

**Licenciatura en Enseñanza
y Aprendizaje de las Matemáticas
en Educación Secundaria**

Plan de estudios 2018

Programa del curso

**Didáctica de las matemáticas
en la educación obligatoria**

Séptimo semestre



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Primera edición: 2021

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2021
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Índice

Propósito y descripción general del curso	5
Propósito general	5
Antecedentes	5
Características	7
Cursos con los que se relaciona	10
Sugerencias o recomendaciones generales a atender	12
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	14
Estructura del curso	17
Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza	19
Sugerencias de evaluación	23
Unidad de aprendizaje I. Análisis de la actividad matemática	25
Unidad de aprendizaje II. Herramientas de valoración y reflexión sobre la práctica	32
Perfil docente sugerido	41
Referencias bibliográficas del curso	42

Trayecto formativo: Formación para la enseñanza y el aprendizaje

Carácter del curso: Obligatorio Horas: 6 Créditos: 6.75

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

Que el estudiantado analice el sistema de prácticas operativas y discursivas de la Comunidad Matemática desde la configuración de los objetos y procesos matemáticos para la valoración de su desempeño docente teniendo como herramienta para la reflexión sistemática de su práctica las facetas epistémica, cognitiva, afectiva, instruccional, mediacional y ecológica relativas a la idoneidad didáctica.

Antecedentes

Después de considerar la didáctica como un arte, ésta se ha consolidado como una disciplina científica que pretende explicar los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se generan cuando el profesor comunica un conocimiento a sus estudiantes (Gascón, 1998). Particularmente, la didáctica de la matemática, a pesar de ser una disciplina relativamente joven, ha aportado teorías y metodologías que han contribuido de manera positiva en la educación obligatoria, principalmente.

En México, a partir de 2012¹, la educación obligatoria integra a la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) y a la educación media superior, que había sido reformada la década anterior. Con esto surge la necesidad de formar profesores de matemáticas que atiendan la formación disciplinar en todos los niveles de la educación obligatoria, así como la demanda social de una formación académica amplia que contemple la articulación entre niveles educativos.

¹ Diario Oficial de la Federación del 2012. La reforma del nivel medio superior se dio en 2004 cuando se integraron las competencias en el modelo educativo, particularmente desde el bachillerato tecnológico, modalidad con la que se inició.

Específicamente, el nivel medio superior ofrece cursos dedicados a las Matemáticas en cuatro semestres y corresponden al Componente de Formación Básica del Marco Curricular Común de la educación media superior, ya sea en el bachillerato general o técnico. Los cursos son: Álgebra, Geometría euclidiana con Trigonometría, Geometría analítica y Funciones. En 2018 el cuarto curso, Cálculo diferencial, se propuso para favorecer la movilidad y la equivalencia formativa entre los subsistemas. Es importante considerar la formación de los profesores en esta dinámica en virtud de que se requiere el reconocimiento del tránsito entre las representaciones semióticas –figurales, numéricas, algebraicas, gráficas y tabulares– y el papel preponderante que juegan en el desarrollo de este curso.

Bajo este mismo tenor, Duval (2017, p. 76) reconoce que hay tres actividades cognitivas de representación inherentes a la semiosis. La primera es, evidentemente, la «formación» de representaciones en un registro semiótico particular. Las otras dos actividades están directamente vinculadas con la propiedad fundamental de las representaciones semióticas: su transformabilidad en otras representaciones que conservan, ya sea todo el contenido de la representación inicial o bien, sólo una parte de ese contenido. Se habla de tratamiento cuando la transformación produce otra representación en el mismo registro, y de conversión cuando la transformación produce una representación en un registro distinto al de la representación inicial (Duval, 2017, p. 76).

Son estas actividades, entre otras, las que en el nivel medio superior están presentes en los cursos de matemáticas. El tránsito entre las representaciones juega un papel importante tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. Por ejemplo, en el caso de las funciones, pasar de una representación algebraica $y=f(x)$ a una representación tabular y luego a una representación gráfica requiere, sin duda, de procesos cognitivos que el docente debe saber conducir, máxime cuando se trata de invertir el proceso o bien, cuando se trata de anticipar comportamientos de una función a partir de su expresión funcional.

Predecir el vértice de una parábola en una función cuadrática y anticipar el valor de la pendiente de una función lineal son sólo algunos de los procesos que se

ligan a la visualización, la cual entenderemos como la describe Arcavi (2003), tanto como un proceso y como un producto de creación, interpretación y reflexión a partir de imágenes y objetos procedentes de contextos gráficos y geométricos. Por lo que una forma de caracterizar y valorar su importancia como sustantivo –el producto de la imagen visual– y como “verbo” –el proceso, la actividad– es que la visualización ofrece un método de ver lo invisible (Bishop, 1989). Pero reconocer los tránsitos entre representaciones semióticas, los procesos de construcción del conocimiento matemático, las habilidades que se involucran y las competencias que se desarrollan, es imposible sin un marco conceptual integrador y unificador.

