



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



CRESON
Centro Regional de Formación
Profesional Docente de Sonora



Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas

Plan de Estudios 2022

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

Programa del curso

Intervención didáctica en matemáticas mediada por tecnología

Quinto semestre

Primera edición: 2024

Esta edición estuvo a cargo del Centro Regional
de Formación Profesional Docente de Sonora (CRESON)
Carretera Federal 15, kilómetro 10.5, Col. Café Combate. C.P. 83165
Teléfono: (662) 108 0630. Hermosillo, Sonora / www.creson.edu.mx

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: **Flexibilidad curricular**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Contenido

Propósito y descripción general del curso	5
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso	8
Estructura del curso	11
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	12
Sugerencias de evaluación	15
Unidad de aprendizaje I. Fundamentos de la Tecnología Educativa en Matemáticas	20
Unidad de aprendizaje II: Uso de Herramientas Tecnológicas en el Aula	25
Evidencia integradora del curso	30
Perfil académico sugerido	31
Referencias de este programa	32

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

Que las y los estudiantes normalistas desarrollen habilidades para integrar efectivamente tanto tecnologías digitales avanzadas como tecnologías apropiadas en su práctica pedagógica; a través de una combinación de teoría y práctica para la selección, diseño y uso de herramientas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Con la finalidad de incorporar estrategias innovadoras para fomentar la participación y el compromiso de los estudiantes, mejorar la retroalimentación y el seguimiento del progreso por parte del docente; y promover un ambiente de aprendizaje inclusivo y colaborativo mediante el uso de herramientas tecnológicas accesibles.

Antecedentes

En la actualidad, la integración de recursos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se ha convertido en un componente esencial para potenciar el desarrollo cognitivo y habilidades analíticas de las y los estudiantes normalistas. Es fundamental capacitar a futuros educadores no solo en el uso efectivo de herramientas tecnológicas modernas, sino también en la aplicación de tecnologías tradicionales (manipulables) para enriquecer la intervención pedagógica en el ámbito matemático.

La evolución de la tecnología ha proporcionado a la educación un conjunto de herramientas que pueden ser aprovechadas para transformar la manera en que se enseñan y aprenden las matemáticas. Desde aplicaciones interactivas hasta software de modelado, y también incluyendo recursos didácticos más convencionales como reglas y compases, estas herramientas ofrecen oportunidades para explorar conceptos abstractos, fomentar la participación activa y promover la creación de contenidos didácticos personalizados. Los espacios para explorar diversas estrategias y metodologías para la integración efectiva de ambas tecnologías digitales y tradicionales en el aula de matemáticas son necesarios para el futuro docente. Además, es fundamental la oportunidad para generar recursos, materiales y aplicaciones que fomenten un aprendizaje significativo y contextualizado, adaptándose a las limitaciones tecnológicas y culturales de cada entorno educativo.

La integración de la tecnología en el aula debe ser fundamentada y reflexiva, no basta con utilizar herramientas y recursos por el hecho de ser novedosas o atractivas; es crucial reflexionar sobre cómo contribuyen de manera significativa al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, es importante que las y los educadores, previo a incorporar la tecnología en sus prácticas pedagógicas, consideren los beneficios en la comprensión de conceptos matemáticos, ofreciendo nuevas perspectivas o

facilitando la visualización de problemas complejos, ya sea a través de herramientas digitales o métodos más tradicionales.

Además, es importante evaluar la accesibilidad de las herramientas tecnológicas y su adecuación al contexto y las necesidades de las y los estudiantes. No todas las herramientas serán igualmente efectivas para todos los grupos de estudiantes, por lo que es importante seleccionar aquellas que mejor se ajusten a las características del grupo y los objetivos de aprendizaje, incluyendo opciones más básicas y accesibles cuando sea necesario.

Por lo anterior, el conocimiento técnico se complementa con la comprensión de integrarlas de manera coherente con los objetivos educativos y las prácticas pedagógicas existentes, por lo que se deben ser conscientes de los posibles riesgos y desafíos asociados con el uso de la tecnología en el aula, como la distracción, la dependencia excesiva o la exclusión digital. Al abordar estos desafíos de manera proactiva, las y los educadores pueden maximizar los beneficios de la tecnología mientras mitigan sus posibles efectos negativos.

En resumen, el uso fundamentado de la tecnología educativa en la enseñanza de las matemáticas requiere una reflexión cuidadosa, una selección apropiada de herramientas, una capacitación adecuada y una consideración de los posibles riesgos y desafíos. Al hacerlo, las y los educadores pueden aprovechar todo el potencial de la tecnología para enriquecer la experiencia de aprendizaje de sus estudiantes, fomentando la reflexión crítica y el trabajo colaborativo, permitiendo a las y los participantes desarrollar habilidades técnicas y pedagógicas que les permitan aprovechar al máximo el potencial de la tecnología en el contexto educativo.

Descripción

El curso teórico y práctico de Intervención didáctica en matemáticas mediada por tecnología está ubicado en el quinto semestre, con cuatro horas a la semana y 4.5 créditos. Pertenece al Trayecto formativo Lenguas, lenguajes y tecnologías digitales.

Este curso tiene dos unidades, en la primera se recuperan las diferentes herramientas presentadas en semestres previos y se consolidan procesos de revisión documental para fundamentar el uso de recursos para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas que tienen lugar en el aula. En la segunda unidad se profundiza sobre diseños concretos y se brinda un acompañamiento para el trabajo individual y colaborativo de los participantes.

