

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

Plan de estudios 2018

Programa del curso

Software para el estudio de las matemáticas



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Primera edición: 2018

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018

Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Índice

Propósito y descripción general del curso	5
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	10
Estructura del curso	12
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	13
Sugerencias de evaluación	14
Unidad de aprendizaje I. Software para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas	16
Unidad de aprendizaje II. Entornos virtuales para el aprendizaje de las matemáticas	22
Perfil docente sugerido	28
Referencias bibliográficas del programa	29

Trayecto formativo: **Optativos**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósito y descripción general del curso

Antecedentes

En diversas investigaciones (e.g., Artigue, 2002; Balacheff, 2000; Laborde, 2001; Trouche, 2004, entre otros) se afirma que el uso de recursos computacionales en el proceso educativo ha ocasionado cambios en la forma de mirar los objetos matemáticos dependiendo de las tareas que sean utilizadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se han empezado a utilizar diferentes recursos computacionales en la implementación y solución de tareas que no siempre son sencillas de entender en el entorno tradicional de papel y lápiz.

Laborde (2001) muestra que el uso de la tecnología en el aula de matemáticas y en la enseñanza de conceptos, particularmente los geométricos, favorece su comprensión, además permite mirar desde otro punto de vista el entorno educativo, pues se ha convertido en un gran apoyo en el proceso de la enseñanza y del aprendizaje, tanto para el profesor como para el estudiante.

Balacheff (2000) indica que el uso de la tecnología computacional brinda la posibilidad de experimentar situaciones que no serían accesibles para la enseñanza y el aprendizaje con el uso de lápiz y papel, además abre la posibilidad de adoptar un enfoque experimental de las matemáticas que cambia la naturaleza de su aprendizaje. Recientemente, González y Herbst (2009) argumentan que utilizar algún software de Geometría Dinámica tiene sus ventajas (en este ambiente a diferencia de lápiz y papel se pueden observar diversos casos en el mismo escenario), lo cual permite multiplicar las posibilidades del estudiante y del docente sobre los objetos geométricos y, por lo tanto, se pueden modificar favorablemente las condiciones de las situaciones de enseñanza con distintas estrategias dinámicas de resolución de problemas.

En estos entornos se precisa reconsiderar la evolución de los términos Tecnologías de la información y comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) y Tecnología para la Investigación y la Publicación (TIP).

TIC: Thompson (2004) las define como aquellos dispositivos, herramientas, equipos y componentes electrónicos, capaces de manipular información que soportan el desarrollo y crecimiento económico de cualquier organización. En este curso se incorpora también la idea de aprender sobre la tecnología, mediante la colaboración, la interacción y la conformación de redes personales de aprendizaje

TAC: Lozano (2011) considera que las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento tratan de orientar las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) hacia unos objetivos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. Se trata de incidir especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata en definitiva de conocer y de explorar los posibles usos didácticos que las TIC tiene para el aprendizaje y la docencia. Es decir, van más allá de aprender a usar meramente las TIC y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición del conocimiento. Un ejemplo es el diseño de ambientes de aprendizaje en entornos virtuales, y en caso de

educación a distancia, educación abierta, o aprendizaje autónomo, el diseño de entornos personales de aprendizaje.

TEP: Reig (2012) afirma que mediante las Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) se privilegia un uso de las redes sociales para interactuar con la información y operar un cambio en las estructuras sociopolíticas; no se trata de enseñar lo que se sabe sino de preparar para lo que viene; hoy más que nunca es necesario educar en valores para una participación que nos haga crecer como individuos y como sociedad, pensando que no hay tecnología que no dependa de su apropiación y no hay apropiación que no dependa de los valores del usuario.