Uno de los marcos de la investigación en didáctica de las matemáticas que retoma aspectos generales de otras disciplinas es el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición y la Instrucción Matemáticas [EOS] que incluye también la especificidad del contenido matemático, de manera que eso permita, por un lado, la creación y desarrollo de dicho marco y, por otro, el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Font y Godino, 2011). Dentro de las demandas que se hace a la didáctica de las matemáticas está la de valorar y mejorar los procesos de instrucción matemática, en ese sentido el EOS ha desarrollado una serie de herramientas que permiten modelizar la articulación de las actuaciones del profesorado y el estudiantado en torno a una tarea, así como de un contenido determinado (Font, Pino-Fan y Breda, 2018). Esas herramientas son la configuración didáctica y la noción de idoneidad didáctica que fundamentan la propuesta curricular de este curso.

Características

El curso de *Didáctica de las matemáticas en la educación obligatoria* se encuentra en el séptimo semestre del Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, con seis horas semanales y 6.75 créditos. Forma parte de los cursos del trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje, al igual que *Modelación, Cálculo integral* y *Proyecto*

multidisciplinar. Tiene como antecedente directo el curso de *Didáctica de las matemáticas en educación básica*, desarrollado en el tercer semestre, el cual, además de ser un curso introductorio a esta disciplina, también aportó a los estudiantes elementos epistemológicos, cognitivos, sociales y pedagógicos, que le han permitido desarrollar y reflexionar sus prácticas docentes con argumentos teórico-metodológicos que dan cuenta de una enseñanza informada.

El enfoque basado en competencias aunado al carácter holístico de las matemáticas, al enfoque centrado en el aprendizaje y al modelo curricular flexible del Plan de estudios de la Licenciatura para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria, favorecen, entre otros aspectos, una formación profesional que atienda la naturaleza del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares actuales, lo que se conoce como enfoque centrado en el aprendizaje.

En este curso los futuros docentes adquirirán las bases teóricas que les permitan su profesionalización mediante la lectura de textos nodales del campo de la didáctica de las matemáticas, en particular aquellos que han estudiado el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en la educación obligatoria.

Se espera que los futuros docentes retomen esas teorías para reflexionar sobre su desempeño profesional en el aula: la idoneidad de sus estrategias docentes, la pertinencia de sus interacciones con las y los estudiantes, argumentar el diseño de secuencias didácticas con un enfoque centrado en el aprendizaje, así como para fundamentar y analizar el diseño de ambientes de aprendizaje mediante problemas, donde deberán prestar particular atención a la consigna, los materiales, la elaboración de conjeturas didácticas sobre posibles respuestas de sus estudiantes apoyadas en dichas teorías, anticipen sus formas de intervención, escriban las relaciones en un lenguaje matemático, entre otros. Este ejercicio brindará insumos al diseño de una planeación argumentada que realizarán en el curso *Práctica profesional y vida escolar*, estableciendo de esta forma una vinculación teórico-metodológica entre cursos.

También se espera un análisis de las producciones de los estudiantes, particularmente desde las dimensiones de la idoneidad didáctica: epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, emocional y ecológica (Godino, Bencomo, Font, y Wilhelmi, 2006), de tal suerte que se establezca una vinculación estratégica entre los conceptos que se aprenden en la lectura de los textos de este curso y el ámbito de la resolución de problemas relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

Cursos con los que se relaciona

El enfoque holista propuesto para esta licenciatura favorece una vinculación entre los contenidos del curso *Didáctica de las matemáticas en la educación obligatoria* con otros cursos. A continuación, se muestran los cursos con los que vincula, haciendo énfasis en lo que aporta y le aportan.

- Trayecto formativo Bases teórico metodológicas para la enseñanza.

Dado que este trayecto sienta las bases para la apropiación y movilización de aprendizajes complejos de la profesión para la toma de decisiones en la planeación, el desarrollo en el aula, y la evaluación de los aprendizajes de las y los alumnos de la educación obligatoria y la creación colaborativa de nuevos saberes fundamentados, es importante el abordaje de referentes conceptuales y metodológicos que se brindan en este trayecto.

