



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

Plan de Estudios 2022

**Estrategia Nacional de Mejora de
las Escuelas Normales**

Programa del curso

**Software de Apoyo
a las Matemáticas**

Primer semestre

Primera edición: 2022

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2022
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Lenguas, Lenguajes y Tecnologías Digitales**

Carácter del curso: Obligatorio del currículo nacional base

Horas: **6** Créditos: **6.75**

Contenido

Propósito y descripción general del curso	5
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso	9
Estructura del curso	12
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	14
Sugerencias de evaluación.....	16
Unidad de aprendizaje I. Software de Simulación y Graficación	19
Unidad de aprendizaje II. Lenguaje de Programación para la solución de situaciones problemáticas.....	24
Unidad de aprendizaje III. Software para la atención diversificada en la enseñanza de las matemáticas	30
Evidencia integradora del curso.....	34
Perfil académico sugerido.....	36
Referencias de este programa	37

Propósito y descripción general del curso

La necesidad de adaptarse a los cambios constantes hace que las civilizaciones se vean obligadas a evolucionar. Uno de los sectores principales en realizar esta evolución es el sector educativo, donde docentes y estudiantes deben desarrollar la habilidad de la resiliencia.

El trabajo que realiza un docente debe brindar las herramientas necesarias para formar ciudadanos del siglo XXI, los cuales deben ser participativos, responsables y capaces de favorecer sus capacidades para el desarrollo humano en todos los ámbitos en los que participa. Por ello, dominar las herramientas digitales actuales cada vez cobra más importancia. De esta manera, los Docentes en Formación Inicial (DFI), deben construir sus aprendizajes y alcanzar el perfil de egreso.

Con la incorporación de las tecnologías en ámbitos de la vida cotidiana, es lógico que los modelos de la enseñanza y aprendizaje vayan evolucionando de acuerdo a los avances tecnológicos, así, instituciones y organizaciones mundiales han emitido comunicados en los que recomiendan modificar las prácticas educativas requiriendo la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) y Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP).

Las TIC, TAC y TEP se relacionan directamente debido a que se pueden asociar como tecnologías interdependientes e independientes, específicamente porque se refieren tanto a la tecnología, como al conocimiento y al aprendizaje, sin importar que cada una de ellas aporte conceptos diferentes. (Compartir Palabra Maestra, s/r).

En este curso, se pretende orientar a la población de estudiantes normalistas en el uso del software como apoyo al aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, por medio de tres unidades con las que se espera manejen graficadores y simuladores, utilicen lenguajes de programación para resolver problemas y busquen y seleccionen software para la atención diversificada.

El reto de los DFI se centra en lograr la incorporación de las TIC con fines educativos, por lo que debe aprovechar los recursos y soportes tecnológicos que tienen a su alcance y trascender más allá del aula, procurando crear las conexiones entre los contenidos y la realidad de cada estudiante, volviendo significativo su aprendizaje.

Como consecuencia, los entornos tradicionales de enseñanza se vieron modificados por el aumento y la facilidad de adquirir un dispositivo móvil, (smartphones, tabletas, entre otras), permitiendo una conectividad disponible

en cualquier lugar y a cualquier hora, por medio de redes inalámbricas conectadas a internet.

Por lo anterior, se espera que este curso sea como apoyo del conocimiento para el manejo de herramientas tecnológicas, que ayudarán en la construcción de ambientes de aprendizaje y enseñanza de los contenidos de la Licenciatura, aun en contextos de atención diversificada.

Propósito general

En este curso se espera que las y los estudiantes manejen graficadores, simuladores y lenguajes de programación, mediante estrategias de búsqueda, indagación, selección de software, recuperación de herramientas y su uso en la resolución de múltiples problemas, como apoyo en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, con el fin de que incorporen el uso de la tecnología como herramienta en el trabajo áulico durante su formación inicial, fortalecer el saber, saber hacer y saber ser en la docencia.

Antecedentes

Este es el primer curso del trayecto Lenguas, Lenguajes y Tecnologías Digitales, y pretende que los estudiantes incorporen el uso de la tecnología como herramienta en el trabajo áulico durante su formación inicial y continua para fortalecer el saber, el saber hacer y el saber ser en la docencia.

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.

González y Herbst (2009), por su parte, 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.

Thompson (2004), define las TIC 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 de aprendizaje.

Por su parte, Lozano (2011), considera que las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) tratan de orientar las TIC hacia 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.

Descripción

El curso práctico de *Software de Apoyo a las Matemáticas* se ubica en el primer semestre, fase uno, del Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, con seis horas semana-mes en tres unidades de aprendizaje, equivalentes a 6.75 créditos. La fase uno corresponde al proceso de Inmersión, esto implica conocer y apropiarse de las opciones que se tienen de software para la enseñanza de las matemáticas.

Forma parte del Trayecto Formativo de Lengua, Lenguajes y Tecnologías Digitales. Es el curso inicial de este trayecto para esta licenciatura y se ubica en el currículo nacional base.

Cursos con los que se relaciona

Se relaciona con *Geometría Plana y del Espacio* del mismo semestre, porque se busca brindar herramientas que ayuden a lograr el dominio de sus contenidos; también se vincula con el curso *Estrategias para la Atención Diversificada en Matemáticas* de segundo semestre, pues permite a los alumnos conocer diferentes estrategias para trabajar en un futuro con alumnos que tengan diferentes estilos de aprendizaje o enfrenten barreras para el aprendizaje y la participación, en las jornadas de prácticas. En virtud de este último aspecto, contribuye al curso *Acercamiento a prácticas educativas y comunitarias* del trayecto formativo Práctica profesional y saber pedagógico.