TIP: Ruiz, Martínez y Valladares (2010), Reig (2012) y Ávalos y Castillo (2018) coinciden en que el desarrollo de las tecnologías lleva al reconocimiento de que no existe una sociedad del conocimiento, sino que existen varias sociedades del conocimiento, y que las tecnologías han favorecido en sí mismas el desarrollo de la investigación y la publicación, en dos sentidos, en primer término la tecnología sirve para la búsqueda expedita y una publicación que puede llegar a mayores audiencias, pero también a sectores más especializados; en segundo término, porque el abordaje de la tecnología conlleva en sí mismo cierta generación de conocimiento de naturaleza distinta a la que se había logrado con soportes analógicos, por ejemplo con lápiz y papel, y una creación intelectual que no es desarrollada por un solo individuo, sino por sujetos colectivos que aportan de manera desinteresada al objeto de conocimiento para que extienda su beneficio a un gran sector social, y una creación de conocimiento ligada a una nueva forma de concebir la realidad.

La diversificación de la presencia de la tecnología en nuestra vida cotidiana ha provocado nuevas formas de interacción social: sincrónica y asincrónica, en tiempo real y diferido, real y virtual; las identidades se multiplican gracias a la elección de uno o varios *avatares* y a las preferencias de usuarios que consumen imágenes e historias.

Reig (2012) afirma que a una sociedad aumentada corresponde un aprendizaje aumentado. Pero esta realidad aumentada ha vuelto más vulnerables a los seres humanos, particularmente a los adolescentes. De Moor (2008) afirma que hay tres diferentes categorías de riesgo que los adolescentes enfrentan en las redes sociales:

Riesgos de contenido. El típico son los mensajes de odio, que pueden ser directos o indirectos

Riesgo de contacto. El riesgo en sí mismo de ser contactado y en comunicación con otros y no saber administrar la información propia ni quien puede verla.

Riesgos comerciales. El uso indebido de la información personal, información que es compartida a terceros, rastreo de los sitios que visita el usuario hasta suplantación.

Según Cauffman y Steinberg (2000) esto es agravado por el hecho de que a los adolescentes se les dificulta más el control de sus impulsos y se arriesgan más que los adultos en cuanto a búsqueda de emociones y desinhibición.

En el currículo de la formación de docentes, el **uso de tecnología ejerciendo códigos de ética y seguridad** deberá ser un tema de prioridad, particularmente los siguientes tópicos:

- La seguridad en internet
- El empleo de software libre
- La ética en el uso de las redes sociales

Estos son algunos temas que los futuros docentes deben conocer, practicar y promover.

Características generales del curso

El curso *Software para el estudio de las matemáticas* forma del Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria, para la formación de docentes de Matemáticas. Pertenece al Trayecto formativo *Optativos: Tecnología educativa*, y comprende cinco cursos susceptibles de ser elegidos por el estudiantado, en el caso de que la escuela los ofrezca por considerar que se trata de una necesidad regional, en el marco de su autonomía de gestión. Los cursos de este trayecto formativo están orientados a la profundización en aspectos de la tecnología educativa innovadores y actuales. Los cursos que conforman dicho trayecto son los siguientes: *Software para el estudio de las matemáticas*, *Entornos virtuales de aprendizaje*, *Lenguajes de programación*, *Diseño de app*, *Robótica educativa*, que en conjunto brindarán al futuro docente una pericia en el campo de la tecnología, y con ello la posibilidad de una mayor participación en la institución donde labore, ya sea apoyando a sus colegas, coordinando los laboratorios de cómputo, desarrollando materiales. Los cursos no son seriados, por lo que el estudiante puede optar por uno de ellos o por el conjunto de cursos que conforman el trayecto.

Este curso puede capitalizar las experiencias, conocimientos y competencias desarrolladas en los cursos del Trayecto formativo: *Formación para la enseñanza y el aprendizaje*, y del Trayecto formativo: *Práctica profesional*, en la medida en que en esos cursos los estudiantes han recurrido a las tecnologías como soporte para el aprendizaje de las matemáticas y en su formación para la docencia.

Además, brinda elementos para entender que las tecnologías es un área en constante construcción, y que está vinculada con el quehacer humano en las ciencias y el arte.