Por ejemplo, el curso *Teorías y modelos del aprendizaje* ha tomado del campo de la didáctica de las matemáticas las teorías y modelos del aprendizaje y algunos paradigmas de base para abordar sus objetos de estudio. En el caso de este plan de estudios es notoria la vinculación curricular de este curso con la unidad de aprendizaje III. Enfoques y modelación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas del curso *Teorías y modelos del aprendizaje*, del trayecto formativo Bases teórico metodológicas para la enseñanza.

Sin duda, la práctica formativa demandará una relación muy estrecha con el curso *Retos actuales de la educación en México*, que se cursa en este semestre, en virtud de que uno de los retos de la educación en México es la vinculación entre niveles que favorezca una visión global e integrada de la educación obligatoria que mantenga el espíritu de la nueva escuela mexicana.

- Trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje.

La vinculación con estos cursos es particularmente interesante, pues la apuesta curricular es fuertemente integradora, como en el caso del curso de *Modelación, Proyecto multidisciplinaria* e incluso, el de *Cálculo integral*. Esta integración otorga sentido a los análisis didácticos desde un enfoque amplio, como el enfoque ontosemiótico.

– Trayecto formativo Práctica profesional.

Todos los cursos del trayecto -*Herramientas para la observación y análisis de la escuela y comunidad; Observación y análisis de la cultura escolar; Práctica docente en el aula; Estrategias de trabajo docente; Innovación para la docencia; Proyectos de intervención docente; Práctica profesional y vida escolar; y Aprendizaje en el Servicio*-, recuperan algunas situaciones y experiencias abordadas para reflexionar en torno a ellas desde los referentes conceptuales revisados en este curso para hacer el análisis curricular, argumentar la planificación didáctica y fundamentar la práctica docente.

Sugerencias o recomendaciones generales a atender

Para el desarrollo de las actividades de este curso se sugiere al menos tres reuniones del colectivo docente para planear y monitorear las acciones del semestre e incluso, acordar evidencia de aprendizaje comunes. Específicamente, se recomienda un trabajo colegiado con el personal docente responsable de los cursos *Proyecto multidisciplinar, Cálculo integral, Retos actuales de la educación en México y Práctica profesional y vida escolar*.

Se recomienda incluir a la práctica docente el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal las competencias genéricas.

Se sugiere que los docentes alienten la consulta y el estudio de textos en inglés. Este programa recomendará algunas fuentes de consulta en ese idioma.

Se espera que el estudiantado normalista tenga un acercamiento más sistemático al Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos, en tanto marco teórico integrativo para la didáctica de la matemática que le permita retomar los marcos conceptuales de la didáctica en otras asignaturas y organizarlos para crear ambientes de enseñanza y aprendizaje y analizar propuestas de enseñanza.

Con este acercamiento se espera que contextualice y fundamente la práctica docente que llevará a cabo en los cursos del trayecto formativo Práctica profesional y resuelva problemas de la docencia mediante la recuperación estratégica de propuestas de la didáctica de las matemáticas.

Es importante que el estudiante también diseñe actividades para el acercamiento a las lecturas con ayuda del profesorado. Esto le permitirá identificar las dificultades asociadas con el acercamiento a lecturas especializadas, las búsquedas bibliográficas y cibergráficas, así como la toma de conciencia de acceder constantemente a las innovaciones en la enseñanza de las matemáticas.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Carlos Bosch Giral del Instituto Tecnológico Autónomo de México e integrante de la Academia Mexicana de la Ciencia; Alejandra Avalos Rogel de la Escuela Normal Superior de México; María del Carmen Fajardo Araujo de la Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado de Querétaro; María del Carmen Barrios Cuevas de la Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado de Querétaro; Alfredo García Delgado de la Escuela Normal de Naucalpan y, Alfredo Cortés Robles de la Escuela Normal Superior del Estado de México.

Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas, de la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las Matemáticas.

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

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

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de las Matemáticas y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de las Matemáticas.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.
- Fundamenta su práctica profesional a partir de las bases filosóficas, legales y la organización escolar vigentes.
- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivada del pensamiento matemático.

- Analiza los datos organizados para resolver problemas.
- Analiza los problemas matemáticos que dieron origen a la probabilidad.

Estructura del curso

El análisis de la intervención didáctica permite al futuro profesorado diseñar, aplicar, así como valorar secuencias de aprendizaje tanto propias como de otros, mediante técnicas de análisis de idoneidad didáctica y criterios de calidad para establecer ciclos de planificación, implementación, valoración y plantear propuestas de mejora.

La literatura da cuenta de que al incorporar a los procesos de formación inicial nociones como la de idoneidad didáctica ésta permitirá a los futuros profesores desarrollar habilidades para organizar la reflexión y la mejora progresiva de los procesos de instrucción.