Responsables del codiseño del curso

Este curso fue elaborado por las y los docentes normalistas: Mtro. Ricardo Aguilar Santes - Centro de Actualización del Magisterio de Cd, Victoria Tamaulipas; Dra. Alejandra Avalos Rogel - Escuela Normal Superior de México; Mtro. Felipe Bermejo Herrera - Escuela Normal Superior del Estado de Puebla; Mtro. Guillermo Emmanuel Cervantes Gómez - Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes "José Santos Valdés"; Dr. Hebert Erasmo Licon Rivera - Instituto de Estudios Superiores de Educación Normal "Gral. Lázaro Cárdenas del Río"; Dra. María del Carmen Fajardo Araujo - Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado de Querétaro "Andrés Balmora" y Mtro. Evodio Jiménez Tapia - Centro de Actualización del Magisterio de Chilpancingo.

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

Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso

A continuación, se presentan los dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso, tanto el general como el profesional.

Perfil general

- Reconoce las culturas digitales y usa sus herramientas y tecnologías para vincularse al mundo y definir trayectorias personales de aprendizaje, compartiendo lo que sabe e impulsa a las y los estudiantes a definir sus propias trayectorias y acompaña su desarrollo como personas.

Perfil profesional

Utiliza las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones didácticas, de acuerdo con las características, contextos, saberes del estudiantado, a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes del nivel básico y medio superior.

- Comprende los marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para incorporarlos, tanto en proyectos de investigación como en las transposiciones didácticas para su enseñanza y aprendizaje, que incide en el pensamiento lógico-matemático del alumnado, de manera congruente con los planes y programas de la educación obligatoria vigentes.

Diseña procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, de acuerdo con la didáctica y sus enfoques vigentes, considerando los diagnósticos grupales y contextuales, los entornos presenciales o virtuales, así como situaciones que fortalecen las habilidades socioemocionales.

- Relaciona el conocimiento de las matemáticas con los propósitos, contenidos y enfoques de otras disciplinas, propiciando un conocimiento integral de la ciencia, relacionándolos con fenómenos de su vida cotidiana.
- Planea experiencias de aprendizaje, de acuerdo con los estilos y ritmos de aprendizaje, las necesidades, intereses y desarrollo cognitivo de estudiantes; en entornos multimodales, presenciales, a distancia, virtuales o híbridos.

Gestiona los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en un clima de igualdad, equidad e inclusivo que fortalece las habilidades socioemocionales, desde y para la democracia participativa.

- Desarrolla secuencias didácticas para el aprendizaje, en entornos multimodales, presenciales, virtuales, a distancia o híbridos, que atiendan la diversidad de perfiles cognitivos, lingüísticos, socioculturales de acuerdo con los enfoques vigentes en los planes y programas de estudio de la educación obligatoria.
- Promueve una comunicación accesible desde un enfoque de inclusión educativa.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas con otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada, desde el pensamiento complejo, que favorezca el desarrollo del pensamiento lógico-matemático del alumnado de la educación obligatoria.

- Analiza diferentes problemas, situaciones o fenómenos para proponer modelos matemáticos desde una visión integradora y transdisciplinaria como un medio para el diseño e implementación de secuencias didácticas que favorezcan su resolución.

Resuelve problemas geométricos, diseña pruebas o refutaciones y construye argumentos coherentes en torno a las figuras básicas y sólidos.

- Articula la geometría y el álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos, considerando las propiedades geométricas de figuras planas y de sólidos.
- Obtiene expresiones analíticas de lugares geométricos, considerando las propiedades geométricas de figuras planas y de sólidos.
- Argumenta las propiedades geométricas básicas de figuras y sólidos en la resolución de problemas.
- Caracteriza las propiedades geométricas específicas de ciertas figuras planas y de algunos sólidos.
- Resuelve problemas geométricos y construye argumentos coherentes.
- Diseña pruebas y refutaciones en torno a las propiedades geométricas básicas de figuras y sólidos.

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

- Propicia el análisis reflexivo y crítico de información cualitativa y cuantitativa derivado del pensamiento matemático con la intención de que el alumnado organice información en tablas, gráficas y construya

sus estrategias para validar las conjeturas derivadas de los datos cualitativos y cuantitativos que se trabaje.

Establece relaciones funcionales algebraicas y trascendentes entre variables, para modelar y resolver problemas que impliquen máximos y mínimos.

- Recurre a la generalización y a la variación funcional para resolver problemas vinculando los procesos locales y globales.
- Resuelve problemas en los que intervienen la razón de cambio y el límite de una función.
- Establece relaciones funcionales algebraicas y trascendentes entre variables, para modelar y resolver problemas que impliquen máximos y mínimos en distintas situaciones y contextos con perspectiva crítica y humanista.

Utiliza críticamente la innovación didáctica y tecnológica en la educación, como parte de su práctica docente, para favorecer el pensamiento lógico matemático, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo y la formación integral del alumnado, desde una visión crítica, humanista, solidaria y con sentido ético-político.