Propósitos

Se espera que el estudiante normalista:

- Conozca el desarrollo y los modelos TIC, TAC, TEP, TIP, mediante la identificación del impacto en las nuevas formas de concebir el aprendizaje, para reflexionar sobre las implicaciones del software en la enseñanza de las matemáticas la ciencia, la tecnología y el arte.
- Reconozca que el uso de tecnología implica el ejercicio de códigos de ética y seguridad, mediante la reflexión sobre los temas de vulnerabilidad en las redes sociales, para fomentar un ejercicio responsable que sea el sustento de prácticas de aprendizaje colaborativo valiosas.

Sugerencias o recomendaciones generales a atender

Es importante que el docente y el estudiantado capitalicen los saberes que en el ámbito de la tecnología pueden tener algunos asistentes al curso. El diseño de proyectos abiertos que permitan búsquedas libres en internet, en particular el diseño de un blog, es una actividad integradora que permite además la evaluación de competencias, pues pone en juego conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Cursos del Plan de Estudios con los que se relaciona.

El uso de tecnologías de manera transversal para crear diversos ambientes de aprendizaje es uno de los pilares del enfoque propuesto para esta licenciatura, por tal razón, existe una vinculación entre los contenidos del curso *Software para el estudio de las matemáticas* con cada uno de los cursos de la licenciatura. A continuación, a manera de ejemplo, se muestran algunas las vinculaciones, haciendo énfasis en lo que aporta y le aportan.

Razonamiento geométrico

El curso *Software para el estudio de las matemáticas* retoma las experiencias con la interfaz geométrica de GeoGebra

Innovación en la enseñanza de las matemáticas

El curso *Software para el estudio de las matemáticas* ofrece la posibilidad de ver a la vinculación de las matemáticas con la tecnología como un campo de conocimientos en constante cambio.

Didáctica de las matemáticas en educación obligatoria

El curso *Software para el estudio de las matemáticas* aporta elementos para que los futuros docentes identifiquen las implicaciones didácticas del abordaje de las matemáticas con tecnología.

Proyecto multidisciplinar

El curso *Software para el estudio de las matemáticas* brinda los contextos para la vinculación de las matemáticas con las ciencias, las tecnologías y el arte.

Modelación

La complejidad de algunos fenómenos de las ciencias naturales y las ciencias sociales requiere para su modelación matemática de software especializado, cuyo manejo se abordará en el curso de *Software para el estudio de las matemáticas*.

En el rediseño de este programa de estudio participaron docentes: Carlos Bosch Giral, del Instituto Tecnológico Autónomo de México e integrante de la Academia Mexicana de Ciencias; Alejandra Avalos Rogel, de la Escuela Normal Superior de México; Mario Alberto Quiñonez Ayala, de la Escuela Normal Superior de Hermosillo; Roberto Cardozo Peraza, de la Escuela Normal Superior de Yucatán, “Profesor Antonio Betancourt Pérez”; Germán Antonio Aguirre Soto, de la Escuela Normal Superior del Estado de Baja

California Sur “Profesor Enrique Estrada Lucero”; José Luis Quiroz Gleason, de la Escuela Normal Superior de México y Marleny Hernández Escobar, de la Escuela Normal Superior de México.

Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, y especialistas técnico-curriculares: Refugio Armando Salgado Morales y Jessica Gorety Ortiz García de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

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

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

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.

