

PROGRAMA DE ASIGNATURA



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

Cursos Electivos del Magíster en Educación Matemática

En función de lo que establece el plan de estudios del programa de Magíster en Educación Matemática, los cursos electivos se ofrecen cada semestre de acuerdo con tres criterios:

- Líneas de trabajo en educación matemática del cuerpo de profesores del programa.
- Diagnóstico de necesidades de los estudiantes del programa.
- Temáticas que respondan al perfil de egreso del programa.

A continuación se presentan los programas de los cursos electivos que se han desarrollado en los últimos años.

PROGRAMA DE ASIGNATURA



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Asignatura	Electivo: Nuevas Perspectivas de la Evaluación para el Aprendizaje de las Matemáticas.
Programa	Magíster en Educación Matemática
Código	29422
Créditos SCT-Chile	3
Nivel	3 Semestre
Requisitos	Admisión
Tipo	Electiva

2. CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura contribuye a los siguientes dominios del perfil de egreso:

- Diseñar y evaluar propuestas metodológicas y didácticas para el fortalecimiento de la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático, basadas en perspectivas actualizadas de la didáctica de la disciplina, que consideran la incorporación de variados recursos de aprendizajes.
- Desarrollar proyectos de innovación e investigación para comprender y resolver problemas relacionados con procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en distintas instituciones de educación, considerando el desarrollo de las perspectivas de la Didáctica de la Matemática.

3. DESCRIPCIÓN

Curso electivo que tiene como reto el transformar las prácticas pedagógicas de los maestros a partir del conocimiento y reconocimiento de otras formas de enseñanza y evaluación, que involucre reflexiones sobre criterios éticos, políticos, científicos y estéticos y que trascienda la concepción de evaluación entendida como calificación, estimación y/o medición, tan hegemónica en las escuelas de hoy.

Al respecto, es indiscutible que la evaluación se ha convertido en uno de los asuntos más complejos en el campo educativo, pues en la actualidad, para la sociedad en general son muy importantes las repercusiones que tienen el evaluar y ser evaluado, pues esto implica pensar en una "cultura de la evaluación" que trasciende la escuela.

De ahí que el curso tenga como propósito que los estudiantes se apropien de un lenguaje que implica no sólo conocer sino aprender sobre criterios, procedimientos, modalidades y escalas de valoración nacional, frente a la distinción y diseño de medios, técnicas e instrumentos evaluativos.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RdeA)

Resultados de Aprendizaje	Unidades Temáticas
Problemátiza situaciones que se enfrentan los profesores de matemática con respecto a los procesos evaluativos, elaborando juicios analíticos crítico-propositivos que orienten la toma de decisiones en el aula.	1. Concepciones sobre evaluación 2. Las políticas sobre evaluación y su influencia en el sistema educativo chileno.
Toma posturas frente a los procesos evaluativos, a partir de proceso reflexivos frente a las realidades de las prácticas de aula y los resultados de los estudiantes.	3. Evaluación formativa y formadora
Diseña propuestas o estrategias de evaluación que contribuyan con la formación del profesorado de matemática y la mejora de los aprendizajes de los estudiantes.	4. Diseño de criterios, técnicas, instrumentos para evaluar en matemática.

5. ESTRUCTURA DE LA ASIGNATURA.

Unidades Temáticas	Contenidos
1. Concepciones sobre evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • El devenir de la evaluación • Evaluación del aprendizaje, como aprendizaje y para el aprendizaje
2. Las políticas e investigaciones sobre evaluación y su influencia en el sistema educativo chileno.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigaciones sobre evaluación en matemática. • Marco legal de la evaluación del aprendizaje en el sistema educativo chileno
3. Evaluación formativa y formadora	<ul style="list-style-type: none"> • Propósitos y funciones de la evaluación en matemática • Tipos de evaluación

	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluación y la coevaluación evaluación entre pares, heteroevaluación. • La retroalimentación • La autorregulación
4. Diseño de criterios, técnicas, instrumentos para evaluar en matemática.	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas e instrumentos para evaluar en matemática. • Criterios de evaluación en matemática • Rúbricas

6. METODOLOGÍA

La principal estrategia es el desarrollo del curso en modalidad de seminario. En los seminarios se llevan a cabo reflexiones sobre el saber pedagógico, didáctico, disciplinar e investigativo, buscando desde este marco fortalecer el que hacer del maestro en el contexto de la escuela. Se brindan además los elementos de base para la discusión y consolidación de los saberes.