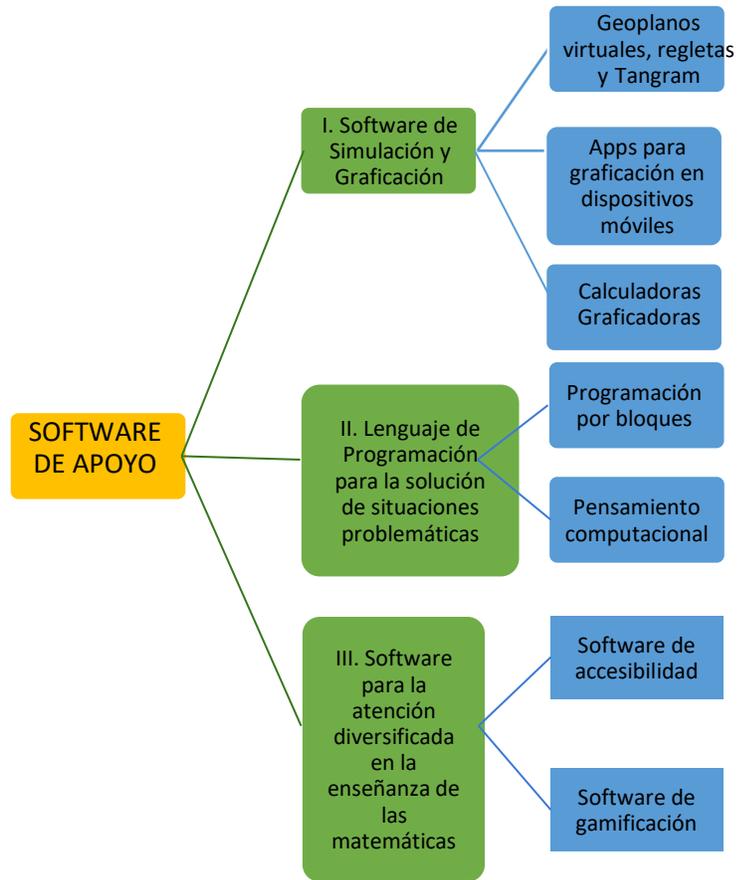
- Reconoce las culturas digitales, cuenta con habilidades y saberes en el uso y manejo pedagógico y crítico de las tecnologías actuales, que le permiten diseñar o seleccionar y emplear objetos de aprendizaje y recursos didácticos contextualizados, como mediadores en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, geométrico, el razonamiento y la solución de problemas en un clima de aprendizaje colaborativo e incluyente en diferentes escenarios y contextos.
- Utiliza de manera ética y crítica las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD), como herramientas mediadoras para construcción del aprendizaje matemático, en diferentes plataformas y modalidades multimodales, presenciales, híbridas y virtuales o a distancia, para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La asignatura tiene una relación con los rasgos del perfil de egreso del 58.33 %, casi el sesenta por ciento, lo que significa que es de suma importancia para el futuro profesionalista.

Estructura del curso

Este curso está organizado en tres unidades, de tal suerte que, desde un inicio, en la unidad I, tengan herramientas para el abordaje de sus cursos de matemáticas, como el uso de calculadoras, el manejo de graficadores y simuladores, así como otros materiales en diversos soportes. También es importante la iniciación a la programación, de tal suerte que sea un medio para resolver problemas. Finalmente, para ser congruentes con el enfoque inclusivo, en la última unidad se espera que busquen y seleccionen software para la atención diversificada.

Unidad I. Software de simulación y graficación	Unidad II. Lenguaje de programación para la solución de situaciones problemáticas	Unidad III: Software para la atención diversificada en la enseñanza de las matemáticas
<ul style="list-style-type: none"> a) Geoplanos virtuales, regletas, tangram. b) Apps para graficación en dispositivos móviles. c) Calculadoras graficadoras 	<ul style="list-style-type: none"> a) Programación por bloques b) Pensamiento computacional 	<ul style="list-style-type: none"> a) Software para accesibilidad b) Software de gamificación



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Dadas las características del curso, se consideran aspectos teóricos, metodológicos y tecnológicos, de tal suerte que habrá momentos que la estrategia didáctica sea de curso, en otros de taller e incluso de seminario.

Se puede hablar de desarrollar en el futuro profesor la competencia digital/alfabetización digital (dimensión instrumental, cognitiva, axiológica, actitudinal), el papel del docente y el alumno ante el uso más generalizado de la Tecnología en los entornos escolares.

Las herramientas digitales cuentan con una serie de características que las hacen útiles tanto para la enseñanza a distancia, como para la presencial, de modo que se fomenta el aprendizaje colaborativo, social, participativo, práctico y desde el desarrollo de capacidades. Los entornos con componentes innovadores como el aprendizaje móvil y las estrategias de gamificación han contribuido a la creación de nuevos escenarios de aprendizaje. El docente, ante esto, tiene que reflexionar y analizar la aplicabilidad de los recursos educativos para favorecer determinados procesos matemáticos que son inherentes a este tipo de recursos.

Es importante que la o el docente incorpore la perspectiva de género y el enfoque intercultural en el análisis de los contenidos. Esto puede atenderse expresamente en algunos contenidos; en el desarrollo de actividades de aprendizaje; en sugerencias en torno a la búsqueda de información o en bibliografía, entre otros aspectos. Además, es importante que se reflexione con los estudiantes en torno al uso del lenguaje inclusivo, en particular si van a elaborar materiales. Para ello, se recomienda revisar la *Guía para el uso de un lenguaje incluyente y no sexista*, de la Comisión Nacional de Derechos Humanos.

El énfasis de este curso se centra en propuestas metodológicas y técnicas innovadoras para el aprendizaje, que favorezcan el logro de los niveles de desempeño definidos en el perfil de egreso general y profesional. Por ello, es importante la vinculación con los formadores de otras asignaturas para incorporar problemas que pueden trabajarse con el uso de las tecnologías digitales

De ahí que este programa sugiere proponer actividades que atiendan diferentes perfiles cognitivos y contextos de las Escuelas Normales, donde el estudiantado al realizarlas, individual y/o colaborativamente, recupere sus estrategias y saberes, los vincule con los contenidos y aprendizajes propuestos y reconozca su participación en una cultura digital, cuidando que al mismo tiempo que se abordan los contenidos, se desarrollen los desempeños del perfil de egreso. Así

mismo, se sugiere que estas actividades propicien el desarrollo de pensamiento complejo.

Son recomendaciones que se deben incorporar de manera amplia, en cada una de las Unidades de aprendizaje. Siendo estas:

- Proponer actividades de comprensión lectora y producción de textos de tal forma que las y los estudiantes desarrollen la literacidad, tanto en el lenguaje natural, el matemático, el de la tecnología y los lenguajes de programación.
- Promover actividades de búsqueda de información físicas y digitales, propiciando espacios para la revisión de las capacidades que van desarrollando, en torno a esto.
- Plantear actividades, evidencias de aprendizaje y organizadores gráficos digitales que impliquen diversas formas de comunicación, y atiendan a diversos grados de complejidad de la información a transmitir.
- Evidenciar la forma en que el enfoque de inclusión, interculturalidad y perspectiva de género atraviesa el desarrollo del curso.
- Utilizar tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD).
- Proponer diversos escenarios para el aprendizaje híbrido, a distancia o presencial.
- Promover acciones de expresión oral y escrita para el desarrollo de habilidades lingüísticas.
- Utilizar la investigación como herramienta didáctica en el aprendizaje, mediante problemas o incidentes críticos, entre otras.
- Motivar constantemente el desarrollo de conocimientos de frontera.
- Utilizar preguntas interesantes y desafiantes para dinamizar y promover la interactividad dentro del grupo.
- Realizar acciones o actividades en diferentes plataformas virtuales de uso gratuito.