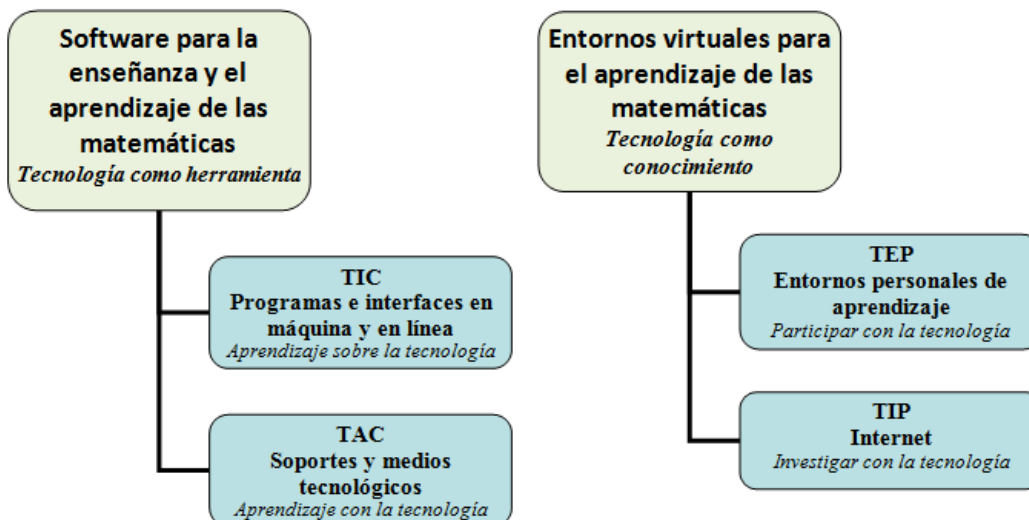
Competencias disciplinares

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la Geometría y el Álgebra, el Álgebra y la Estadística, la Aritmética y la probabilidad, entre otras.

- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Estructura del curso



Se sugiere que se inicie con la primera unidad, mediante una búsqueda de software y soportes en distintos medios tecnológicos. Esto dará pie a que en la segunda unidad se reflexione sobre la importancia de los entornos virtuales para producir conocimiento.

Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

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 aprendizajes comunes.

Se recomienda incluir al uso de las tecnologías el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal las competencias genéricas.

Ahora bien, con objeto de favorecer el desarrollo de las competencias, el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, en este curso se presentan algunas sugerencias que tiene relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el logro del propósito y las competencias, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular.

Como se señaló en el apartado Orientaciones metodológicas del Plan de Estudios, el enfoque metodológico de los procesos de enseñanza de las matemáticas y de la tecnología está centrado en la construcción de ambientes de aprendizaje, cuyo núcleo para este curso es el aprendizaje por proyectos, en los que el estudiante se involucra de forma activa en la elaboración de una tarea-producto, en este caso se propone la elaboración de un blog o el diseño de página web de dominio gratuito. Estos productos dan respuesta a un problema o necesidad de tener acceso a software, a manera de caja de herramientas, que responda a necesidades específicas de la enseñanza de algún contenido.

Para ello se requiere que, para el abordaje de este curso, exploren las ofertas de software abierto, e intenten identificar el que fomente en los estudiantes de la educación obligatoria un aprendizaje de las matemáticas interactivo y motivante. Por ejemplo, reconocerá que las actividades con GeoGebra, Scketchpad, Cabri Géomètre, o SketchUp, que recuperen la dependencia entre figuras, permitirán que se establezca el deslinde entre “dibujo” y “trazo”, reflexión que fomentará el formador.

Conocer el software y la herramienta informática tiene sentido en el marco de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Por tal motivo, se espera que el blog sirva como escaparate de propuestas de actividades y secuencias didácticas de contenidos de matemáticas de la educación obligatoria.

También es posible desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles (App), para responder a necesidades específicas de la comunidad de la Escuela Normal, e incluso de las escuelas de educación básica y media superior.

La producción que se genere a lo largo del curso deberá concentrarse en un portafolio de evidencias que se convertirá en un e-Portafolio. Estos elementos serán insumos para la reflexión de su aprendizaje, de los procesos de enseñanza, y será un antecedente que coadyuvará a su titulación.

Sugerencias de evaluación

En congruencia con el enfoque del Plan de Estudios, se propone que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar de manera gradual la forma en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes utilizando los referentes teóricos y experienciales 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

Las sugerencias de evaluación, como se propone 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 sugiere una estrategia didáctica para el desarrollo del curso, así como para el proceso de evaluación del mismo.