Cursos con los que se relaciona

El espacio de Intervención didáctica en matemáticas mediada por tecnología es parte de la línea de énfasis y complementa lo propuesto en los cursos del

semestre de Ingeniería didáctica, Fundamentos de investigación educativa y Procesos cognitivos en matemáticas y ciencias, materializando las reflexiones propuestas en recursos concretos y fundamentación teórica para los mismos.

En cuanto a la relación vertical, se destacan los cursos de semestres previos titulados Didáctica de las matemáticas en educación básica, Software de apoyo a las matemáticas, Soportes tecnológicos para la enseñanza de las matemáticas, Tecnología y diseño didáctico y Lógica e introducción al lenguaje de programación como los antecedentes de marcos teóricos explicativos y habilitación técnica de su uso. El curso de Intervención didáctica en matemáticas mediada por tecnología también se relaciona con cursos de semestres posteriores, tales como Didáctica de las matemáticas en educación media superior y Diseño de propuestas de intervención didáctica.

Para el desarrollo del curso se espera la comunicación permanente mediante trabajo colegiado con sus pares del mismo semestre, para acordar actividades comunes o identificar aspectos que este curso puede aportar para elaborar un proyecto de intervención pedagógica propuesta como evidencia común del semestre.

Responsables del codiseño del curso

Este curso fue elaborado por la y los docentes normalistas: Dr. Gessure Abisaí Espino Flores, Mtro. Mario Alberto Quiñonez Ayala, Mtra. Daniela Romero Robles y Dr. Marcelino González Maitland de la Escuela Normal Superior plantel Hermosillo.

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

Perfil general

Ejerce el cuidado de sí, de su salud física y psicológica, el cuidado del otro y de la vida; tiene capacidad y habilidades para comunicarse de forma oral y escrita en lenguas nacionales y adquiere dominios para comunicarse en una lengua extranjera así como en otros lenguajes y sistemas de comunicación alternativos para la inclusión; es capaz de expresarse de manera corporal, artística y creativa y promueve esa capacidad en los estudiantes; utiliza las herramientas y tecnologías digitales, para vincularse y aprender, comparte lo que sabe, impulsa a sus estudiantes a generar trayectorias personales de aprendizaje y acompaña su desarrollo y maduración como personas.

Dominios del saber: saber ser y estar, saber conocer y saber hacer

Hace intervención educativa mediante el diseño, aplicación y evaluación de estrategias de enseñanza, didácticas, materiales y recursos educativos que consideran a la alumna, al alumno, en el centro del proceso educativo como protagonista de su aprendizaje.

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 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.
- Incorpora las aportaciones de la pedagogía y las neurociencias como criterios que le guían en la selección y empleo de materiales y recursos de aprendizaje analógicos y digitales, que le facilitan la gestión individual y colectiva

del aprendizaje de las matemáticas con creatividad, flexibilidad y propósitos claros.

- 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.
- Aplica sus habilidades digitales en diversos contextos, al participar de manera crítica y reflexiva, en comunidades de trabajo académico y redes de colaboración, para compartir experiencias sobre la docencia o en la investigación de la enseñanza de las matemáticas.
- Emplea didácticamente herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones en las que el alumnado encuentra patrones de los fenómenos de la vida cotidiana y los argumenta de forma coherente.
- Promueve la participación en la creación de contenidos, materiales, recursos y aplicaciones para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como la divulgación de resultados de investigación.
- Incorpora la innovación tecnológica para la innovación pedagógica en su desarrollo profesional.

Utiliza teorías, enfoques y metodologías de la investigación para generar conocimiento disciplinar y pedagógico en torno a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para mejorar su práctica profesional y el desarrollo de sus propias trayectorias personalizadas de formación continua.

- Aplica críticamente los recursos metodológicos y las técnicas de la investigación, basadas en el diálogo para obtener información personal, de la familia y la comunidad y la usa como oportunidad de aprendizaje fomentando en el alumnado, la comprensión y aprecio por la diversidad, a través del diálogo y el intercambio intercultural, sobre la base de igualdad, equidad y respeto mutuo.
- Enriquece las experiencias de su trabajo docente en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, al analizar críticamente las aportaciones que hace la investigación educativa, las neurociencias u otras disciplinas, al incorporar en su quehacer pedagógico teorías contemporáneas y de frontera en torno al aprendizaje y al desarrollo socio emocional de la población adolescente y las juventudes.
- Crea comunidades de aprendizaje, a partir del desarrollo de investigación educativa y disciplinar, para innovar la experiencia docente.
- Produce saber pedagógico, mediante la narración, problematización, sistematización y reflexión de la propia práctica, para mejorarla e innovarla continuamente desde una interculturalidad crítica y el pensamiento complejo.
- Implementa proyectos socioeducativos y culturales con la comunidad, basados en diagnósticos, considerando a la escuela como parte de la misma, que

impactan positivamente en el entorno comunitario, en la escuela y en los grupos que atiende.