Sugerencias de evaluación

La evaluación es un componente fundamental para valorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, es un proceso continuo y permanente que permite valorar el grado de inmersión en las tecnologías digitales, en el que no sólo es relevante tomar en cuenta qué se aprendió en la búsqueda de insumos tecnológicos y en su manejo, sino también cómo se incorporaron a su propio aprendizaje, y una visión prospectiva del para qué se utilizan en el aula de la educación obligatoria.

Por tal razón, y siguiendo los lineamientos del diseño curricular, cada unidad tendrá un producto que será valorado de manera individual y grupal, que en su conjunto, tendrán el valor del 50% y un producto final, que también tendrá una ponderación del 50% como se describe en el siguiente apartado.

Evidencias de aprendizaje

Estas evidencias se definen a partir de considerar el proceso para atender aquellos dominios y desempeños del perfil de egreso general y profesional, que contribuyen al logro de los propósitos del curso y que dan pauta para seleccionar los instrumentos de evaluación.

A continuación, se presenta el concentrado de evidencias que se proponen para este curso. En la tabla se muestran cinco columnas que cada docente titular, o en colegiado, podrá modificar, retomar o sustituir de acuerdo con los perfiles cognitivos, las características, el proceso formativo, y contextos del grupo de normalistas que atiende.

Unidad de aprendizaje	Evidencia	Descripción	Instrumento	Ponderación
Unidad 1	Compilación de fichas didácticas de materiales didácticos tecnológicos	Fichas didácticas - que pueden tomar diversos formatos, por ejemplo, de contenido, de infografías, entre otras-, en las que se considere los requerimientos físicos, eléctricos, de hardware, de software y de instalación, las características de las situaciones didácticas	Lista de cotejo que incluya indicadores sobre información de características y requerimientos tecnológicos de los soportes y de los planteamientos pedagógicos,	15%

		que posibilitan, la alfabetización tecnológica que dichos medios instalan las habilidades que desarrollan.	claros y lenguaje accesible.	
Unidad 2	Exploración de la secuencia de Collatz con un algoritmo recursivo	Proyecto de aplicación del programa Scratch para explorar la conjetura de Collatz, mediante iteraciones y recursividad.	Lista de cotejo que refleje el reconocimiento de saberes previos y los construidos, la fundamentación conceptual en torno al uso de programación por bloques.	15%
Unidad 3	Propuesta de tarea/secuencia /actividad con el uso de alguna aplicación móvil para la accesibilidad o de gamificación.	Serie ordenada de actividades relacionadas entre sí que pretende mostrar el diseño de un proyecto en soporte tecnológico, desde la perspectiva de la accesibilidad o la gamificación.	Lista de cotejo con indicadores de enfoques de accesibilidad o gamificación.	20%
Evidencia integradora	Desarrollo de un tema de matemáticas que incluya alguna de las aplicaciones, materiales informáticos y al menos uno de los lenguajes revisados.	Conjunto de actividades que abordan un tema de matemáticas a su elección, de la escuela normal, de la secundaria o de la media superior, en formato físico o virtual en las que se utilice alguna de las aplicaciones y materiales informáticos, y al menos uno de los lenguajes revisados que la sustentabilidad, la inclusión y la perspectiva de género.	Rúbrica, lista de cotejo, que refleje tanto los saberes matemáticos, tecnológicos, como la perspectiva inclusiva.	50%

Unidad de aprendizaje I. Software de Simulación y Graficación

Presentación

En esta unidad se hace una revisión de diversos materiales en línea, los soportes y medios tecnológicos más utilizados en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y se elaboran infografías sobre soportes y medios tecnológicos. Es importante que los estudiantes vayan teniendo una aproximación a materiales virtuales de apoyo al trabajo docente, como libros de texto.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera que el estudiantado normalista desarrolle habilidades matemáticas y tecnológicas, al mismo tiempo que adquieren saberes en el manejo pedagógico y crítico de algunos materiales y soportes tecnológicos actuales, mediante procesos de búsqueda, análisis y uso en la solución de problemas de las diferentes asignaturas que cursa en el semestre, con el fin de que desarrollen de su pensamiento crítico, así como su pensamiento lógico-matemático, en un clima de aprendizaje colaborativo e incluyente en los diferentes escenarios y contextos escolares y no escolares en los que participan.

Contenidos

- Geoplanos virtuales, regletas, tangram.
- Apps para graficación en dispositivos móviles.
- Calculadoras graficadoras

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Se sugiere que las y los estudiantes normalistas busquen Apps gratuitas de Geoplanos virtuales, regletas, tangram, y otros materiales virtuales, para diferentes dispositivos, y analicen algunas características como la facilidad de uso, interfaz amigable, si es intuitiva, la accesibilidad para diversos tipos de personas, la memoria utilizada, los requerimientos de equipo, y el costo.

También convendrá que realicen algunas actividades en diferentes plataformas con el uso de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y

aprendizaje digital (TICCAD), e identifiquen algunas características de dichas plataformas.

Toda vez que los estudiantes hayan revisado los materiales informáticos y las plataformas para el estudio de las matemáticas, elaborarán una ficha que puede tener forma de infografía, con sus principales características, y el tipo de problemas matemáticos que es susceptible de abordar con ellas.

Analicen la posibilidad de su uso en actividades de los libros de texto para secundaria que recuperarán en la página de la CONALITEG <https://libros.conaliteg.gob.mx/secundaria.html>.