Para atender las necesidades de diseño de tareas, análisis y reflexión de prácticas de los futuros docentes se proponen dos unidades temáticas que destacan el reconocimiento del funcionamiento de la actividad matemática, sus componentes, no exclusivos, como los significados personales y globales de los objetos matemáticos enmarcados en la configuración didáctica. Además, el futuro profesorado debe reconocer cuáles son las normas que condicionan la enseñanza y cómo pueden utilizarse para alcanzar niveles óptimos de idoneidad. Los elementos que deben considerarse para valorar las prácticas de otros y las propias descansan en la noción de idoneidad didáctica, la cual permitirá planificar, implementar y proponer mejoras.

Unidad de aprendizaje I. Análisis de la actividad matemática

- **Objetos y procesos matemáticos**
 - Configuración didáctica
 - Elementos lingüísticos
 - Situaciones problema
 - Conceptos
 - Propositiones
 - Procedimientos
 - Argumentos

- **Análisis normativo**
 - Normas matemáticas y no matemáticas

Unidad de aprendizaje II. Herramientas de valoración y reflexión sobre la práctica

- **Idoneidad didáctica**
 - Epistémica
 - Cognitiva
 - Afectiva
 - Instruccional
 - Mediacional
 - Ecológica

Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

La educación obligatoria y superior han experimentado cambios en la enseñanza de la matemática, los cuales tienden a tomar en cuenta, sobre todo, enfoques como la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades, que en ocasiones han sido denominadas competencias. También hay modificaciones en relación con actividades didácticas como el trabajo en equipo, el uso de mapas conceptuales y la aplicación de rúbricas para la evaluación. Por ello, es importante que el profesorado de matemáticas tenga una formación disciplinar sólida, así como didáctica, pues esto permitirá el desarrollo del pensamiento y las competencias básicas en el estudiantado.

El curso retoma ideas fundamentales en didáctica de las matemáticas vinculados con el papel de diferentes representaciones (gráficas, expresiones algebraicas, tabulares, lenguaje natural, etcétera) y su relación con la comprensión en matemáticas al analizar diferentes tecnologías y de qué manera su utilización impacta en el aprendizaje de conceptos matemáticos.

Desde hace algunos años Godino y sus colaboradores han aportado un conjunto de evidencias a favor del Enfoque Ontosemiótico (EOS). Este enfoque toma elementos de diferentes teorías de la didáctica de las matemáticas, así como de otras disciplinas como la sociología, la psicología del aprendizaje, entre otros. El punto de partida del EOS es la formulación de una ontología de objetos matemáticos, tal y como afirman sus principales creadores (Godino, Batanero y Font, 2007). A partir de la noción primitiva de situaciones-problema los autores definen una serie de conceptos teóricos de práctica, objeto (personal e institucional) y significado, con la finalidad de realizar el análisis tanto del contenido matemático como de su conocimiento y la interdependencia que se establece entre ambos aspectos.

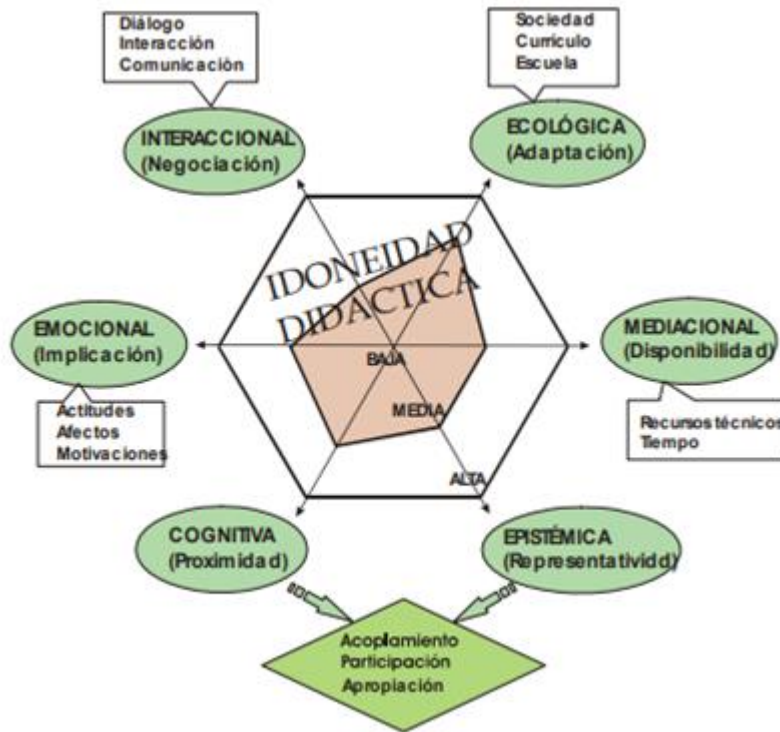
Se trata, entonces, de un enfoque amplio que dispone de diversas herramientas que resultan de utilidad al profesorado para analizar y comprender lo que sucede en el aula cuando los estudiantes trabajan en la práctica matemática (definida como toda actuación o expresión realizada por una persona para resolver problemas matemáticos, comunicar la solución obtenida, validarla y/o

generalizar a otros contextos o problemas), tal y como escriben Codino, Batanero y Font (2007).