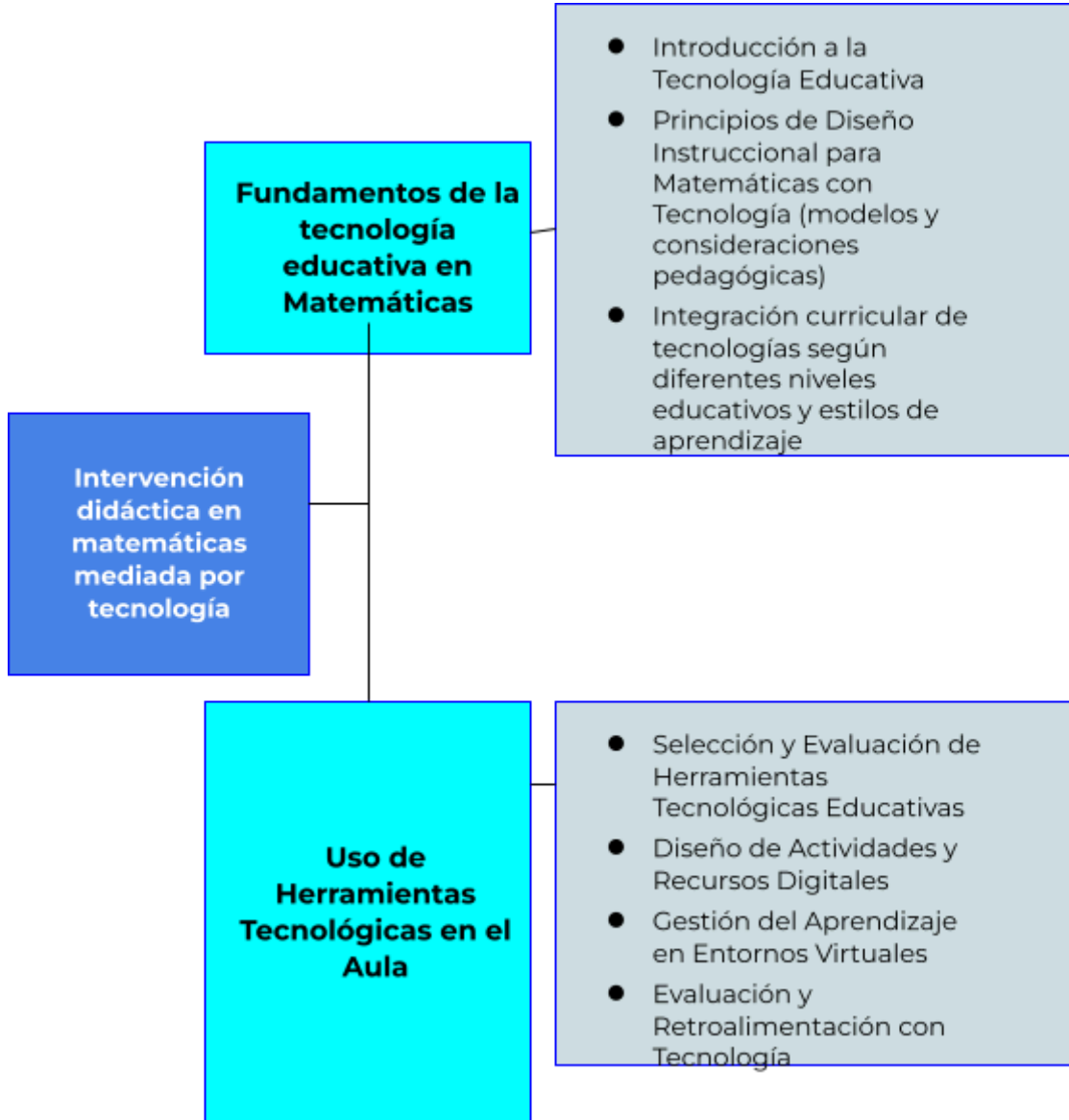
Unidad 1. Fundamentos de la tecnología educativa en Matemáticas

- Introducción a la Tecnología Educativa
 - Evolución de la tecnología en el ámbito educativo.
 - Impacto de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas
- Tipos de Tecnologías en la Enseñanza de Matemáticas
 - Tecnologías Digitales: software educativo, plataformas de aprendizaje en línea, aplicaciones interactivas.
 - Tecnologías Apropiadas: materiales manipulables, herramientas de cálculo no electrónicas, recursos impresos.
- Principios de Diseño Instruccional para Matemáticas con Tecnología (modelos y consideraciones pedagógicas)
- Integración curricular de tecnologías según diferentes niveles educativos y estilos de aprendizaje.

Unidad 2: Uso de Herramientas Tecnológicas en el Aula

- Selección y Evaluación de Herramientas Tecnológicas Educativas
 - Criterios para la selección y evaluación de herramientas tecnológicas.
 - Estudios de caso sobre la implementación efectiva de tecnología en clases de matemáticas.
- Diseño de Actividades y Recursos Digitales
 - Creación de actividades que integran tecnologías digitales y tradicionales.
 - Uso de software matemático y aplicaciones móviles en la enseñanza de conceptos específicos.
- Gestión del Aprendizaje en Entornos Virtuales
 - Estrategias para la implementación de tecnología en el aula.
 - Manejo de desafíos como la resistencia al cambio, la brecha tecnológica y la formación docente.
- Evaluación y Retroalimentación con Tecnología
 - Métodos de evaluación que utilizan tecnología, incluyendo herramientas de análisis de datos y plataformas de evaluación en línea.
 - Estrategias para proporcionar retroalimentación efectiva a través de medios digitales.

Estructura del curso



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

En el contexto del Plan de Estudios 2022, el curso de Intervención Didáctica en Matemáticas Mediada por Tecnología, adopta un enfoque pedagógico centrado en la integración de tecnologías educativas y técnicas didácticas innovadoras. Este enfoque está diseñado para fomentar un ambiente de aprendizaje interactivo y dinámico que permita a los estudiantes normalistas enfrentarse a problemas reales y complejos mediante la aplicación de principios matemáticos y tecnológicos.