Las estrategias metodológicas que se utilizan en los seminarios son: lecturas, debates, exposiciones, talleres, ensayos, avances escritos y orales, estudios de clase, entre otras.

Se aclara que, por las condiciones, los encuentros con los estudiantes se realizarán por la plataforma Zoom, y se creará un *Classroom* o plataforma similar para acceder a la información que se vaya recopilando, para la entrega de compromisos derivados del proceso de formación y realizar *Feedback* a los estudiantes.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Desde la reflexión en este campo de saber y conocimiento, como docente del curso he podido conceptualizar y concebir la evaluación como un proceso formativo que permite comprender la realidad, dar luces frente a la relación entre la enseñanza y el aprendizaje y propiciar espacios de mejora; en este sentido la evaluación educativa tiene como propósito fundamental mediar y guiar el aprendizaje.

Por ello, con el presupuesto de que la evaluación es un proceso para la participación, la comprensión y la autorregulación, desde el inicio del curso se construirá una plataforma de evaluación con todo el grupo, es decir, se concertarán las cuestiones a evaluar, los productos relacionados; así como, los criterios, los instrumentos y los responsables de realizar la valoración tanto cualitativa como cuantitativa. La profesora, presentará algunas propuestas iniciales que sirvan de base para la construcción de formas colectivas de ordenar la información, analizarla y valorarla; de modo que se privilegien procesos de autoevaluación, evaluación por pares y coevaluación.

Competencias a favorecer: juicio analítico y crítico, resolución de problemas, sentido ético, toma de decisiones, trabajo en equipo.

Criterios de evaluación: en este curso se entienden los criterios de evaluación como ideas o normas de valoración que permiten emitir juicios valorativos sobre el objeto evaluado; son condiciones que definen las actuaciones en la expresión de las competencias y que permiten dotar de objetividad y reconocimiento la evaluación.

La participación en la definición de criterios favorece la implicación de los profesores en dos sentidos, el de la construcción del concepto de criterio y el reconocimiento de la importancia de su definición para orientar el aprendizaje. Por esto, los criterios para la evaluación del curso se definen en el transcurso de este, a través de un proceso de diálogo, concertación y elaboración conjunta.

Modalidades de evaluación a vivenciar en el curso:

- Autoevaluación.
- Evaluación entre iguales.
- Coevaluación.
- Heteroevaluación.

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ❖ Cuervo Montoya, B., Salinas, M. L., y Rodríguez, H. M. (2013). "La evaluación educativa y el paradigma positivista". Material elaborado para el programa formativo EVAPES.
- ❖ Perrenoud, Ph. (2012). Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?. Graó.
- ❖ Castelló M.. (2009). La evaluación auténtica en enseñanza secundaria y universitaria. Edebé, Innova universitas.
- ❖ Sanmartí, N. (2007). "10 ideas claves. Evaluar para Aprender". Graó.
- ❖ Sacristán, G. J. (2008). Educar por competencias, ¿Qué hay de nuevo?. Morata.

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Santos Guerra, M. A. (2003). "Una flecha en la diana: La evaluación como aprendizaje". Ed. Narcea. Madrid España.
- Ravelo, P. (2006). "Fichas didácticas para comprender las evaluaciones educativas: Opreal". Editorial San Marino, Montevideo
- Antúnez Pérez, Á. y Aranguren Rincón, C. (2004). Problemática teórico-filosófica de la evaluación en la educación básica durante las dos últimas décadas del siglo XX. Educere, 8 (25), abril-junio, pp. 149-153.
- Carbajosa, D. (2011). Debate desde paradigmas en la evaluación educativa. Perfiles Educativos. 23 (32).

10. RECURSOS COMPLEMENTARIOS

Bases de datos del Sistema de Bibliotecas USACH

PROGRAMA DE ASIGNATURA



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Asignatura	Electivo: Sistematización, análisis y rigor científico en estudios Cualitativos
Programa	Magíster en Educación Matemática
Código	29422
Créditos SCT-Chile	3
Nivel	3 Semestre
Requisitos	Admisión
Tipo	Electiva

2. CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura contribuye a los siguientes dominios del perfil de egreso:

- Diseñar y evaluar propuestas metodológicas y didácticas para el fortalecimiento de la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático, basadas en perspectivas actualizadas de la didáctica de la disciplina, que consideran la incorporación de variados recursos de aprendizajes.
- Desarrollar proyectos de innovación e investigación para comprender y resolver problemas relacionados con procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en distintas instituciones de educación, considerando el desarrollo de las perspectivas de la Didáctica de la Matemática.