Para el tema de Apps para graficación en dispositivos móviles, se sugiere atenderlo en dos líneas: Apps para la graficación de funciones, en las cuales se recomienda ver solamente dos aplicaciones como pueden ser *Calculadora Gráfica Geogebra* y *Mathway*, estas aplicaciones son gratuitas y se pueden encontrar disponibles para dispositivos Android y iPhone, sin embargo, el docente puede seleccionar algunas de su elección, esto implica el previo conocimiento de la aplicación.

En la segunda línea se sugieren *Creador de gráficos* y *Creador de gráficos: cree gráficos con Graph Maker* para la presentación gráfica de información proveniente de diversas fuentes (se puede considerar para este mismo fin Excel y Canva).

En ambas líneas se recomienda empezar con una breve explicación de parte del docente de las características de las aplicaciones y algún ejemplo de su uso y después de ello proceder a asignar ejercicios a los alumnos para su futura implementación en el salón de clases.

Evaluación de la unidad

Como evidencia de la unidad, se sugiere recuperar las fichas didácticas - que pueden tomar diversos formatos, por ejemplo, de infografías-, 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.

El formador no debe perder de vista que el proceso formativo comienza cuando el estudiante tiene claridad sobre los resultados del aprendizaje deseado y sobre la evidencia que mostrará dichos aprendizajes, de ahí la importancia de que los criterios del desempeño y las características de las evidencias sean conocidos por el estudiantado desde el inicio del curso.

Evidencia integradora de la unidad	Criterios de evaluación
<p>Compilación de fichas didácticas de materiales didácticos tecnológicos.</p>	<p>Criterios de contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las características de materiales y soportes tecnológicos para el aprendizaje de las matemáticas. • Reconoce el tipo de problemas matemáticos que pueden ser abordados con un soporte tecnológico. • Identifica y conoce las características de diferentes tipos de calculadores. • Conoce los registros matemáticos, -gráficos, analíticos, numéricos- que puede emplear en la calculadora. <p>Criterios de procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza búsquedas de materiales informáticos en internet. • Reconoce materiales informáticos pertinentes para el aprendizaje de las matemáticas. • Expresa mediante diversos soportes la estructura de una actividad. • Utiliza lenguaje accesible y logra hacer esquematizar información. <p>Criterios de actitudes y valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantiene una perspectiva crítica en sus búsquedas en línea. • Escucha y recupera los argumentos y opiniones de los compañeros con los que está trabajando. • Acepta el trabajo colaborativo con estudiantes y maestros de otras licenciaturas distintas a las matemáticas. <p>Criterios de vinculación con la comunidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexiona sobre la importancia de los recursos didácticos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. • Organiza el trabajo desde la perspectiva de inclusión y equidad. • Reconoce el papel de niñas, jóvenes y mujeres en actividades tecnológicas. • Reflexiona sobre su papel como educador en la conformación de una cultura digital.

BIBLIOGRAFÍA

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.

Bibliografía básica

Cedillo, T. E. (2004). *Las gráficas de funciones y la resolución de problemas en el aula*. Pearson.

NTCM (2003). *El principio de la tecnología para matemáticas escolares*. Tomado de : <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/PrincipiosMath>

Bibliografía complementaria

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

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

Rojano, T. (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*. Grijalbo.

Recursos de apoyo

<https://www.gob.mx/wikiguías/articulos/estandar-de-aplicaciones-moviles-173882?state=published>

<https://libros.conaliteg.gob.mx/secundaria.html>

Videos

Cómo usar Geogebra para graficar funciones

<https://www.youtube.com/watch?v=-uwDhkBm6CI>

Cómo graficar una función utilizando una lista de datos en Geogebra
<https://www.youtube.com/watch?v=TwlkYZqa1dg>

Uso de la página web Mathway para graficar
<https://www.youtube.com/watch?v=kplGLHngK9g>

4° ESO. Web MATHWAY.COM para representar gráficamente funciones
<https://www.youtube.com/watch?v=Um06nxxonKU>

How to Create Graphs and Charts in Canva
<https://www.youtube.com/watch?v=9rd0wAj5OR0>

Chart Maker: Create Charts and Graphs with Cart maker
<https://www.youtube.com/watch?v=n4Cuzm81t3U>

Graph Maker App <https://www.youtube.com/watch?v=WlyqjzJW2Wg>

How to make graph on Microsoft Excel in mobile scattered graph
<https://www.youtube.com/watch?v=7C6gQ9IcYCE>

Unidad de aprendizaje II. Lenguaje de Programación para la solución de situaciones problemáticas

Presentación

El aprendizaje y uso de lenguajes de programación orientados a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, provee a las y los estudiantes normalistas la lógica de programación necesaria para el trabajo con algoritmos y la realización de procesos formales que desarrollan al resolver problemas. Al comprender la lógica de la programación podrán aplicarla en casos reales, teniendo la habilidad de crear contextos virtuales para la enseñanza de las matemáticas.

Los lenguajes de programación favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas porque fortalecen la capacidad de abstracción y permiten al futuro docente desarrollar estrategias para trabajar acorde a las tendencias de las pedagogías digitales, siempre y cuando reflexionen en torno a la manera como conciben el aprendizaje, los roles que se adoptan en los procesos de enseñanza, las formas de organización que se hacen y los procesos que se llevan a cabo. Se tiene la consideración de que enseñar un primer lenguaje de programación les servirá a los normalistas como base para aprender cualquier otro lenguaje.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Utiliza de manera ética y crítica lenguajes de programación por bloques, como herramientas mediadoras y a través de su pensamiento lógico, matemático y algorítmico involucrado en la resolución de problemas, para construir conocimiento matemático y favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Contenidos

- Programación por bloques
- Pensamiento computacional

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Resolución de problemas aritméticos a través del lenguaje de programación por bloques.