El curso está estructurado para avanzar más allá de la mera acumulación de conocimientos teóricos, promoviendo en su lugar la exploración activa y el descubrimiento guiado. Los estudiantes comienzan con una introducción práctica a las tecnologías aplicables en el aula de matemáticas, progresando hacia estrategias didácticas más complejas que integran herramientas digitales avanzadas, siempre vinculadas a aplicaciones reales y pertinentes al currículo de educación básica.

El presente curso se centra en la propuesta metodológica STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, por sus siglas en inglés) es un enfoque educativo que busca integrar estas cinco disciplinas de manera interdisciplinaria y aplicada, fomentando un aprendizaje más holístico y práctico. Esta metodología es diseñada para desarrollar habilidades clave necesarias para el éxito en el siglo XXI, como el pensamiento creativo, la capacidad de reunir evidencias, el uso efectivo de la información y el trabajo colaborativo (SNTE, 2022).

Esta propuesta metodológica implica, 1) el **Proceso Intencional de Indagación del Diagnóstico de Problemas**, donde antes de comenzar cualquier proyecto, se realiza una fase de diagnóstico para identificar claramente los problemas o desafíos que se abordarán; 2) la **Planificación de la Investigación**, aquí se desarrollan conjeturas y se planifica una investigación para explorar estas ideas, utilizando un enfoque sistemático y crítico; 3) la **Investigación de Conjeturas y Búsqueda de Información**, donde los estudiantes buscan información relevante y construyen modelos para probar sus conjeturas, lo cual les ayuda a visualizar y entender mejor los problemas; y 4) **Debate y Crítica de Experimentos**, donde se fomenta la discusión y el debate entre compañeros para evaluar los experimentos realizados y distinguir entre diferentes alternativas de solución.

Algunos de los beneficios que se pueden encontrar con el uso de esta metodología es: a) **Compromiso con Problemas de Orientación Científica o Tecnológica**, donde los estudiantes se enfrentan a preguntas o problemas que requieren una aplicación práctica de conocimientos científicos o tecnológicos, incentivando la planificación y ejecución de

indagaciones o diseños; b) **Priorización de la Evidencia de Diseños Experimentales**, este consiste en que se enseña a los estudiantes a priorizar y validar soluciones basadas en la evidencia obtenida de sus experimentos y diseños; c) **Uso de Matemáticas y Pensamiento Computacional**, donde se promueve el uso de herramientas matemáticas y computacionales para analizar datos y modelar soluciones a problemas complejos; y d) **Formulación y Comunicación de Explicaciones**, los estudiantes deben formular explicaciones coherentes basadas en evidencias y comunicar sus resultados de manera efectiva, justificando sus decisiones y evaluando las explicaciones alternativas.

Las **fases de la metodología STEAM** son las siguientes:

Fase I. Introducción al Tema y Uso de Conocimientos Previos

Se comienza con una introducción general al tema y se incentiva a los estudiantes a utilizar sus conocimientos previos relacionados con el tema a desarrollar.

Fase II. Identificación de la Problemática y Diseño de Investigación

Los estudiantes identifican una problemática específica y diseñan un plan de investigación para explorarla.

Fase III. Desarrollo de la Indagación

Se lleva a cabo la investigación, siguiendo los pasos planificados y ajustándose según sea necesario.

Fase IV. Organización y Estructuración de Respuestas

Los estudiantes organizan y estructuran sus respuestas a las preguntas específicas de la indagación.

Fase V. Presentación de Resultados y Aplicación

Los resultados son presentados y se discute su aplicación práctica.

Fase V. Metacognición

Finalmente, se realiza una fase de metacognición, donde los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje y el proceso seguido.

Esta metodología STEAM no solo busca mejorar la comprensión académica sino también preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos, académicos y profesionales, fomentando habilidades como la innovación, el pensamiento crítico y la colaboración, además de promover un aprendizaje significativo y relevante, capacitándolos para contribuir a la innovación, el desarrollo sostenible y el bienestar social,

cruciales en el mundo moderno. Estas sugerencias buscan garantizar que cualquier alternativa diseñada mantenga una coherencia curricular respetando siempre la autonomía del profesor y realizar los ajustes pertinentes a dicha asignatura. Además, se alienta a los estudiantes a ser entes activos en su proceso de aprendizaje, así como a documentar procesos de aprendizaje en el abordaje de los temas del curso mediante el uso de las TICCAD. Estas actividades son cruciales para que los futuros docentes comprendan la relevancia de su aprendizaje en relación con su futura profesión docente.

El profesor tendrá una participación activa en el desarrollo del curso, guiando el proceso a la construcción y/o deconstrucción de conceptos en los estudiantes, propiciando así una visión holística del procedimiento de enseñanza y aprendizaje. Dado a la metodología que guía el presente curso, se considera necesario la bibliografía en inglés, ya que el alumno previamente ha tomado cuatro cursos del idioma inglés, mismo que refuerza las habilidades a desarrollar en la actualización de contenidos teóricos.

Uno de los aspectos fundamentales del STEAM es el trabajo colaborativo entre pares (docentes), lo cual promueve un trabajo integral entre disciplinas, no sólo de aquellas con énfasis en la enseñanza de las matemáticas, sino también con aquellas en ramas de las ciencias naturales y sociales. Particularmente se sugiere que para el semestre donde se encuentra inscrito el curso se trabaje de forma colaborativa entre los docentes del mismo semestre, esto con la finalidad de acordar actividades y evidencias para la construcción del proyecto integrador.