3. DESCRIPCIÓN

Curso electivo que busca profundizar los conocimientos sobre el diseño, aplicación y análisis de estudios cualitativos, a través del desarrollo de un micro-proyecto de investigación cualitativa asociado directamente al Trabajo de Graduación I, contribuyendo al diseño y validación de instrumentos de investigación cualitativa. Además, se aborda de manera práctica los procedimientos de codificación, categorización y análisis de datos. Mediante ejemplos concretos se determinan los procedimientos de rigor científicos que dan confiabilidad a los análisis de datos cualitativos.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RdeA)

Resultados de Aprendizaje	Unidades Temáticas
Construye un esquema conceptual donde relaciona aspectos ético-epistemológicos de la investigación cualitativa.	Principios de la investigación cualitativa
Diseña, valida y aplica instrumentos de investigación cualitativa para producir datos que permiten comprender en profundidad algunas dimensiones de un problema de educación matemática.	Instrumentos para la producción de datos cualitativos Criterios de Rigor en Investigación Cualitativa
Analiza rigurosamente datos cualitativos que le permiten comprender en profundidad algunas dimensiones de un problema de educación matemática, a partir procedimientos de validez y confiabilidad realizada durante la preparación, tratamiento e interpretación de datos.	Criterios de Rigor en Investigación Cualitativa Procesamiento y Análisis de Datos Cualitativos

5. ESTRUCTURA DE LA ASIGNATURA.

Unidades Temáticas	Contenidos
5. Principios de la investigación cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos estructurantes de la investigación cualitativa • Naturaleza del análisis cualitativo • Ética de la investigación cualitativa
6. Instrumentos para la producción de datos cualitativos	<ul style="list-style-type: none"> • Historia de vida • Fotobiografía • Autoobservación • Cuestionario • Grupo Focal • Observación: diario, cuaderno de notas, matrices, mapas, fotos, notas de audio y video. • Entrevistas: No estructurada, Semiestructurada, Estructurada • Validación de instrumentos cualitativos

<p>7. Criterios de Rigor en Investigación Cualitativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad • Validez • Credibilidad • Transferibilidad • Consistencia: procedimientos de triangulación • Neutralidad • Coherencia • Relevancia
<p>8. Procesamiento y Análisis de Datos Cualitativos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Códigos de transcripción • Codificación temática • Categorización teórica y emergente • Validación de códigos, categorías y categorización. • Interpretación de datos • Redacción de resultados

6. METODOLOGÍA

Se contempla el uso de la metodología de aprendizaje basado en proyectos, en la cual, cada estudiante desde el primer día del curso debe construir un micro-proyecto de investigación cualitativa asociado directamente al Trabajo de Graduación I, de esa manera, deberá acotar algún/os instrumentos de investigación que diseñará, validará y aplicará. Posteriormente, los datos producidos serán preparados, procesados y analizados de acuerdo con los procedimientos éticos y de rigor de las investigaciones cualitativas. En ese sentido, el trabajo entre pares y las dinámicas de roles permitirán avanzar el desarrollo del micro-proyecto; es decir, cada estudiante actuará como investigador, como investigado y como validador/triangulador de las experiencias de sus compañeros.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El curso concibe la evaluación como un proceso continuo que permite reorientar los avances con respecto al resultado de aprendizaje. Sin embargo, para efectos de calificación, se han definido la construcción de un portafolio físico o digital con los productos construidos durante el curso. El portafolio contendrá:

- a. Introducción sobre la relevancia del micro-proyecto de investigación cualitativa
- b. Esquema conceptual sobre la investigación cualitativa
- c. Diseño de instrumentos de investigación cualitativa
- d. Diseño de instrumentos para la validación de instrumentos de investigación cualitativa
- e. Evidencias de la Validación de instrumentos de investigación cualitativa

- f. Informe de Validación de instrumentos de investigación cualitativa
- g. Transcripción de datos de investigación cualitativa
- h. Codificación inicial de datos cualitativos
- i. Construcción de categorías de análisis
- j. Categorización de datos cualitativos
- k. Evidencias de triangulación de codificación y categorías de análisis
- l. Análisis de consistencia de la codificación de datos
- m. Interpretación de datos
- n. Conclusiones de la del micro-proyecto de investigación cualitativa
- o. Bibliografía
- p. Anexos