Se sugiere introducir a los estudiantes en el lenguaje Scratch por medio de un video que presente información sobre el lenguaje Scratch e instrucciones para iniciar el desarrollo de programas en la plataforma. El siguiente video es una muestra de ello, pero puede reemplazarse por otro que contenga las ideas que se requieren.

Yo Androide (12 enero 2020) SCRATCH: TUTORIAL COMPLETO DESDE CERO EN ESPAÑOL PARA PRINCIPIANTES [Archivo de video].
Disponibile en https://www.youtube.com/watch?v=kIR_xWzONtk

Se recomienda a los responsables del curso que introduzcan a los Docentes en Formación Inicial (DFI) sobre las representaciones múltiples, posteriormente, invite a construir un programa en lenguaje Scratch usando el bloque de pregunta de la categoría *sensores* para capturar un número natural y descomponerlo en tantas sumas como sea posible, usando iteraciones por medio de los bloques de repetición de la categoría *control*. Posteriormente, se registra esta información en listas para su análisis.

Se recomienda explorar los elementos que conforman el escenario del lenguaje de programación Scratch y su relación con el plano cartesiano. Por medio de una actividad de computación desenchufada se induce al participante a construir un algoritmo para guiar a otro dentro del aula. Posteriormente y aprovechando la experiencia anterior, deberán crear un programa donde el personaje mascota del lenguaje Scratch (Scratchy) se desplace de un punto a otro dentro del escenario, previamente dispuesto como un salón de clases.

Visualizar las representaciones aritmética y gráfica de una fracción con el apoyo de la programación por bloques a través del lenguaje Scratch. Por medio del análisis de las representaciones gráfica y aritmética de fracciones, se invita a los participantes a pensar en las diversas maneras de construcción de las representaciones de las fracciones mediante las herramientas que ofrecen los bloques del lenguaje Scratch. Se utilizan los bloques de la categoría *lápiz* en diferentes partes del programa en conjunción con los bloques de la categoría *movimiento*. La representación esperada es la circular, la cual debe ser generada por medio de iteraciones teniendo en cuenta el valor del ángulo perigonal para lograr dibujar en pantalla las representaciones esperadas.

A través del lenguaje Scratch, comparar, ordenar y ubicar fracciones en la recta numérica por medio de sus diferentes representaciones en el escenario de Scratch. Se propone a los participantes realizar la comparación de fracciones mediante un juego construido en lenguaje Scratch, posteriormente se les invita, a través de una serie de confrontaciones, al análisis del mismo para identificar la forma en la que fue construido y puedan agregar otros bloques para hacerlo más eficiente.

Resolver problemas aditivos y de sustracción que impliquen el uso de números positivos y negativos donde los DFI construyan un programa que reciba dos números que pueden ser: enteros, decimales, positivos o negativos; que los guarde en variables y realice las operaciones de suma y resta con los bloques correspondientes para mostrar los resultados en un globo de texto.

Explorar diferentes representaciones de las fracciones para conocer sus características y clasificarlas, después de transitar de las representaciones gráficas a las representaciones aritméticas y viceversa, de las fracciones a números decimales, a través de un juego programado en lenguaje Scratch, los DFI analizarán el código que lo compone. Finalmente deberán construir un programa que reciba el denominador y el numerador de una fracción, la muestre en pantalla e indique si es propia, impropia o aparente. Para lograr lo anterior deberán usar los bloques pertinentes de la categoría control al considerar la ley de la tricotomía y clasificarla en la categoría correspondiente.

Se sugiere complementar las actividades propuestas con investigaciones por parte de los DFI a través de la coordinación del responsable del curso.

Para finalizar, se propone el desarrollo de un proyecto que será la evidencia integradora de la unidad.

Analizar algún video sobre la conjetura de Collatz, se recomienda el siguiente:

Veritasium en español (22 ago 2022). NO Podrás Resolver este Simple Problema Matemático ¿O Sí? [Archivo de video]. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=q_dvxXc7d2Y&t=7s

Realicen una infografía sobre esta e intenten obtener la secuencia de Collatz de un número de su elección.

Construir en el lenguaje Scratch un programa que realice lo siguiente: Solicitar un número. Calcular la secuencia de Collatz del número dado mediante iteraciones. Guardar en una lista los números que se van obteniendo en el proceso. Obtener el número de Collatz del número dado mediante la cuenta de pasos realizados para llegar al número 1. Mostrar en un mensaje el número dado y su número de Collatz. Mejoren el programa para que obtenga los números de Collatz de conjuntos de números consecutivos y los guarde en una lista.

Analizar el video sobre recursividad, se recomienda el que está disponible en el siguiente enlace:

Chio Code (3 feb 2021). Recursividad | FÁCIL de entender y visualizar | Recursión [Archivo de video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=YwRjEOFxv00>

Analizar el ejemplo de recursión en Scratch mostrado en el video del enlace:

Jose Morales (26 ago 2020). Recursividad con Scratch 3 0 [Archivo de video] Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=mhWFCKmlv5E>

Explorar el programa que obtiene la secuencia de Collatz de un número mediante la técnica de la recursividad. Disponible en el enlace: <https://scratch.mit.edu/projects/629035924/>

Integrar los bloques necesarios para obtener los números de Collatz de un conjunto de números consecutivos.

Reflexionar sobre las diferencias entre la obtención de la secuencia de Collatz con iteración y con recursión.

Transición entre los lenguajes de programación de Scratch y Python.

Durante el desarrollo del programa en lenguaje Scratch, se sugiere que los DFI en coordinación con el docente construyan también en lenguaje Python el problema de la conjetura de Collatz, además podrán utilizar las últimas versiones de la calculadora de TI - Nspire CX CAS II.

Evaluación de la unidad

Se sugiere evaluar la actividad mediante el proyecto integrador: Exploración de la secuencia de Collatz con un algoritmo recursivo.

Con este proyecto se explora la construcción de algoritmos recursivos para generar sucesiones a partir de una regla dada.

Énfasis: obtener la secuencia de Collatz de un entero positivo mediante un algoritmo recursivo y variables globales.