Sugerencias de evaluación

Las sugerencias de evaluación para el curso de "Intervención Didáctica en Matemáticas Mediada por Tecnología" se centran en un proceso continuo y formativo de recolección de evidencias sobre el desempeño del estudiantado. Este proceso tiene como objetivo construir y emitir juicios de valor basados en los dominios y desempeños establecidos en el perfil de egreso general y profesional, así como en el propósito y los criterios de evaluación del curso. La evaluación también busca identificar áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado.

Debido a que el propósito de la evaluación es validar el aprendizaje, se recomienda que sea un proceso continuo que considere el nivel de logro de los estudiantes. La evaluación continua es crucial para identificar las capacidades de los estudiantes en términos de saber, saber hacer, saber ser y estar. Este enfoque permite a los docentes brindar retroalimentación y alentar a los estudiantes a reflexionar sobre su proceso de aprendizaje, convirtiendo la evaluación en un proceso de apoyo que ayuda a cada estudiante a reorientar sus estrategias de aprendizaje.

Durante el curso, los estudiantes deberán apropiarse de diferentes tipos de saberes, los cuales deberán ser valorados utilizando diversas estrategias que aseguren que la información recabada corresponda con el aprendizaje de cada estudiante.

Saber Conocer:

- Identificar conceptos clave en la intervención didáctica y el uso de tecnologías educativas en la enseñanza de las matemáticas.
- Reconocer y analizar diferentes herramientas tecnológicas y su aplicación en contextos educativos.
- Relacionar teorías de aprendizaje con la práctica de la enseñanza mediada por tecnología.

Saber Hacer:

- Diseñar e implementar actividades didácticas utilizando tecnologías educativas.
- Utilizar herramientas digitales para crear recursos didácticos interactivos.
- Evaluar la efectividad de las intervenciones tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas.

Saber Ser y Estar:

- Trabajar de manera colaborativa en equipos multidisciplinares.
- Participar de manera proactiva y respetuosa en discusiones y actividades grupales.
- Demostrar responsabilidad y organización en la entrega de actividades y proyectos.

Para evidenciar el aprendizaje, se sugiere realizar actividades contextualmente pertinentes que movilicen diferentes saberes, alineadas con el propósito de cada unidad. Las evidencias de aprendizaje pueden incluir:

- Proyectos de intervención didáctica utilizando tecnología.
- Análisis de casos y resolución de problemas a través de herramientas digitales.
- Creación de recursos didácticos interactivos, tales como videos educativos, simulaciones y aplicaciones.
- Presentaciones y demostraciones de proyectos utilizando tecnologías educativas.

Como parte de la evaluación sumativa, se propone orientar la construcción de evidencias que contribuyan al proyecto integrador del semestre, vinculado a otras asignaturas. Este proyecto integrador debe demostrar saberes consolidados y aplicables en un contexto comunitario, integrando la evaluación situada en las prácticas sociales.

Para lograr una evaluación auténtica, se propone el trabajo colegiado entre el profesorado de todas las asignaturas, con el objetivo de desarrollar una estrategia conjunta que vincule actividades y evidencias de aprendizaje. Esto permitirá una evaluación integral que refleje la capacidad del estudiante para demostrar un desempeño significativo en situaciones y escenarios del mundo real.

En concordancia con el Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, la evaluación global se constituirá de dos partes:

1. La suma de las unidades de aprendizaje tendrá un valor del 50% de la calificación.
2. La evidencia integradora o proyecto integrador representará el 50% restante de la calificación global.

Se recomienda el trabajo colegiado para desarrollar una propuesta de intervención transversal como proyecto integrador, elaborando un documento conjunto que sirva como evidencia común del semestre para evaluar de manera integral los desempeños alcanzados en el perfil de egreso, basándose en criterios que identifiquen los aprendizajes específicos de cada curso.

Evidencias de aprendizaje

Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto 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	Evidencias	Descripción	Instrumento	Ponderación
Fundamentos de la tecnología educativa en Matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ● Ensayo sobre la evolución y el impacto de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. ● Mapa conceptual sobre tecnologías digitales y apropiadas 	Documento en el que el estudiante analiza la evolución de la tecnología en el ámbito educativo y su impacto en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, e incluye un mapa conceptual que clasifique y describa los diferentes tipos de tecnologías utilizadas en la enseñanza de las matemáticas.	Rúbrica	50%
	Lista de cotejo			
Uso de Herramientas Tecnológicas en el Aula	<ul style="list-style-type: none"> ● Informe de evaluación de herramientas tecnológicas 	Análisis y evaluación de varias herramientas tecnológicas educativas, utilizando criterios establecidos.	Rúbrica	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Creación de actividades digitales 	Diseño y creación de actividades que integren tecnologías digitales y tradicionales para la enseñanza de conceptos matemáticos específicos.	Lista de cotejo	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Proyecto de gestión de aprendizaje 	Desarrollo de un proyecto que implemente estrategias de gestión del aprendizaje en entornos virtuales, abordando desafíos como la resistencia al cambio y la brecha tecnológica. De ser posible, implementar el proyecto y utilizar herramientas tecnológicas para la evaluación, incluyendo métodos de análisis de datos y plataformas de evaluación en línea.	Rúbrica	