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ❖ Alvarez, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa : fundamentos y metodología*. México : Paidós
- ❖ Borda, P. (2017). *Estrategias para el análisis de datos cualitativos*. IIGG.
- ❖ Canadas Osinski, I., & San Luis Costas, C. (2018). *Análisis de datos en investigación. Primeros pasos (1st ed.)*. Universidad Miguel Hernández.
- ❖ Flick, U. (2014). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid : Morata
- ❖ Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Ediciones Morata, S. L.

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Alzina, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Bogotá: La Muralla.
- Cerda G. (2007). *La investigación formativa en el aula. La pedagogía como investigación*. Bogotá: Magisterio.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Mojica, N. F. (2010). *Instrumentos de evaluación: en la investigación educativa*. Madrid: Trillas.
- Moriote, N. Santamaría, R. (2004). *Metodología de la Investigación. Cuaderno de Trabajo*. México: Mc Graw Hill.

10. RECURSOS COMPLEMENTARIOS

Bases de datos del Sistema de Bibliotecas USACH

PROGRAMA DE ASIGNATURA



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Asignatura	Electivo: Inteligencia artificial aplicada a la educación matemática
Programa	Magíster en Educación Matemática
Código	29410
Créditos SCT-Chile	3 SCT
Nivel	4 semestre
Requisitos	Admisión
Tipo	Electivo

2. CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura contribuye a los siguientes dominios del perfil de egreso:

- Diseñar y evaluar propuestas metodológicas y didácticas para el fortalecimiento de la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático, basadas en perspectivas actualizadas de la didáctica de la disciplina, que consideran la incorporación de variados recursos de aprendizajes.
- Desarrollar proyectos de innovación e investigación para comprender y resolver problemas relacionados con procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en distintas instituciones de educación, considerando el desarrollo de las perspectivas de la Didáctica de la Matemática.

3. DESCRIPCIÓN

Este curso teórico-práctico proporciona una comprensión de cómo la inteligencia artificial (IA) puede aplicarse para mejorar la educación matemática. Los estudiantes aprenderán los fundamentos de la IA, explorarán diversas aplicaciones en el contexto educativo, diseñarán y desarrollarán aplicaciones de IA específicas para la educación matemática y utilizarán herramientas avanzadas como ChatGPT para la creación de material educativo. El curso combina teoría, práctica y proyectos de investigación para equipar a los estudiantes con las habilidades necesarias para implementar soluciones innovadoras en la educación matemática.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RdeA)

<i>Resultados de Aprendizaje</i>	<i>Unidades Temáticas</i>
<p>Comprender los conceptos fundamentales de la IA y sus aplicaciones en la educación.</p> <p>Evaluar diferentes técnicas de IA y su relevancia para la educación matemática.</p> <p>Analizar estudios de caso sobre el uso de IA en entornos educativos</p>	Unidad 1: Fundamentos de la Inteligencia Artificial en la Educación Matemática
<p>Identificar y analizar aplicaciones actuales de IA en la educación matemática.</p> <p>Evaluar la efectividad de estas aplicaciones en mejorar el aprendizaje y la enseñanza.</p> <p>Explorar las implicaciones éticas y pedagógicas del uso de IA en la educación</p>	Unidad 2: Aplicaciones de IA en la Educación Matemática
<p>Diseñar aplicaciones de IA específicas para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Implementar técnicas de IA en el desarrollo de estas aplicaciones.</p> <p>Evaluar y mejorar las aplicaciones desarrolladas mediante pruebas y retroalimentación.</p>	Unidad 3: Diseño y Desarrollo de Aplicaciones de IA para Educación Matemática
<p>Comprender el funcionamiento de modelos de lenguaje como ChatGPT.</p> <p>Utilizar ChatGPT para generar contenido educativo y problemas matemáticos.</p> <p>Evaluar la calidad y efectividad del material educativo generado con ChatGPT</p>	Unidad 4: Uso de ChatGPT en la Educación Matemática como Instrumento para la Elaboración de Material Educativo