Evidencia integradora de la unidad	Criterios de evaluación
Exploración de la secuencia de Collatz con un algoritmo recursivo	<p>Criterios de contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las características de los lenguajes de programación por bloques para el aprendizaje de las matemáticas. • Reconoce el tipo de problemas aritméticos que pueden ser abordados con un lenguaje de programación por bloques. • Identifica y conoce las características de diferentes tipos de calculadoras programables.

	<ul style="list-style-type: none">• Conoce los registros matemáticos, -gráficos, analíticos, numéricos- que puede emplear en la calculadora. <p>Criterios de procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Presenta las perspectivas metodológicas de la programación y reconoce la estructura de un programa y la lógica que subyace.• Integra los lenguajes de programación en la estructura de una actividad didáctica. <p>Criterios de actitudes y valores:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se asume como un participante de la cultura digital.• Escucha y recupera los argumentos y opiniones de los compañeros con los que está trabajando.• Acepta el trabajo colaborativo con estudiantes y maestros de otras licenciaturas distintas a las matemáticas, mediante trabajo a distancia. <p>Criterios de vinculación con la comunidad:</p> <ul style="list-style-type: none">• Reflexiona sobre la importancia de los recursos didácticos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.• Organiza el trabajo desde la perspectiva de inclusión y equidad.• Reconoce el papel de niñas, jóvenes y mujeres en la tecnología.• Reflexiona sobre su papel como educador en la enseñanza virtual.
--	--

BIBLIOGRAFÍA

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.

Bibliografía básica

Bermejo, F., Hernández, S., Bermejo, M. & Carmona, K. (2022). *Conversaciones Heurísticas de Aritmética con lenguajes de programación*. REDIREC.

Bermejo, F., Hernández, S. F., Bermejo, M. Carmona, K., Martínez, J. & García, Y. (2020). *Conversaciones heurísticas de Matemáticas, Ciencia y Tecnología*. DGESEPE.

Bermejo, F., Hernández, S. F., Bermejo, M., García, Y., Ruiz, S. F. y Carmona, K. (2021). *Conversaciones Heurísticas de Robótica Educativa*. DGEsuM

Molina Ayuso, Á. (2014). Aprender programando con Scratch. *XV Congreso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: el sentido de las matemáticas. Matemáticas con sentido*. Baeza, 2014.

Bibliografía complementaria

Anta, A. (2018). *Hazlo fácil y dominarás la programación en Scratch: programando juegos la entrega (programación lúdica y educativa en Scratch)*. Independently Published.

Rossum G. (2015). *El tutorial de Python*. Python Software Foundation.

Videos

Yo Androide (12 enero 2020) SCRATCH: TUTORIAL COMPLETO DESDE CERO EN ESPAÑOL PARA PRINCIPIANTES [Archivo de video]. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=kIR_xWzONtk

Veritasium en español (22 ago 2022). NO Podrás Resolver este Simple Problema Matemático ¿O Sí? [Archivo de video]. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=q_dvxXc7d2Y&t=7s

Chio Code (3 feb 2021). Recursividad | FÁCIL de entender y visualizar | Recursión [Archivo de video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=YwRjEOFxvO0>

Jose Morales (26 ago 2020). Recursividad con Scratch 3 0 [Archivo de video] Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=mhWFCKmIv5E>

Recursos de apoyo

<https://scratch.mit.edu/projects/629035924/>

Unidad de aprendizaje III. Software para la atención diversificada en la enseñanza de las matemáticas

Presentación

Los dispositivos móviles y el software suponen un poderoso instrumento para facilitar el aprendizaje dentro y fuera del aula. La movilidad y ubicuidad puede desarrollar una gran variedad de actividades y aplicaciones como experiencias inmersivas con realidad aumentada, gamificación, empleo de App para la atención de la diversidad, usos educativos de las redes sociales, entre otras. La incorporación de los dispositivos digitales ha favorecido un empleo casi universal desde la enseñanza infantil, primaria, secundaria y hasta la universidad, esto respetando que las propuestas didácticas tengan fundamentalmente un componente didáctico con objetivos, contenidos, competencias y evaluación claros.

El fomentar una educación inclusiva en el aula donde se atiendan las diversas necesidades de los alumnos hace necesario el uso de metodologías activas y flexibles. Ante esto, el empleo de las Tecnologías del Aprendizaje y la Comunicación y las Tecnologías de la Información y la Comunicación, posibilitan estrategias que involucran al estudiante para lograr un aprendizaje significativo, sin que ello implique el deterioro de la calidad educativa.

Propósito de la unidad de aprendizaje

El propósito de esta unidad es que el futuro profesorado reflexione sobre las diferentes tendencias didácticas que favorecen el empleo de la tecnología ubicua, mediante el diseño de situaciones didácticas que incorporan software y/o gamificación para el trabajo diversificado en el aula de matemáticas.

Contenidos

- Software de accesibilidad
- Software de gamificación

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Como parte de las actividades para esta unidad, se sugiere considerar aspectos como la *usabilidad* de lo que se proponga que los alumnos normalistas

elaboren, pues dichas secuencias, tareas o actividades deben estar centradas en el usuario, que será el alumno de la población (educación secundaria o media superior) que atiende el futuro profesor, además debe considerarse que en relación estrecha a la usabilidad está la *accesibilidad* que busca vencer las discapacidades del usuario para acceder a la información.

Se sugiere que elaboren una tabla de doble entrada con ventajas y desventajas de aplicaciones para móvil, referentes a la enseñanza de matemáticas.

También es fundamental que las actividades o tareas que el estudiantado normalista proponga no estén desprovistas de objetivos de aprendizaje, consideraciones técnicas y que el nivel conceptual de la actividad sea conforme al usuario al que va dirigido.