Evidencia Integradora	Proyecto final de intervención tecnológica	Integración de los conocimientos obtenidos en el curso para diseñar e implementar un proyecto de intervención didáctica que utilice tecnología en la enseñanza de las matemáticas.	Rúbrica, lista de cotejo	50%
-----------------------	--	--	--------------------------	-----

Unidad de aprendizaje I. Fundamentos de la Tecnología Educativa en Matemáticas

Presentación

La integración de la tecnología en la educación matemática es un componente fundamental en la formación de futuros docentes. Esta unidad está diseñada para proporcionar a los estudiantes normalistas una base sólida en los fundamentos de la tecnología educativa aplicada a la enseñanza de las matemáticas. A medida que la tecnología continúa transformando el panorama educativo, es crucial que los educadores comprendan cómo utilizar estas herramientas de manera efectiva para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes.

La tecnología educativa no solo facilita la enseñanza y el aprendizaje de conceptos matemáticos, sino que también ofrece nuevas formas de involucrar a los estudiantes y personalizar la instrucción. En esta unidad, se explorará la evolución de la tecnología en el ámbito educativo, así como su impacto en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Los estudiantes normalistas aprenderán a identificar y clasificar diferentes tipos de tecnologías, incluyendo tanto las digitales como las apropiadas, y a entender los principios de diseño instruccional que pueden aplicar para integrar estas tecnologías en el currículo.

Se pondrá especial énfasis en el uso de software educativo, plataformas de aprendizaje en línea y aplicaciones interactivas, así como en la creación de recursos manipulables y herramientas no electrónicas. A través de una combinación de teoría y práctica, los estudiantes desarrollarán las habilidades necesarias para diseñar lecciones efectivas que incorporen tecnología de manera significativa, adaptándose a los diferentes niveles educativos y estilos de aprendizaje.

Propósito de la Unidad de Aprendizaje

Esta unidad tiene como propósito proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de los fundamentos de la tecnología educativa aplicada a la enseñanza de matemáticas. Los estudiantes explorarán la evolución y el impacto de las tecnologías en el ámbito educativo, identificarán y clasificarán diferentes tipos de tecnologías aplicables a la enseñanza de las matemáticas, y aplicarán principios de diseño instruccional para integrar efectivamente estas tecnologías en el currículo educativo.

Contenidos

1. Introducción a la Tecnología Educativa
 - Evolución de la tecnología en el ámbito educativo.
 - Impacto de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
2. Tipos de Tecnologías en la Enseñanza de Matemáticas
 - Tecnologías Digitales: software educativo, plataformas de aprendizaje en línea, aplicaciones interactivas.
 - Tecnologías Apropriadas: materiales manipulables, herramientas de cálculo no electrónicas, recursos impresos.
3. Principios de Diseño Instruccional para Matemáticas con Tecnología
 - Modelos y consideraciones pedagógicas.
4. Integración Curricular de Tecnologías
 - Según diferentes niveles educativos y estilos de aprendizaje.

Estrategias y Recursos para el Aprendizaje

- Lecturas Dirigidas: Artículos y capítulos de libros sobre la evolución de la tecnología educativa y su impacto.
- Talleres Prácticos: Uso de software educativo y aplicaciones interactivas en el aula.
- Proyectos Grupales: Desarrollo de un proyecto de diseño instruccional aplicando tecnologías digitales.
- Estudios de Caso: Análisis de la integración curricular de tecnologías en diferentes contextos educativos.
- Recursos Digitales: Acceso a plataformas de aprendizaje en línea, software educativo y materiales manipulables.

Evaluación de la Unidad

Evidencias de la unidad	Criterios de evaluación
<p>Ensayo sobre la evolución e impacto de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas.</p> <p>Diseño de un proyecto instruccional que aplique principios de tecnología educativa en matemáticas.</p>	<p>Saber Conocer</p> <p>Comprensión profunda de la evolución de la tecnología en el ámbito educativo y su impacto en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Evaluación de los principales hitos y avances tecnológicos relevantes.</p> <p>Saber Hacer</p> <p>Capacidad para investigar y sintetizar información de diversas fuentes académicas y prácticas, estructurando un análisis coherente y crítico sobre el tema.</p> <p>Saber Ser y Estar</p> <p>Demostración de habilidades de redacción académica, incluyendo claridad, coherencia y organización lógica. Responsabilidad en la entrega del trabajo dentro del plazo establecido.</p> <p>Vinculación con la Comunidad</p> <p>Aplicación de los conceptos teóricos discutidos en el ensayo a contextos prácticos reales en la comunidad educativa, ofreciendo ejemplos concretos de cómo la tecnología puede ser integrada y utilizada en diversos entornos educativos.</p>

Bibliografía

Bibliografía básica

- González J., R. M., Espino F., G. A., y González C., S. (2006). La enseñanza de las matemáticas en las escuelas primarias de México (Distrito Federal) durante el Porfiriato: programas de estudio, docentes y prácticas escolares. *Educación Matemática*, 18(3), 39-63. <https://doi.org/mzbr>
- Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. En *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/mz3h>
- Mariaca Garron, M. C., Zagalaz Sánchez, M. L., Campoy Aranda, T. J., y González González de Mesa, C. (2022). Revisión bibliográfica sobre el uso de las tic en la educación. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 18(1), 1-15. <https://doi.org/mz3f>
- Monroy Andrade, J. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (28), 1-20. <https://doi.org/mz3d>
- Toro Taborda, V. L., Gómez Betancourt, M. S., & Morales Díaz, R. O. (2014). *Enseñanza de la matemática mediada por TIC*. <https://tinyurl.com/2f89upkz>