El enfoque distingue, por un lado, los significados personales que atribuyen los estudiantes a los objetos matemáticos que aparecen en la práctica matemática y, por otro lado, los significados institucionales que están impregnados en dichas prácticas. El aprendizaje se entiende como una especie de dialéctica entre ambos tipos de significados (como una suerte de lucha entre lo que entiende el estudiante y lo que la institución, la escuela, quiere transmitir y que aprendan). Una de las propuestas centrales del EOS y que resulta de especial interés es la categorización en seis facetas de lo que los creadores del enfoque denominan idoneidad didáctica. Se trata de un constructo muy útil para ayudar a los maestros y a las maestras a desarrollar su competencia de análisis didáctico.

La idoneidad didáctica se representa como un hexágono irregular, en cuyos vértices se encuentran seis componentes (o facetas): interaccional, ecológica, mediacional, epistémica, cognitiva, y emocional. Todas ellas se refieren a un aspecto característico que afecta al proceso de aprendizaje (véase fig. 1). Cada componente se encuentra sobre un eje donde pueden ubicarse tres “estados” o “medidas” (alta, media o baja), de acuerdo con un grado de idoneidad, esto es, si se detecta un grado bajo, medio o alto de idoneidad en la práctica matemática que se está analizando. El resultado es un hexágono irregular que es la “huella” del fenómeno que se esté analizando en ese momento (la trayectoria de aprendizaje, la práctica matemática, la secuencia didáctica, etcétera).

Figura 1. Componentes del constructo de idoneidad didáctica



Fuente. Tomado de Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi (2006, p. 16).

En la didáctica de las matemáticas se busca la mejora en los procesos de instrucción matemática. Para modelizar la articulación del actuar del docente y del estudiante alrededor del contenido o la tarea el EOS cuenta con dos herramientas: la configuración didáctica y la noción de idoneidad didáctica.

La configuración didáctica es entendida como un sistema articulado de roles docentes y discentes, a propósito de una configuración de objetos y procesos matemáticos ligados a una situación-problema. Constituye la principal herramienta para el análisis de la instrucción matemática (Contreras, García y Font, 2014; Godino, Contreras y Font, 2006).

La idoneidad didáctica de un proceso de instrucción la define Godino (2007) como la articulación coherente y sistemática del componente epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva y ecológica.

- I. Idoneidad epistémica refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados o pretendidos respecto a un significado de referencia.
- II. Idoneidad cognitiva expresa el grado en que los significados implementados o pretendidos estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos o implementados.
- III. Idoneidad interaccional se logra cuando las configuraciones y trayectorias didácticas permiten identificar conflictos semióticos potenciales y resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción.
- IV. Idoneidad mediacional se logra con el grado de disponibilidad y adecuaciones de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje.
- V. Idoneidad afectiva corresponde al grado de implicación (interés, motivación, ...) del alumnado en el proceso de estudio y está relacionada con factores que dependen de la institución, de cada estudiante y de su historia escolar previa.
- VI. Idoneidad ecológica es el grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo del centro, la escuela, la sociedad y a los condicionamientos del entorno.

Sugerencias de evaluación

Se sugiere que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar gradualmente la manera en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes utilizando los contenidos conceptuales y experimentales que el curso propone.

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para las unidades de aprendizaje y una evidencia final para la evaluación del curso.

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

Las sugerencias de evaluación, como se sugiere en el plan de estudios, consisten en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente del estudiante con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por las competencias, sus unidades o elementos y los criterios de evaluación; al igual que en la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos del plan de estudios y, en consecuencia, en el perfil de egreso.

De ahí que las evidencias de aprendizaje se constituyan no sólo en el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente en el logro de una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, destrezas y actitudes.

