

PROGRAMA DE ASIGNATURA



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Asignatura	Profundización en Geometría
Programa	Magíster en Educación Matemática
Código	29416
Créditos SCT-Chile	4
Nivel	1 Semestre
Requisitos	Admisión
Tipo	Obligatoria

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

Curso obligatorio que busca, reforzar y extender conceptualmente el conocimiento de los alumnos en todos los temas de índole geométrico y su didáctica. La enseñanza de la geometría ocupa un lugar central en el currículo escolar. Sin embargo, temas como la trigonometría o la geometría tridimensional aparecen escasamente desarrollados. Junto con esto, el currículo recoge elementos de pensamiento topológico que hasta la fecha no forman parte de la formación de profesores. Es primordial, que los profesores

conozcan y comprendan las razones por las cuales fueron contruidos los conocimientos matemáticos que deberán enseñar. El curso se estructura a partir de la hipótesis de que no es posible concebir secuencias didácticas para promover aprendizajes sin conocer en profundidad el conocimiento matemático en estudio.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RdeA)

Resultados de Aprendizaje	Unidades Temáticas
Comunicar, mediante diferentes registros, los conceptos e ideas fundamentales de la geometría, distinguiendo lo euclidiano de lo no euclidiano a nivel de enseñanza media.	I. Representaciones en Geometría y trigonometría básicas.
Fundamentar diferentes formas de concebir el espacio, ejemplificando y justificando la existencia de geometrías a través de propiedades que permanecen invariantes mediante grupos de transformaciones.	II.- Visualización y Geometría vectorial.
Aplicar métodos, estrategias y formular conjeturas en la resolución de situaciones problemáticas, problemas y demostraciones geométricas vinculados con la educación media y primeros cursos de educación superior.	III. La enseñanza de Matrices sistemas de ecuaciones lineales.
Proponer situaciones geométricas que contribuyan a la planificación, organización, dirección, realización y evaluación de la enseñanza de la geometría a nivel medio o en los primeros cursos de educación superior.	IV. Otras aproximaciones a la geometría
Tener una visión general de la evolución histórica de la geometría, el desarrollo de la trigonometría y la aparición de la topología.	V. Nociones de topología.

5. ESTRUCTURA DE LA ASIGNATURA.

Unidades Temáticas	Contenidos
I. Representaciones en Geometría y trigonometría básicas.	Los registros de representación Semiótica en: a) Geometría y trigonometría plana y esférica. b) Geometría tridimensional. Poliedros regulares. c) Áreas y volúmenes: revisión del teorema de Pitágoras, de Bolyai-Gervien-Wallace y de Dehn.
II.- Visualización y Geometría vectorial.	El rol de la visualización y la resolución de problemas para las nociones de: a) Distancia y producto interno; perpendicularidad, proyecciones. b) Ángulo entre vectores (vía teorema del coseno) y desigualdad de Cauchy-Schwartz. c) Determinante de una matriz como área de un paralelogramo y volumen de un paralelepípedo. d) Transformaciones isométricas del plano y el espacio: traslaciones, homotecias, reflexiones, rotaciones. Transformaciones conformes. Forma matricial. e) Transformaciones lineales: el punto de vista geométrico.
III. La enseñanza de Matrices sistemas de ecuaciones lineales.	Problematizar las nociones de: a) Transformaciones lineales: el punto de vista algebraico. b) Espacios vectoriales sobre un cuerpo, con énfasis en el cuerpo de los reales; matriz asociada. c) Independencia lineal, bases. Matriz de cambio de base. Rango de una matriz. d) Sistemas de ecuaciones lineales: solubilidad. e) Determinantes de matrices: el punto de vista algebraico. Regla de Cramer.

IV. Otras aproximaciones a la geometría	Problematizar las nociones de: a) Grupos de transformaciones y geometrías invariantes. b) La presentación axiomática de Hilbert de la geometría euclidiana. c) El problema del axioma de paralelismo y las geometrías no euclidianas. d) Resultados básicos de la geometría proyectiva, esférica e hiperbólica. e) Noción de curvatura.
V. Nociones de topología.	a) Fórmula de Euler para poliedros y teorema del defecto angular de Descartes. b) Elementos de teoría de grafos. Grafos planares. c) Teorema del punto fijo de Brouwer (prueba de Sperner).

6. METODOLOGÍA

Se contempla el uso de resolución de problemas como eje principal para la profundización de los contenidos matemáticos del curso, de esa manera el análisis de los mismos permitirá hacer conexiones explícitas e implícitas entre la teoría matemática y las construcciones didácticas que podrían realizarse para el sistema escolar. Los procesos de resolución de problemas incluyen discusiones grupales, exposiciones por parte del profesor, presentación de casos, ejemplos, contraejemplos y demostraciones que pueden emanar de cualquiera de los participantes del curso.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, considerándolas necesarias para una valoración global y objetiva del curso. Los estudiantes serán evaluados con:

- Pruebas escritas, determinadas con antelación
- Actividades de la clase a partir del trabajo autónomo del estudiante.
- Presentación de informes escritos,
- Diseños de instrumentos o propuestas para el fortalecimiento de la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ❖ Andersen, J. W. (2005). *Hyperbolic geometry* (2nd ed.). Springer.
- ❖ Andersen, J. W. *Hyperbolic Geometry*. 2 ed. Springer 2005.
- ❖ Berger, M. (1987). *Geometry I*. Series: Universitext. (Original work published 1977 by CEDIC and Fernand Nathan, Paris). 1st ed., Corr. 4th printing.
- ❖ Fenn, R. (2001). *Geometry*. 1st ed. Springer Undergraduate Mathematics Series.
- ❖ Jennings, G. A. (1994). *Modern Geometry with Applications*. Corr. 3rd printing. Series: Universitext.

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ❖ Banchoff, T., & Wermer, J. (1983). *Linear Algebra through Geometry*. New York: Springer-Verlag.
- ❖ Barker, W., & Howe, R. (2007). *Continuous Symmetry from Euclid to Klein*. Providence, RI: American Mathematical Society.
- ❖ Kuzniak, A., Delgadillo, E. M., & Vivier, L. (2016). El espacio de trabajo matemático y sus génesis. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 237-251.

10. RECURSOS COMPLEMENTARIOS

Bases de datos Web of Science, Scopus y Scielo

Revistas de educación matemática:

- RECHIEM: <https://www.sochiem.cl/revista-rechiem/index.php/rechiem>
- RELIME: <http://relime.org/index.php>
- AIEM: <https://aiem.es/index>
- REM: <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/revista/>
- NÚMEROS: <http://sinewton.es/revista-numeros/>
- SUMA: <http://revistasuma.fespm.es/resenas-en-bbdd>