5. ESTRUCTURA DE LA ASIGNATURA.

<i>Unidades Temáticas</i>	<i>Contenidos</i>
Unidad 1: Fundamentos de la Inteligencia Artificial en la Educación Matemática	<p>1.1 Introducción a la IA: Historia, evolución y conceptos fundamentales.</p> <p>1.2 Algoritmos y modelos de IA: Redes neuronales, aprendizaje profundo, aprendizaje supervisado y no supervisado.</p> <p>1.3 Procesamiento de lenguaje natural (NLP) y sus aplicaciones en la educación.</p>

	1.4 Estudios de caso: Implementación de IA en entornos educativos.
Unidad 2: Aplicaciones de IA en la Educación Matemática	2.1 Identificación de aplicaciones actuales de IA en la educación matemática. 2.2 Evaluación de la efectividad de estas aplicaciones en el aprendizaje. 2.3 Implicaciones éticas del uso de IA en la educación. 2.4 Análisis de impacto: Estudios de caso y revisiones sistemáticas.
Unidad 3: Diseño y Desarrollo de Aplicaciones de IA para Educación Matemática	3.1 Principios de diseño de aplicaciones educativas basadas en IA. 3.2 Técnicas de desarrollo de software de IA: Herramientas y plataformas. 3.3 Implementación de aplicaciones de IA para la educación matemática. 3.4 Pruebas y evaluación de las aplicaciones desarrolladas.
Unidad 4: Uso de ChatGPT en la Educación Matemática como Instrumento para la Elaboración de Material Educativo	4.1 Introducción a ChatGPT: Funcionamiento y aplicaciones en la educación. 4.2 Generación de contenido educativo y problemas matemáticos con ChatGPT. 4.3 Evaluación de la calidad y efectividad del material educativo generado. 4.4 Implementación práctica: Integración de ChatGPT en plataformas educativas y análisis de impacto.

6. METODOLOGÍA

El curso empleará una metodología combinada de teoría y práctica, incluyendo:

Lecturas y Seminarios: Discusión de literatura académica avanzada sobre IA y educación matemática.

Proyectos Prácticos: Desarrollo de sistemas y herramientas de IA aplicadas a la enseñanza de matemáticas.

Estudios de Caso: Análisis y presentación de estudios de caso relevantes.

Investigación: Diseño y ejecución de proyectos de investigación individualizados.

Evaluaciones: Evaluaciones continuas a través de trabajos escritos, presentaciones y proyectos prácticos.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Lecturas Fundamentales:

- Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Polya, G. (2004). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.

Lecturas Recientes:

- Woolf, B. P. (2009). *Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-Learning*. Morgan Kaufmann.
- Koedinger, K. R., Corbett, A. T., & Perfetti, C. (2012). The Knowledge-Learning-Instruction Framework: Bridging the Science-Practice Chasm to Enhance Robust Student Learning. *Cognitive Science*.
- Baker, R. S. J. d., & Yacef, K. (2009). The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions. *Journal of Educational Data Mining*.
- Papadopoulos, I., & Ioannou, A. (2020). Using AI to Generate Mathematical Problems: A Literature Review. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*.
- Buckingham Shum, S., & Crick, R. D. (2012). Learning Analytics for 21st Century Competencies. *Journal of Learning Analytics*.
- Williamson, B. (2017). *Big Data in Education: The Digital Future of Learning, Policy and Practice*. SAGE Publications Ltd.
- Floridi, L. (2014). *The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford University Press.
- Brown, T. B., et al. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *arXiv preprint arXiv:2005.14165*.
- Lu, W., et al. (2021). Chatbots and Conversational Agents in Education: A Systematic Review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*.

PROGRAMA DE ASIGNATURA



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Asignatura	Electivo: Etnomatemática
Programa	Magíster en Educación Matemática
Código	29410
Créditos SCT-Chile	3
Nivel	4 Semestre
Requisitos	Admisión
Tipo	Electiva

2. CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura contribuye a los siguientes dominios del perfil de egreso:

- Realizar análisis didácticos de procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática que tienen como referencia las génesis históricas y los obstáculos epistemológicos de la construcción de la disciplina, vinculándolos con las necesidades del nivel escolar en que se realiza la enseñanza, las principales dificultades de aprendizaje y características de los estudiantes.
- Diseñar y evaluar propuestas metodológicas y didácticas para el fortalecimiento de la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático, basadas en perspectivas actualizadas de la didáctica de la disciplina, que consideran la incorporación de variados recursos de aprendizajes.