Evidencia	Naturaleza y componentes de la evidencia	Criterios de la evaluación
<ul style="list-style-type: none">• Blog o Página web de domino gratuito	Donde se posibilite el acceso a algunos softwares para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en el marco de la presentación de actividades para la educación obligatoria que hagan uso de ellos.	Manejo correcto de los conceptos y metodología en el diseño del blog. Prevé la gestión del blog desde su diseño.
<ul style="list-style-type: none">• e-Portafolio	Digitalización de los productos de las actividades desarrolladas en la clase y en las actividades extraclase: organizadores gráficos,	Manejo correcto de definiciones. Aplica sus habilidades comunicativas

archivos o impresión de pantallas de las actividades con software especializado, productos interactivos, ejercicios y problemas resueltos, entre otros.

Dicha digitalización irá acompañada de una reflexión sobre los procesos de enseñanza del formador y los procesos de aprendizaje a partir de las evidencias.

en la organización de la información.

Muestra evidencia de la utilización de las

tecnologías de la información y la

comunicación en la resolución de los problemas.

Reflexión autónoma de su propio

aprendizaje y muestra el camino recorrido de este proceso.

Unidad de aprendizaje I. Software para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

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

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.

Competencias disciplinares

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la Geometría y el Álgebra, el Álgebra y la Estadística, la Aritmética y la probabilidad, entre otras.

- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.

Propósitos de la unidad de aprendizaje

- Conozca el desarrollo y los modelos TIC y TAC, y su impacto en el desarrollo de ambientes de aprendizaje para las matemáticas escolares de la educación obligatoria, mediante diversos soportes tecnológicos que favorecen una alfabetización tecnológica, con el fin de reflexionar sobre las implicaciones del software en la enseñanza de las matemáticas.
- Reconozca que el uso de tecnología implica una responsabilidad en el acceso de información y en la forma como se ofrece y socializa información, mediante la reflexión de que la tecnología puede brindar ambientes de aprendizaje que respeten la accesibilidad y el ritmo de aprendizaje de los usuarios, con el fin de que el diseño de situaciones en ambientes tecnológicos, fomenten la interactividad máquina usuario.

Contenidos

Para dar cuenta de la formación integral del estudiante en cuestiones de tecnología, el curso está organizado en dos unidades de aprendizaje:

- La tecnología como herramienta para el aprendizaje de las matemáticas
- Programas e interfaces en máquina y en línea
 - Software de ofimática
 - Simuladores virtuales (tangram, geoplano, balanzas algebraicas, entre otros)
 - GeoGebra
 - SketchUp
- Soportes y medios tecnológicos
 - Calculadoras
 - Graficadores
 - Videos
 - App

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada formador de docentes está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

Para esta unidad se sugiere la elaboración de un blog o el diseño de página web de dominio gratuito como secuencia didáctica integradora, por lo que cada actividad y su producto correspondiente serán los insumos para el diseño.

Generales

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.
- El profesorado organiza, junto con estudiantes, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el personal docente.

Específicas

- Los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente, sobre temas relacionados con la tecnología como herramienta para el aprendizaje de las matemáticas
- Se hace una revisión de soportes y medios tecnológicos más utilizados en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y se elaboran infografías sobre soportes y medios tecnológicos en las que se considere los requerimientos físicos, eléctricos, de hardware, de software y de instalación, las características de las situaciones didácticas que posibilitan, la alfabetización tecnológica que dichos medios instalan las habilidades que desarrollan.
- De manera individual y grupal exploran programas e interfaces en máquina y en línea, recomendados en los programas de matemáticas de la educación obligatoria, los que ellos mismos han utilizado para su formación, y los que logren recuperar de su investigación sobre el tema.
- Con la información obtenida de las actividades anteriores, en equipos, diseñarán y armarán Blog o Página web de domino gratuito que posibilite el acceso a algunos softwares para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Es importante recordar que una opción de titulación es el portafolio de evidencias, por lo que en este curso se propone elaborar un portafolio, así como un e-Portafolio que integre las evidencias parciales y finales de cada unidad.