Evaluación de la unidad

Derivado de las actividades, se anotan las evidencias y criterios de evaluación, por lo que es importante recordar al profesorado que: el proceso formativo comienza cuando el estudiante tiene claridad sobre los resultados del aprendizaje deseado y sobre la evidencia que mostrará dichos aprendizajes, de ahí la importancia de que los criterios del desempeño y las características de las evidencias sean conocidos por el estudiantado desde el inicio del curso.

Este cuadro se elabora tomando en cuenta los dominios y desempeños a los que atiende el curso, conformados en el ser, ser docente y hacer docencia.

Evidencia integradora de la unidad	Criterios de evaluación
Propuesta de tarea/secuencia/actividad con el uso de alguna aplicación móvil para la accesibilidad o de gamificación.	<p>Criterios de contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica las ventajas y desventajas de uso de cada aplicación o estrategia de gamificación para ser empleada en el aula. • Muestra componentes pedagógicos, objetivos de aprendizaje, formas de evaluar, componentes técnicos. • Reconoce la usabilidad y accesibilidad de la tarea o actividad diseñada. <p>Criterio de procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña tareas con soportes tecnológicos, destinadas a diversos usuarios, considerando su diversidad.

	<p>Criterios de actitudes y valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se asume como un participante de la cultura digital para la democracia. • Escucha y recupera los argumentos y opiniones de los compañeros con los que está trabajando. <p>Criterios de vinculación con la comunidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la importancia de crear entornos accesibles que permitan el ejercicio de derechos y libertades fundamentales a todas las personas • Valora las propuestas de gamificación con base a criterios pedagógicos, psicológicos, técnicos.
--	---

BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se presentan sugerencias de textos y otros materiales de los cuales el profesorado podrá seleccionar aquellos que sean de mayor utilidad o acceso, pudiendo sustituir por otros para enriquecer el acervo.

Bibliografía básica

Muñoz, J., Hans, A. & Fernández-Aliseda, A. (2019). Gamificación en matemáticas, ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra? *Épsilon Revista de Educación Matemática*, 101, 24-45.

Serrano, E. (2009). Accesibilidad vs usabilidad web: evaluación y correlación. *Investigación bibliotecológica*, 23(48), 61-103.

Teixes, F. (2015). *Gamificación, motivar jugando*. UOC.

Pérez, M. & Sánchez, I. (2010). Atención a la e-accesibilidad y usabilidad universal en el diseño formativo. *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*.

Bibliografía complementaria

Hernández, J. P., Cervantes, R. D. & Resendiz, E. (2022). Gamificación en el aula. Los videojuegos como herramienta de enseñanza. Newton edición y tecnología educativa.

Salinas, J, Pérez, A. & De Benito, B. (2008). *Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en red*. Síntesis.

Vázquez, E. (2021). *Medios, recursos didácticos y tecnología educativa*.
Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Recursos de apoyo

<http://conectate.conapred.org.mx/index.php/2021/07/29/abc-de-la-accesibilidad-web/>

<https://youtu.be/4WSez17sssk>

<https://youtu.be/2DZD2EWAPtw>

<https://youtu.be/76twGIHnmU4>

Sitios web

<https://Phet.colorado.edu>

<http://cidat.once.es/repos/edico/setup.exe>

Evidencia integradora del curso

Como evidencia integradora del curso, los estudiantes presentarán el desarrollo de un tema de matemáticas de la escuela normal, de la secundaria o de la media superior que incluya alguna de las aplicaciones revisadas y uno de los lenguajes de programación, que tome en cuenta la accesibilidad o la gamificación.

Evidencia integradora del curso	Criterios de evaluación de la evidencia integradora
Desarrollo de un tema de matemáticas	<p>Criterios de contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las características de materiales, soportes tecnológicos y lenguajes de programación para el aprendizaje de las matemáticas. • Expresa correctamente los contenidos, procedimientos, representaciones y resultados matemáticos. <p>Criterios de procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce materiales informáticos pertinentes para un tema de las matemáticas. • Expresa mediante diversos soportes la estructura de una actividad. • Utiliza lenguaje accesible. <p>Criterios de actitudes y valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeta la autoría y originalidad de autores y fuentes, y señala cuando se trata de constructos personales. • Escucha y recupera los argumentos y opiniones de los compañeros con los que está trabajando. • Acepta el trabajo colaborativo con estudiantes y docentes de otras licenciaturas distintas a las matemáticas. <p>Criterios de vinculación con la comunidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexiona sobre la importancia de los recursos didácticos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. • Organiza el trabajo desde la perspectiva de inclusión y equidad. • Reconoce el papel de niñas, jóvenes y mujeres en actividades tecnológicas. • Reflexiona sobre su papel como educador en la conformación de una cultura digital.

	<ul style="list-style-type: none">• Reconoce la importancia de crear entornos accesibles que permitan el ejercicio de derechos y libertades fundamentales a todas las personas.
--	---

Perfil académico sugerido

Nivel Académico

Licenciatura: en cualquier ingeniería, matemáticas, física, Pedagogía, Ciencias de la Educación, Otras afines.

Obligatorio: Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la pedagogía

Deseable: Experiencia de investigación en el área de las matemáticas

Experiencia docente para

- Conducir grupos
- Trabajo por proyectos
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes
- Experiencia profesional en el uso de tecnologías en educación.

Referencias de este 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.

Balacheff, N. (2000). *Procesos de prueba en los alumnos de matemáticas*. Una empresa docente.

Comisión Nacional de Derechos Humanos, (2017) Guía para el uso de un lenguaje incluyente y no sexista. México: Autor. Disponible en: <https://www.derechoshumanoscdmx.gob.mx/wp-content/uploads/GUIALINS2017.pdf>

Compartir Palabra Maestra, (s/r) TIC, TAC y TEP: qué son, diferencias y similitudes. [Página Web]. Disponible en <https://www.compartirpalabramaestra.org/actualidad/blog/tic-tac-y-tep-que-son-diferencias-y-similitudes>

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.

Trouche, L. (2004). Environnements informatisés et mathématiques: quels usages pour quels apprentissages? *Educational Studies in Mathematics*, 55, 181-197.