3. DESCRIPCIÓN

El curso propone introducir el área de Etnomatemática examinando las matemáticas a través y dentro de diferentes culturas. Además, el curso está diseñado para fortalecer y enriquecer la comprensión de algunos tópicos de las matemáticas (como, por ejemplo: sistemas numéricos, geometría, combinatoria, y teoría de grupos) mediante el estudio de las matemáticas de culturas alrededor del mundo. Se discutirá como usar el material del curso en los niveles de la enseñanza media.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RdeA)

Resultados de Aprendizaje	Unidades Temáticas
<p>Promover una enseñanza diversa de las matemáticas, lo que se evidencie porque al completar el curso, el estudiante debería ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar conexiones entre diferentes culturas, incluyendo la propia, a través de un lente de pensamiento matemático. • Identificar, desarrollar conexiones matemáticas, y usar conceptos matemáticos de una variedad de civilizaciones y culturas a través del mundo. • Explicar cómo algunos conceptos matemáticos han sido usados a diario a través del tiempo. • Desarrollar lecciones de Etnomatemáticas para ser usadas en la enseñanza media. • Identificar las matemáticas usadas en la organización social de algunos grupos culturales. 	<p>5. Teoría de Números</p> <p>6. Topología</p> <p>7. Estructuras Lógicas</p> <p>8. Teoría de Grupos</p> <p>9. Probabilidad</p>

5. ESTRUCTURA DE LA ASIGNATURA.

Unidades Temáticas	Contenidos
<p>9. Teoría de Números</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Números escritos: Se incluyen los sistemas grupales como el de los egipcios; el sistema alfabético, como el de los antiguos Katapayadi de la India, en el cual los números son asociados con letras del alfabeto; el sistema parcialmente posicional como el de los Kharosti de la India; y los sistemas posicionales como el de los Babilónicos y los Maya. • Números hablados: El método de contar está conectado con la estructura del lenguaje en muchos grupos indígenas. Aquí, el mayor problema consiste en la formación de números grandes con una cantidad

	<p>razonable de palabras. Los lenguajes numéricos de los Bantu de África ofrecen muy buenos ejemplos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calendarios: Las formas calendáricas son universales. Se le da atención especial al elaborado sistema de calendarios desarrollados en Mesoamérica. • Cuadrados mágicos: Se originaron en China y luego se trasladaron al Japón. Se creía que estos misteriosos cuadrados tenían poderes especiales, y algunas culturas los usaban con propósitos astrológicos y divinatórios. Algunos métodos de formación de cuadrados mágicos fueron desarrollados en África Oeste en el siglo dieciocho.
<p>10. Topología</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gráficos: Se estudian los sona, que son dibujos hechos en la arena por los Tshokwe de Angola; los diseños de los Bushoong del Congo; y los kolam, los cuales son dibujos hechos con harina de arroz, de los Tamil Nadu de India, además de las conexiones con las redes unicursales de los Shongo. • Laberintos: Se investigan figuras hechas en la arena—nitus—y bailes de laberintos de los Malekula de Vanuatu en las Islas del Pacífico Sur, además de las transformaciones geométricas. • Figuras de cuerdas: Se analizan figuras hechas con cuerdas como las de los Pigmeos Batwa de Africa y los Nativos Americanos. Esto se hace usando una serie de movimientos llamados operaciones elementales.
<p>11. Estructuras Lógicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Parentesco: Los Warlpiri de Australia y los Tongans de las Islas del Pacífico Sur poseen reglas de parentesco únicas, las cuales son estudiadas para