Evidencias

- Diseño y armado de un Blog o Página web de domino gratuito.

Criterios de evaluación

Para esta unidad se proponen un criterio de evaluación de las competencias, y más abajo los

- e-Portafolio, que incluye la digitalización de los resultados del proyecto, y de los problemas y ejercicios desarrollados en clase acompañados de una reflexión sobre la manera como se elaboraron las actividades.
- indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.
- Establece objetivos, la estructura, y la plataforma para el diseño del blog.
-

Conocimientos

- Muestra los conceptos, la terminología y manejo de algoritmos asociados a programas e interfaces en máquina y en línea.
- Expone los conceptos y la terminología asociada a soportes y medios tecnológicos.

Habilidades

- Diseña problemas y actividades de matemáticas que utilicen programas especializados.
- Muestra habilidad en el manejo de soportes tecnológicos.
- Resuelve problemas con el uso de programas computacionales con interfaz en máquina y en línea.
- Incluye información confiable, clara, organizada jerárquicamente y concisa sobre el uso de TIC y de TAC.
- Contiene todos los elementos de la estructura de un blog.
- Resuelve problemas en el uso de software de manera correcta.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje con software.
- Reconoce la importancia de abatir la brecha digital en sus colegas y sus alumnos.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.

- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades.

Valores

- Respeto las opiniones, ideas y participaciones de los colegas.
- Refleja honestidad al citar el trabajo de sus colegas u autores y respeta sus aportaciones.
- Responsabilidad al brindar información y accesibilidad al internet.
- Fomenta entre la comunidad el respeto de sí mismos y a los demás en los entornos virtuales.

Ponderación sugerida

Portafolio 40%

e-Portafolio 10%

Blog 30%

Examen 20%

La consideración del porcentaje del portafolio atiende a promoverlo como herramienta de reflexión, donde los estudiantes tienen la oportunidad de incluir las evidencias y relacionarlas con las competencias declaradas en el curso.

En cuanto al e-Portafolio, se asignó el 10% para favorecer el respaldo electrónico de las evidencias de todos los cursos, propiciar la reflexión del estudiantado sobre sus procesos de aprendizaje, e incrementar los índices de titulación por portafolio de evidencias.

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.

Reig, D. (2012). *Socionomía ¿Vas a perderte la revolución social?* Barcelona: Ediciones Deusto – Centro Libros PAPP

Wolton, D. (2000). *Internet ¿Y después?* España: Gedisa.

Hitt, F., Martínez, A. y Chávez, H. (1995). *Logo. Construcción de conceptos matemáticos.* México: Instituto Politécnico Nacional.

Papert, S. (1995). *La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores.* España: Editores Paidós.

Papert, S. (1996). *La familia conectada. Padres, hijos y computadoras.* Argentina: Emecé Editores.

Bibliografía complementaria

Martí, E. (2005). *Aprender con ordenadores en la escuela.* México: Postada Libros.

Monchón, Simón (2002). *Enseñanza de las Ciencias a través de modelos matemáticos. Química, Biología y Física.* México: CINVESTAV.

Rojano, Teresa (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias. *Revista Iberoamericana de educación* 33. Madrid: OEI. Pp. 135-165.

Roszak, T. (1988). *El culto a la información. El folklore de los ordenadores y el verdadero arte de pensar.* México: Crijalbo.

Recursos de apoyo

- Canales de youtube
NewNewton
- Sitios web
GeoGebra
<http://geometrias-no-euclideanas.blogspot.mx>
SketchUp
<https://www.sketchup.com/es>

Unidad de aprendizaje II. Entornos virtuales para el aprendizaje de las matemáticas

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

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

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.

Competencias disciplinares

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.

- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Propósito de la unidad de aprendizaje

- Conozca el desarrollo y los modelos TEP y TIP, y su impacto en el desarrollo de ambientes de aprendizaje para las matemáticas escolares de la educación obligatoria, mediante diversos entornos tecnológicos que favorecen una alfabetización tecnológica, con el fin de reflexionar sobre las implicaciones del internet en la enseñanza.
- Reconozca que el uso de tecnología implica el ejercicio de códigos de ética y seguridad, mediante la reflexión sobre los temas de vulnerabilidad en internet y las redes sociales, para fomentar la selección y uso apropiado de la información.

Contenidos

Unidad II. Entornos virtuales para el aprendizaje de las matemáticas

- La tecnología como entorno para generar conocimiento
- Entornos personales de aprendizaje
 - JClic
 - Web quest
- Internet
 - Web 1.0
 - Motores de búsqueda

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada formador de docentes está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

Para esta unidad, se sugiere recuperar la estrategia didáctica integradora de la unidad anterior para analizar el impacto en el desarrollo de ambientes de aprendizaje para las matemáticas escolares de la educación obligatoria, así como para reflexionar sobre los temas de vulnerabilidad en internet y las redes sociales.

Generales

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.

- Los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.
- El profesorado organiza, junto con estudiantes, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.

Específicas

- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el personal docente.
- En grupos pequeños fundamentan, mediante un ensayo, la reflexión de los procesos de evolución y construcción del internet, su impacto en el desarrollo de ambientes de aprendizaje para las matemáticas, así como la vulnerabilidad en internet y las redes sociales.
- De manera individual y grupal exploran entornos personales de aprendizaje, para el aprendizaje y para la evaluación de los aprendizajes.

Se sugiere continuar con la conformación del portafolio de evidencias.

Evidencias

Criterios de evaluación

- Ensayo
- e-Portafolio que incluye la digitalización de los resultados del proyecto, y de los problemas y ejercicios desarrollados en clase acompañados de una reflexión sobre la manera como se elaboraron las actividades.

Para esta unidad se propone un criterio de evaluación de las competencias, y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.

Conocimientos

- Explica los conceptos y la terminología asociada a la generación de entornos personalizados de aprendizaje (plataformas).
- Define los conceptos y la terminología asociada a la tecnología como entorno para generar conocimiento (Wikis, Web 2.0).

Habilidades

- Resuelve problemas matemáticos recurriendo a entornos de aprendizaje.
- Resuelve problemas de diseño de ambientes de aprendizaje.

- Sistematiza información de fuentes confiables de forma clara, organizada jerárquica y concisamente.
- Incluye todos los elementos de un ensayo.
- Explica el impacto de las TEP y TIP en el desarrollo de ambientes de aprendizaje para las matemáticas, considerando al menos un autor.
- Resuelve problemas de manera correcta.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Demuestra interés por compartir y socializar su trabajo.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades.

Valores

- Respeto las opiniones, ideas y participaciones de los colegas.
- Refleja honestidad al citar el trabajo de sus colegas u autores y respeta sus aportaciones.
- Muestra responsabilidad al brindar información y accesibilidad al internet.
- Fomenta entre la comunidad el respeto de sí mismos y a los demás en los entornos virtuales.

Ponderación sugerida

Portafolio 40%

e-Portafolio 10%

Ensayo 30%

Examen 20%

La consideración del porcentaje del portafolio atiende a promoverlo como herramienta de reflexión, donde los estudiantes tienen la oportunidad de incluir las evidencias y relacionarlas con las competencias declaradas en el curso.

En cuanto al e-Portafolio, se asignó el 10% para favorecer el respaldo electrónico de las evidencias de todos los cursos, propiciar la reflexión del estudiantado sobre sus procesos de aprendizaje, e incrementar los índices de titulación por portafolio de evidencias.

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.

Martí, E. (2005). *Aprender con ordenadores en la escuela*. México: Postada Libros.

Wolton, D. (2000). *Internet ¿Y después?* España: Gedisa.

Hitt, F., Martínez, A. y Chávez, H. (1995). *Logo. Construcción de conceptos matemáticos*. México: Instituto Politécnico Nacional.