A continuación, se presentan algunas sugerencias de evidencias para evaluar los aprendizajes de este curso:

Análisis ontosemiótico de producciones de estudiantes	30%
Adecuaciones y ajustes a una situación didáctica	20%
Texto reflexivo (evidencia final)	50%

Unidad de aprendizaje I. Análisis de la actividad matemática

De las competencias profesionales del perfil de egreso se desprende la pertinencia de que el futuro profesorado sea capaz de analizar la actividad matemática de su alumnado al resolver los problemas, identificando las prácticas, objetos y procesos puestos en juego, en relación con las variables que intervienen en los ambientes de aprendizaje establecidos en una institución escolar específica a fin de reflexionar sobre lo diseñado y formular saberes profesionales que puedan ser adaptados a otros contextos educativos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Analizar el sistema de prácticas operativas y discursivas de la comunidad matemática, -alumnado de educación básica, estudiantado normalista y formadores y formadoras de docentes- desde la configuración de los objetos y procesos matemáticos para la valoración de su desempeño docente.

Contenidos

Unidad de aprendizaje I. Análisis de la actividad matemática

- **Objetos y procesos matemáticos**
 - Configuración didáctica
 - Elementos lingüísticos
 - Situaciones problema
 - Conceptos
 - Proposiciones
 - Procedimientos
 - Argumentos

- Análisis normativo
 - Normas matemáticas y no matemáticas

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

Para el desarrollo de este curso se sugiere un trabajo colegiado con los docentes de *Práctica profesional y vida escolar*, en virtud de que en ese curso los estudiantes elaborarán el diseño didáctico para la enseñanza y en este curso se llevará a cabo el análisis de idoneidad.

En esta primera unidad, como primer momento, el estudiantado analizará producciones de las y los alumnos de educación obligatoria y, en un segundo momento, analizará sus planificaciones y estrategias didácticas.

Generales

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.
- El estudiantado elabora lista de sitios web de información confiable bajo la dirección del personal docente.
- El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información en organizadores gráficos, infogramas o fichas de trabajo, para el aprendizaje de conceptos y procedimientos para facilitar su consulta.
- Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.

Específicas

- Analizar situaciones didácticas diseñadas en el curso *Práctica profesional y vida escolar*.
- Identificar en ellas la tipología de objetos y procesos matemáticos que se ponen en juego, así como las normas matemáticas y no matemáticas.

- Identificar cómo los autores fundamentan y argumentan el diseño de situaciones didácticas.
- Seleccionar una tarea o planeación didáctica e identificar:
 - a. Elementos lingüísticos (términos, expresiones, notaciones, gráficos, ...) en sus diversos registros (escrito, oral, gestual, ...).
 - b. Situaciones-problemas (aplicaciones extra-matemáticas, tareas, ejercicios, ...).
 - c. Conceptos-definición (introducidos mediante definiciones o descripciones: recta, punto, número, media, función, ...).
- Articular los elementos obtenidos para valorar el diseño presentado.
- Seleccionar producciones de los estudiantes para hacer un análisis ontosemiótico.
 - a) Recuperar elementos lingüísticos (términos, expresiones, notaciones, gráficos, ...) en sus diversos registros (escrito, oral, gestual, ...).
 - b) Propositiones (enunciados sobre conceptos, ...).
 - c) Procedimientos (algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo, ...).
 - d) Argumentos (enunciados usados para validar o explicar las proposiciones y procedimientos, deductivos o de otro tipo, ...).
- Seleccionar producciones de los estudiantes y elaborar un análisis normativo: ¿a qué normas matemáticas y no matemáticas obedecen?
- El estudiantado elabora organizadores cuadros categoriales.

Para concluir con esta primera unidad el estudiantado recupera el análisis de las planeaciones y de las producciones de estudiantes, desde los planteamientos del Enfoque Ontosemiótico.

Evidencias de la unidad

Análisis ontosemiótico.

Criterios de evaluación

Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de competencias y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.

- Analiza distintas planificaciones desde una teoría de la didáctica.
- Identifica algunas dificultades de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Conocimientos

- Define elementos conceptuales y metodológicos del enfoque ontosemiótico.
- Explica los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para identificar objetos y procesos matemáticos.

Habilidades

- Caracteriza a la población estudiantil autora de las producciones analizadas.
- Plantea problemas de docencia y aprendizaje de las matemáticas.
- Emplea los marcos teóricos y epistemológicos del enfoque ontosemiótico para comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de docencia.
- Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras.

Valores

- Respeto y escucha las opiniones y razonamientos de docentes y pares.
- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de pares, docentes y autores.

- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo con las normas de control escolar, se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 30% de la calificación total.

Esta unidad contribuye a la reflexión de la práctica docente, en particular en la planificación y en la valoración de la práctica a partir del impacto en los aprendizajes de los estudiantes. De ahí la pertinencia de conservar esas evidencias para la reflexión en un texto que elaborará al final del curso.

Bibliografía básica

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

Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. R. (2006). *Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas.* En *Paradigma*, vol. 27, núm. 2. Maracay.