	<p>entender la organización política, social y ritual de sus miembros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de registro y conteo: Se estudian artefactos como el quipu de los Inca, los rodillos chinos, el soroban Japonés, y elementos de conteo de hueso y madera. Estos tipos de objetos fueron instrumentales antes de la invención del papel. • Conteo con los dedos: Más de 20 variaciones de conteo con los dedos se conocen en Africa en las tribus de los Maasai de Kenya y Tanzania. Los estudiantes exploran como el conteo con los dedos se diferencia de acuerdo a la región, etnicidad, y período histórico. • Conteo con el cuerpo: El uso del cuerpo como herramienta de conteo se encuentra en muchas partes del mundo. Por ejemplo, la tribus de Papúa Nueva Guinea usan 74 partes del cuerpo en su sistema de conteo.
<p>12. Teoría de Grupos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de simetría: Los siete grupos de simetría de modelos unidimensionales son estudiados usando artefactos no occidentales como cerámicas, telas, joyería, y cestería En modelos simétricos de dos dimensiones—teselaciones—la mayoría de los 17 grupos de simetría planar se encuentran en las culturas no occidentales. • Grupos: Se estudian conexiones entre teoría de grupos con problemas de parentesco y cuadrados mágicos.
<p>13. Probabilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Juegos de azar: Se estudian juegos con dados como el Nyout de Korea, el Tablan de India, y el Pulic de América Central. Algunas variaciones del Mancala de Africa, el juego que se cree es el más antiguo del mundo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Juegos de estrategia: Se exploran juegos de estrategia como los de Africa y Nativos Americanos, juegos con guijarros, huesos, u otros objetos pequeños. • Puzles: Puzles de Africa como el Kpelle, puzles de parentesco y juegos de cruce de ríos son estudiados a traves de diagramas. • Una variedad de juegos son examinados usando razonamiento matemático y soluciones culturales.
--	---

6. METODOLOGÍA

La principal estrategia es el desarrollo del curso en modalidad de seminario. En los seminarios se llevan a cabo reflexiones sobre el saber pedagógico, didáctico, disciplinar e investigativo, buscando desde este marco fortalecer el que hacer del quehacer en el contexto de la escuela. Se brindan además los elementos de base para la discusión y consolidación de los saberes.

Las estrategias metodológicas que se utilizan en los seminarios son: lecturas, debates, exposiciones, talleres, ensayos, avances escritos y orales, estudios de clase, entre otras.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso busca promover la participación constante en las actividades que se desarrollan en modalidad de seminario, con miras a llegar a un producto final que es un proyecto aplicado al aula de matemática. Por tanta, la evaluación contempla las siguiente actividades:

- Participación en clases y vía internet incluyendo lecturas asignadas y otras actividades
- Liderar un seminario(s)
- Participación y crítica constructiva de otros seminarios
- Primer proyecto
- Proyecto final

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ❖ Ascher, Marcia. 1991. Ethnomathematics: A multicultural view of mathematical ideas. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.

- ❖ Ascher, Marcia. 1988. Graphs in Cultures (II): A Study in Ethnomathematics. *Archive for History of Exact Sciences*, 39(1).
- ❖ Calderon, Hector. 1966. *La Ciencia Matematica de los Mayas*, Editorial Orion, Mexico D.F.
- ❖ Catepillan, X, Szymanski, W, and Cardwell, A. 2019. *Mathematics in a Sample of Cultures*, Kendall Hunt Publishing, Dubuque, IA.
- ❖ Glover, James. 2014. *Everything Vedic in Vedic Maths*. India: The Hindu.
- ❖ Owens, Kay. (2001) *Mathematics Education Research Journal* 13: 47-71.
- ❖ Urton, Gary. 1997. *The Social Life of Numbers: A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic*, University of Texas Press.

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Aimi, Antonio & De Pasquale, Nicolino. 2003. *Come funzionano le Yupane 1 e 2 di Milano*, in: *Le culture del Peru da Chavin agli Inca*, a cura di A. Aimi, Silvana, Cinisello Balsamo.
- Aveni, Anthony. 1980. *Skywatchers of Ancient Mexico*. University of Texas Press, Austin.
- Bauer, Brian & Dearborn, David. 1995. *Astronomy and Empire in the Ancient Andes*, University of Texas Press.
- Caso, Alfonso. 1967. *Los Calendarios Prehispanicos*, Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Mexico.
- Catepillan, Ximena and Szymanski, Waclaw. 2010. *Maya Calendar Conversions*, MAA Convergence.
- Catepillan, Ximena & Szymanski, Waclaw. 2012. *Counting and Arithmetic of the Inca*, *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, Vol. 5.
- Catepillan, Ximena. 2016. "An Ethnomathematics Course and a First-Year Seminar on the Mathematics of the Pre-Columbian Americas," in *Mathematics Education: A Spectrum of Work in Mathematical Sciences Departments*, J. Dewar, P. Hsu, and H. Pollatsek, eds., Association for Women in Mathematics Series, Vol. 7, Springer International Publishing, Switzerland.
- De Augusta, F. J. 1903. *Gramática Araucana*. Valdivia, Chile: Imprenta Central.

10. RECURSOS COMPLEMENTARIOS

Bases de datos del Sistema de Bibliotecas USACH