Papert, S. (1995). *La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores*. España: Editores Paidós.

Papert, S. (1996). *La familia conectada. Padres, hijos y computadoras*. Argentina: Emecé Editores.

Bibliografía complementaria

Sentíes, M. J. (2012). Apuntes para apoyar el estudio de la asignatura de tecnología y didáctica de las matemáticas. Producto de año sabático. México: ENSM.

Vanderhoven, E. "Educating Teens about the Risks on Social Network Sites. An intervention study in Secondary School Media. *Education Research Journal Comunicar*, n. 43 v. XXII, 2014, España.

Recursos de apoyo

- Canales de youtube

José Luis Tabara Carbajo

NewNewton

- Sitios web

- GeoGebra
- <http://geometrias-no-euclideanas.blogspot.mx>
- SketchUp
- <https://www.sketchup.com/es>

- JClic
- <https://clic.xtec.cat/legacy/es/jclic/>

Perfil docente sugerido

Perfil académico

- Matemáticas
- Educación en la Especialidad en Matemáticas
- Física
- Otras afines
- Deseable: Experiencia de investigación en el área de matemáticas superiores.

Nivel Académico

- Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de matemáticas, física, o ciencias exactas.
- El nivel de matemáticas debe ser muy fuerte.

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 programa

- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7, 245-274.
- Avalos, R.; Castillo, G. y Rodríguez, L. A. (2018). Aspectos del tránsito del pensamiento algebraico elemental al pensamiento matemático superior en la educación básica. *MATHENSM 2016 Memorias en Extenso Publicadas*. México: ENSM
- Balacheff, N. (2000). *Procesos de prueba en los alumnos de matemáticas*. Colombia, Bogotá: Una empresa docente.
- Cauffman, E., & Steinberg, L. (2000). Researching adolescents' judgment and culpability. In T. Grisso & R. G. Schwartz (Eds.), *Youth on trial: A developmental perspective on juvenile justice* (pp. 325–343). Chicago: The University of Chicago
- González, G. y Herbst, P. (2009) Students' Conceptions of Congruency through the Use of Dynamic Geometry Software. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 14(2), 153-182. <https://www.learntechlib.org/p/104910/>.
- Laborde, C. (2001). Integration of technology in the design of geometry tasks with Cabri-Géomètre. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 6(3), 283-317.
- Lozano, R. "Las 'TIC/TAC': de las tecnologías de la información y comunicación a las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento" 12/1/11. En <http://www.thinkepi.net/las-tic-tac-de-las-tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-a-las-tecnologias-del-aprendizaje-y-del-conocimiento>
- Reig, D. (2012). *Socionomía ¿Vas a perderte la revolución social?* Barcelona: Ediciones Deusto – Centro Libros PAPP
- Ruiz, R.; Martínez, R. y Valladares, L. (2010). *Innovación en la educación superior. Hacia las sociedades del conocimiento*. México: UNAM (SSCyDC) - Fondo de Cultura Económica. Colección Ciencia, Tecnología y Sociedad.
- Thompson, A. y Strickland, A. (2004). *Administración Estratégica*. Editorial Mc Graw Hill, México.
- Trouche, L. (2004). Environnements informatisés et mathématiques: quels usages pour quels apprentissages? *Educational Studies in Mathematics*, 55, 181-197.

Sitios web

<http://galileo2.com.mx>

<http://arquimedes.mate.unam.mx>

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

<https://www.vitutor.com/>

<https://www.sectormatematica.cl/educsuperior.htm>

<http://encuentro.educared.org/group/hacia-las-escuelas-3-0-y-los-estudiantes-3-0/page/dolors-reig>

Recursos de apoyo

- Canales de youtube
- NewNewton
- Sitios web
 - GeoGebra
 - SketchUp
 - <https://www.sketchup.com/es>
 - JClic
 - <https://clic.xtec.cat/legacy/es/jclic/>