Juan D. y Godino, B. G. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. En *Bolema*, vol. 31, núm. 57, p. 90-113. Río Claro.

Bibliografía complementaria

Godino, B. G. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME)*. Recife (Brasil).

Recursos de apoyo

Sitios web

www.revista-educacion-matematica.org.mx

Videos

Díaz Godino, J. (s/r). *La idoneidad didáctica como herramienta de análisis y reflexión sobre la práctica del profesor de matemáticas.* [Video]. Disponible en <https://vimeo.com/175426315>

_____ (2017). *Presentación EOS.* [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=UCsUur0PIQY>

Díaz Godino, J. (2019). *Bases ontosemiótica.* [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=rkEBxwu-GMc>

Unidad de aprendizaje II. Herramientas de valoración y reflexión sobre la práctica

La valoración y reflexión sobre la práctica es considerada como el lugar y momento central de la formación inicial de los docentes. Permite la recuperación de la experiencia, el contraste con la anticipación y las hipótesis curriculares plasmadas en la planificación, actualiza el proyecto profesional del futuro docente, y afina el diagnóstico. Sin embargo, la sistematización de los saberes es el resultado del contraste con una teoría que permita explicar lo sucedido y favorezca nuevas reformulaciones a los saberes profesionales en ciernes. De ahí la pertinencia del contraste con una teoría robusta como el enfoque ontosemiótico.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Analizar la idoneidad de una situación didáctica desarrollada en su práctica docente desde las facetas epistémica, cognitiva, afectiva, instruccional, mediacional y ecológica, con el fin de reflexionar el desarrollo de su práctica y sistematizar los saberes docentes logrados.

Contenidos

- Idoneidad didáctica
 - Epistémica
 - Cognitiva
 - Afectiva
 - Instruccional
 - Mediacional
 - Ecológica

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

Generales

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.
- El estudiantado elabora lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.
- El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos para facilitar su consulta.
- Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.

Específicas

- Se sugiere continuar con el trabajo articulado entre las unidades de aprendizaje. En esta segunda unidad el estudiantado normalista analizará con las categorías del enfoque ontosemiótico algunos registros de observación de su propia práctica profesional.
- Identificará en un registro los significados institucionales implementados o pretendidos respecto a un significado de referencia. Un ejemplo es el estudio del significado de la variación en los niveles educativos.
- A partir del registro de una interacción entre profesorado y alumnado de la educación obligatoria el estudiantado normalista identificará el grado en que los significados implementados o pretendidos estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos o implementados.

- A partir del registro de una interacción entre las y los alumnos el estudiantado normalista identificará configuraciones, así como trayectorias didácticas que lleven a recuperar conflictos semióticos potenciales y prever su resolución durante el proceso de instrucción.
- El estudiantado normalista llevará a cabo un ejercicio reflexivo en la acción para identificar el grado de disponibilidad y adecuaciones de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, en función de las necesidades de los estudiantes de educación obligatoria.
- El estudiantado normalista propondrá diversas modificaciones a una situación didáctica para provocar diversos grados de implicación (interés, motivación, ...) del alumnado de educación obligatoria en el proceso de estudio.
- Las y los estudiantes normalistas recuperarán los acuerdos del Consejo Técnico Escolar para hacer ajustes a su planificación y al desarrollo de la misma.

Evidencias

Criterios de evaluación

Adecuaciones y ajustes a la situación didáctica analizada.

Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de competencias, y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.

- Analiza la idoneidad de una situación didáctica mediante las categorías del enfoque ontosemiótico.
- Ajusta la situación didáctica analizada considerando los obstáculos epistemológicos, didácticos y ontogénicos, así como la

metodología de aprendizaje más pertinente.

Conocimientos

- Describe las categorías del enfoque ontosemiótico que sustentan los aciertos de la situación didáctica analizada.
- Define adecuaciones y ajustes a la situación didáctica analizada a partir de la teoría de las situaciones didácticas, de la teoría antropológica de lo didáctico y de la teoría de los campos conceptuales.
- Explica los significados implementados a diferencia de los significados pretendidos y los significados personales logrados a diferencia de los significados pretendidos.
- Identifica conflictos semióticos potenciales.
- Emplea los marcos teóricos y epistemológicos de la teoría de las situaciones didácticas y la teoría de los campos conceptuales para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Habilidades

- Caracteriza a la población estudiantil que participó en el desarrollo la situación didáctica

analizada, así como en la producción de materiales analizados.

