada y por el proceso, e interpreta el valor y su mérito.

## 12.2. Aspectos de la evaluación interna y externa

Los aspectos a evaluar interna y externamente se muestran en la siguiente tabla:

EVALUACIÓN INTERNA	EVALUACIÓN EXTERNA
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vigencia de los objetivos y perfiles de ingreso y egreso con respecto a los avances de las disciplinas y los cambios tecnológicos y sociales.</li> <li>● Coherencia estructural en las asignaturas.</li> <li>● Continuidad e integración del plan de estudios (interrelación entre los propósitos de las asignaturas con los objetivos del plan de estudios).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Seguimiento de egresados (aplicación de lo aprendido).</li> <li>● Impacto de los resultados del plan de estudios, percepción social del programa, a partir opiniones de: egresados, directores de escuelas donde se desempeñan los egresados.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigencia del plan de estudios respecto de los avances en los campos científico, social, disciplinar, psicológico y pedagógico. Actualización permanente de contenidos y bibliografía de las diferentes asignaturas.</li> <li>• Valoración de créditos, cuatrimestres, programa de asignaturas, seriación y mapa curricular.</li> <li>• Análisis del nivel de conocimiento, habilidades y perfil de egreso logrado.</li> <li>• Índice de ingreso.</li> <li>• Eficiencia terminal (egreso).</li> <li>• Índice de Titulación.</li> <li>• Condiciones y mejoramiento de la infraestructura y servicios de apoyo institucionales para el óptimo desarrollo del plan.</li> <li>• Actualización del personal docente</li> </ul>	
---	--

### 12.3. Formas de evaluación

La *evaluación interna* se llevará a cabo, por una parte, con instrumentos estructurados (entrevistas-cuestionarios y análisis de datos) para obtener información pertinente de fuentes consideradas idóneas, coordinadores, responsables, administrativos, personal técnico y de apoyo, los estudiantes y los profesores. No se descarta la posibilidad de recuperar la información por vía anecdótica o informal, siempre y cuando tenga relevancia para la evaluación. Por otra parte, se establecen categorías de análisis definidas por el propio plan de estudios de carácter normativo, tales como objetivos, organización y funciones del plan de estudios, concepciones teóricas y las que se relacionan con los criterios pedagógico-didácticos, tales como modelo de organización curricular, apoyo didáctico y evaluación del aprendizaje.

La *evaluación externa* implica un diseño longitudinal al evaluar a los docentes-estudiantes en la práctica profesional durante los estudios de posgrado y al realizar el análisis del seguimiento de egresados. Se analizará el impacto del programa a partir de la opinión de los mismos egresados y de los directores de las escuelas donde se desempeñan profesionalmente.