Bibliografía complementaria

- García Colina, J., y Sanjuán Barandica, J. L. (2022). *Didáctica de las matemáticas mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como fundamento para el mejoramiento del desempeño académico estudiantil*. (Tesis de Magister). Universidad de la Costa. <https://tinyurl.com/4fnrasap>
- Jiménez Izquierdo, Y., Cupil, R., Armenta, J., y Pulido, G. (2015). Fundamentos de la Tecnología Educativa. En *Aportes y reflexiones sobre la educación mediada por tecnologías*. (pp. 15–37). <https://doi.org/mz3g>

Videos

- “En una sociedad tecnológica, la educación es clave”. Enrique Gracián, matemático. <https://www.youtube.com/watch?v=bWV-mZSR5ZM>

"Las matemáticas nos hacen más libres y menos manipulables".

Eduardo Sáenz de Cabezón.

<https://www.youtube.com/watch?v=BbA5dpS4Ccl>

"Historia del uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas". <https://www.youtube.com/watch?v=ingKuLWtrWs>

Recursos de apoyo

Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. En *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/mz3h>

Sitios web

"PhET: Simulaciones gratuitas en línea de física, química, biología, ciencias de la tierra y matemáticas". <https://phet.colorado.edu/es/>

Unidad de aprendizaje II: Uso de Herramientas Tecnológicas en el Aula

Presentación

En la era digital, el uso de herramientas tecnológicas en el aula se ha vuelto indispensable para la enseñanza efectiva de las matemáticas. Esta unidad tiene como objetivo capacitar a los futuros docentes en la selección, evaluación y utilización de diversas herramientas tecnológicas que pueden transformar la experiencia de aprendizaje de sus estudiantes. Al familiarizarse con estas herramientas, los estudiantes normalistas podrán diseñar actividades y recursos digitales que hagan el aprendizaje de las matemáticas más dinámico y accesible.

A lo largo de esta unidad, se examinarán criterios para la selección y evaluación de herramientas tecnológicas, asegurando que los futuros docentes puedan identificar las opciones más adecuadas para sus contextos educativos específicos. Además, se analizarán estudios de caso que demuestran la implementación efectiva de estas tecnologías en el aula, proporcionando ejemplos prácticos y estrategias que los estudiantes podrán aplicar en su práctica docente.

La creación de actividades que integren tecnologías digitales y tradicionales será un componente clave de esta unidad. Los estudiantes aprenderán a utilizar software matemático y aplicaciones móviles para enseñar conceptos específicos, desarrollando habilidades prácticas en el diseño de recursos didácticos digitales. También se abordarán estrategias para gestionar el aprendizaje en entornos virtuales, incluyendo el manejo de desafíos como la resistencia al cambio y la brecha tecnológica.

Finalmente, se explorarán métodos de evaluación que utilizan tecnología, como herramientas de análisis de datos y plataformas de evaluación en línea, y se discutirán estrategias para proporcionar retroalimentación efectiva a través de medios digitales. Esta unidad equipará a los futuros docentes con las competencias necesarias para integrar tecnología en sus prácticas educativas, mejorando la calidad y eficacia de la enseñanza de las matemáticas.

Propósito de la Unidad de Aprendizaje

El propósito de esta unidad es capacitar a los estudiantes en la selección, evaluación y utilización efectiva de herramientas tecnológicas en el aula de matemáticas. Los estudiantes aprenderán a diseñar actividades y recursos digitales, gestionar el aprendizaje en entornos virtuales y utilizar tecnología para la evaluación y retroalimentación educativa.

Contenidos

1. Selección y Evaluación de Herramientas Tecnológicas Educativas
 - Criterios para la selección y evaluación de herramientas tecnológicas.
 - Estudios de caso sobre la implementación efectiva de tecnología en clases de matemáticas.
2. Diseño de Actividades y Recursos Digitales
 - Creación de actividades que integran tecnologías digitales y tradicionales.
 - Uso de software matemático y aplicaciones móviles en la enseñanza de conceptos específicos.
3. Gestión del Aprendizaje en Entornos Virtuales
 - Estrategias para la implementación de tecnología en el aula.
 - Manejo de desafíos como la resistencia al cambio, la brecha tecnológica y la formación docente.
4. Evaluación y Retroalimentación con Tecnología
 - Métodos de evaluación que utilizan tecnología, incluyendo herramientas de análisis de datos y plataformas de evaluación en línea.
 - Estrategias para proporcionar retroalimentación efectiva a través de medios digitales.

Estrategias y Recursos para el Aprendizaje

- Lecturas y Videos: Materiales sobre criterios de selección y estudios de caso de herramientas tecnológicas.
- Sesiones de Taller: Diseño y creación de actividades digitales utilizando software matemático y aplicaciones móviles.
- Simulaciones y Role-Playing: Estrategias de gestión del aprendizaje en entornos virtuales.
- Proyectos Colaborativos: Desarrollo de planes de evaluación y retroalimentación digital.

- Recursos Digitales: Acceso a software matemático, plataformas de aprendizaje en línea y aplicaciones móviles.