- Caracteriza e identifica la metodología de aprendizaje más pertinente para atender la situación problema de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las matemáticas de acuerdo con el enfoque de la disciplina y los planes de estudio vigentes.
- Reconoce los procesos de aprendizaje de las matemáticas para definir estrategias innovadoras.
- Resuelve problemas de docencia y aprendizaje de las matemáticas.
- Define estrategias para la gestión de ambientes de aprendizaje, climas de participación e inclusión.
- Diseña actividades o emplea recursos tecnológicos para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de docencia.
- Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras.

Valores

- Respeto y escucha las opiniones y razonamientos de docentes y pares.
- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de pares, docentes y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo con las normas de control escolar: se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 20% de la calificación total.

Evidencia integradora

Se sugiere recuperar las evidencias de la primera y segunda unidades de aprendizaje para elaborar un documento donde se presente una reflexión sobre el desarrollo de su práctica y sistematizar los saberes docentes logrados.

Evidencia integradora	Criterios de evaluación
Texto reflexivo sobre su práctica y saberes logrados.	<p>Conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none">• Describe los aprendizajes conceptuales y metodológicos de este curso que le permiten sustentar o mejorar su práctica docente.• Expone los conocimientos disciplinares que favorece mediante las adecuaciones y ajustes a la situación didáctica.• Utiliza los elementos teóricos y metodológicos de la investigación para desarrollar el aprendizaje autónomo, favorecer su pensamiento crítico y sustentar su práctica docente. <p>Habilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Reflexiona críticamente sobre su intervención docente e identifica áreas de oportunidad para mejorarla.• Reconoce la importancia de identificar y considerar los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas del alumnado de educación obligatoria.

- Propone climas de participación e inclusión que favorezcan los aprendizajes.
- Considera el contexto de su práctica docente para desarrollar las situaciones didácticas.

Actitudes

- Promueve relaciones interculturales y el trabajo colaborativo en cualquier contexto.
- Fomenta la resolución de conflictos reconociendo la otredad y tomando acuerdos.
- Demuestra interés en la mejora de su práctica.

Valores

- Fundamenta su intervención docente en principios y valores humanistas.
- Sustenta su práctica docente en las bases filosóficas, legales y de la organización escolar vigentes.
- Atiende las cuestiones éticas de su proceso formativo y de su práctica profesional.

Ponderación de acuerdo con las normas de control escolar: se sugiere que la evidencia integradora del curso equivalga al 50% de la calificación total.

Bibliografía básica

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

Godino, J. D. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática* (p. 20). Recife, Brasil: CIAEM-IACME.

Juan D. y Godino, B. G. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. En *Bolema*, vol. 31, núm. 57, pp. 90-113. Río Claro.

Bibliografía complementaria

Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. R. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. En *Paradigma*, vol. 27, núm. 2, Maracay.

Recursos de apoyo

Sitios web

www.revista-educacion-matematica.org.mx

Videos

Díaz Godino, J. (s/f). La idoneidad didáctica como herramienta de análisis y reflexión sobre la práctica del profesor de matemáticas. [Archivo de video]. Disponible en <https://vimeo.com/175426315>

UED-Educación Matemática (2017). 22 indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=dwSpPZjn0IM>

Perfil docente sugerido

Perfil académico

Matemáticas.

Educación en la especialidad en matemáticas.

Física.

Otras afines.

Nivel académico

Obligatorio: nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de matemáticas, física, o ciencias exactas.

Deseable: experiencia de investigación en el área

Experiencia docente para:

- Conducir grupos.
- Planear y evaluar por competencias.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional

Referida a la experiencia laboral en la profesión sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

Referencias bibliográficas del curso

- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. En *Educational Studies in Mathematics*, núm. 52, pp. 215-241.
- Bishop, A. J. (1989). Review of research on visualization in mathematics education. En *Focus on Learning Problems in Mathematics*, vol. 11, núm. 1, Framingham, Mass., US, pp. 7-16.
- Duval, R. (2017). *Semiosis y pensamiento humano*. Cali: Universidad del Valle.
- Font, Pino-Fan y B. (2018). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica. En *Bolema*, vol. 32, núm. 60. Rio Claro.
- Font, V. y Godino, J. D. (2011). Inicio a la investigación en la enseñanza de las matemáticas en secundaria y bachillerato. En Goñi, J. M. (Ed.), *Matemáticas: Investigación, innovación y buenas prácticas*, (pp. 9-55). Barcelona: Graó.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. En *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 18, núm. 1, pp. 7-34. Grenoble, La pensée sauvage.
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. R. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. En *Paradigma*, vol. 27, núm. 2, Maracay.
- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. En *ZDM Mathematics Education*, vol. 39, núm. 1, p. 127-135. Berlín.
- Secretaría de Educación Pública (2019). *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regularización, certificación y titulación de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica en la modalidad escolarizada (planes 2018)*. México: SEP.