Evaluación de la Unidad

Evidencias de la unidad	Criterios de evaluación
<p>Creación de actividades digitales</p>	<p>Saber Conocer</p> <p>Conocimiento exhaustivo de las herramientas tecnológicas disponibles para la enseñanza de matemáticas, incluyendo software educativo, plataformas de aprendizaje en línea y aplicaciones móviles. Comprensión de los principios pedagógicos que sustentan el diseño de actividades digitales.</p> <p>Saber Hacer</p> <p>Habilidad para diseñar y desarrollar actividades digitales que integren eficazmente la tecnología con el contenido matemático, creando experiencias de aprendizaje interactivas y atractivas. Capacidad para utilizar software y aplicaciones de manera efectiva en la creación de estos recursos.</p> <p>Saber Ser y Estar</p> <p>Innovación y creatividad en el diseño de actividades, demostrando una actitud proactiva y un compromiso con la mejora continua de las prácticas educativas. Responsabilidad y organización en la presentación de las actividades.</p> <p>Vinculación con la Comunidad</p>

	Adaptación de las actividades digitales a las necesidades y contextos específicos de la comunidad educativa, asegurando que sean relevantes y accesibles para los estudiantes. Consideración de las diversas formas en que estas actividades pueden ser implementadas y utilizadas en diferentes entornos educativos.
--	---

Bibliografía

Bibliografía básica

García-González, L. A., y Solano-Suarez, A. (2020). Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología. *EduSol*, 20(70), 198-214.

<http://ref.scielo.org/6h2dn2>

Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. En *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/mz3h>

Bibliografía complementaria

Faustino, J. M., y Pérez, J. A. (2013). Estrategias mediadas por la tecnología que contribuyen al mejoramiento del rendimiento académico en matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 17(2), 1-163.

<https://www.redalyc.org/pdf/853/85329192009.pdf>

Recursos tecnológicos en la enseñanza de Matemática. (s.f.).

<https://ped.unaj.edu.ar/recursos-tecnologicos-en-la-ensenanza-de-matematica/>

Videos

El uso de tecnologías en el aula de matemáticas: una experiencia en la educación media. Este video explora cómo las tecnologías pueden mejorar los métodos de enseñanza en matemáticas.

<https://www.youtube.com/watch?v=f0V6LsiB5bM>

El uso de las TIC en las Matemáticas | #UNIRInnovaciónEducativa. Este seminario web aborda el impacto de las tecnologías en la educación matemática y ofrece consejos sobre la selección de recursos atractivos para el aula.

<https://www.youtube.com/watch?v=SorgK0j2jiE>

PROCESOS DIDÁCTICOS DE MATEMÁTICA EN UNA SESIÓN DE APRENDIZAJE. Este video muestra el desarrollo de procesos didácticos en

una clase de matemáticas.
<https://www.youtube.com/watch?v=Q5YFCKDdFtg>

Recursos de apoyo

Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. En *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/mz3h>

García Ruiz, M. R., y Villamizar, Z. (2021). *Herramientas tecnológicas como estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las competencias matemáticas en tiempos de pandemia* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/43199/mrgarciaaru.pdf>

Sitios web:

Allman, B., Kimmons, R., Wang, W., Bao, H., Rosenberg, J. M., y Koehler, M. J. (2024). Trends and Topics in Educational Technology, *TechTrends*, 68, 402–410. <https://doi.org/mz3m>

Evidencia integradora del curso

En esta sección se describirán las características de la evidencia integradora, así como sus criterios de evaluación.

Evidencias:	Criterios de evaluación de la evidencia integradora
<p>Documento escrito y presentación oral sobre un proyecto instruccional que aplique los principios de tecnología educativa en matemáticas, desde el diseño hasta la implementación y evaluación.</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identifica las características del contexto y la tecnología educativa pertinente ● Reconoce los componentes de un proyecto instruccional. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diseña, implementa y valora propuestas de intervención que recurren a tecnología educativa. ● Argumenta la pertinencia del uso de tecnología y su incidencia en el desarrollo de habilidades de los estudiantes. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Valora los conocimientos de los estudiantes, la comunidad y sus colegas sobre la tecnología educativa. ● Reconoce y valora la diversidad de condiciones tecnológicas de las instituciones educativas.

Perfil académico sugerido

Nivel Académico

Obligatorio: Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de didáctica de matemáticas, tecnología educativa, tecnologías para el aprendizaje, innovación y tecnología educativa, otras afines.

Deseable: Experiencia en trabajos de investigación sobre software educativo o tecnología en enseñanza y aprendizaje de matemáticas.

Experiencia docente para

- Conducir grupos
- Trabajo por proyectos
- Utilizar las TICCAD en los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes
- Experiencia profesional en escuelas de educación superior
- Referida a la experiencia laboral en la profesión sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

Referencias de este programa

- Colomo, E., Gabarda, V., Ruiz, J., y Guillén, F. D. (2022). Aprendizaje de matemáticas mediado por tecnología en la escolaridad obligatoria: análisis bibliométrico. *Publicaciones*, 52(1), 13-34. <https://doi.org/mz3n>
- García Colina, J., y Sanjuán Barandica, J. L. (2022). *Didáctica de las matemáticas mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como fundamento para el mejoramiento del desempeño académico estudiantil*. (Tesis de Magíster). Universidad de la Costa. <https://tinyurl.com/4fnrasap>
- González J., R. M., Espino F., G. A., y González C., S. (2006). La enseñanza de las matemáticas en las escuelas primarias de México (Distrito Federal) durante el Porfiriato: programas de estudio, docentes y prácticas escolares. *Educación Matemática*, 18(3), 39-63. <https://doi.org/mzbr>