

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA MADRE Y MAESTRA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, HUMANIDADES Y ARTES
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GENERALES

PROGRAMA

ESG-105-T	T	P	C
RAZONAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO	4	0	4
	Prerrequisitos: Ninguno		
	Correquisitos: Ninguno		

I. JUSTIFICACIÓN

Esta asignatura obligatoria pertenece al Ciclo de Estudios Generales y es la primera de la secuencia de Matemáticas. Se relaciona con el resto de asignaturas del ciclo, ya que contribuye a la formación humanística. En particular, establece con Español II una relación interdisciplinar directa al trabajar con la argumentación *no verbal*, con la que se conecta la argumentación *verbal*; y una segunda relación con Filosofía, no sólo por la misma argumentación, sino también porque trata cuestiones lógicas. Para esta asignatura se necesitarán nociones básicas del lenguaje y de numeración, que son adquiridas en su formación no universitaria.

El Razonamiento matemático y las demostraciones, ofrecen poderosos caminos para desarrollar y expresar comprensiones en un amplio rango de fenómenos. El consejo Nacional de Matemáticas (NCTM) enfatiza que las personas que desarrollan estas destrezas ven con más facilidad patrones, estructuras o regularidades, no solo en Matemática sino también en el mundo real.

La asignatura tiene como finalidad desarrollar en los alumnos el lenguaje matemático, así como estrategias de resolución de problemas. Se fundamenta en la lógica argumentativa, la teoría de conjunto y las funciones.

II. COMPETENCIAS

Competencias genéricas

Investigación	
Nivel de dominio 1:	Investigar para resolver un problema: aplicando los procedimientos bajo la guía estructurada del docente durante todo el proceso y utilizando solo fuentes documentales.

Competencias específicas de la asignatura

1. Identificar y diseñar, con sus compañeros, soluciones a problemas de la comunidad que aparezcan en la prensa escrita donde se aplican estimación y análisis de gráficos, con la finalidad de familiarizarse con el entorno informativo que le rodea. (Investigación)
2. Utilizar el razonamiento inductivo y deductivo, analizando situaciones reales, para analizar e inferir patrones con la finalidad de entender la relación Matemática, naturaleza, arte y cultura. (Investigación)
3. Investigar sobre las principales escuelas filosóficas y personajes históricos que intervienen en las teorías usadas en clase, con la finalidad de construir un álbum histórico impreso o digital que nos permita observar la parte humanística de las Matemáticas. (Investigación)

III. CONTENIDOS

Unidad I: Razonamiento inductivo y deductivo como estrategia de resolución de problemas.

La resolución de problemas como estrategia de razonamiento. Razonamiento inductivo y deductivo. Herramientas para resolver problemas: Estimación e interpretación de gráficas.

Unidad II: La ciencia que analiza y estudia patrones.

Patrones que se repiten en la naturaleza. El número Áureo. Relación Matemática, naturaleza, arte y cultura.

Unidad III: Lógica del razonamiento.

Símbolos y escritura matemática. Argumentos. Validez. Pruebas (directas, indirectas y por casos). Inducción matemática. Silogismos.

Unidad IV: El lenguaje de la teoría de conjuntos.

Conceptos básicos. Tipos de conjuntos. Propiedades de los conjuntos. Diagrama de Venn-Euler como herramienta para validar argumentos.

Unidad V. Relaciones y Funciones

Conceptos básicos. Nociones de relaciones, funciones. Clasificación. Aplicaciones

IV. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El proceso formativo se desarrollará a partir de los ejes metodológicos lectura-escritura, argumentación e investigación. Y se desarrollará a partir de talleres que estarán compuestos de:

- a) Método expositivo, con el que el docente realizará las explicaciones y aclaraciones de los conceptos que utilizarán los estudiantes para realizar las actividades prácticas. Se establecerán los principales procedimientos de resolución de problemas y las diferencias entre los razonamientos inductivos y deductivos. Mediante ejemplos se desarrollarán los principales métodos de pruebas, así como las bases conjuntistas para la argumentación. Es la fase más corta de cada taller.
- b) Se utilizarán estudios de casos donde se identificarían y diseñarán soluciones a problemas reales de la comunidad que se encuentren en la prensa escrita, informes situaciones del país y documentos de interés para los estudiantes para aplicar la estimación y el análisis de gráficos, principalmente de pastel y de barras. Los estudios de caso también se usarán para analizar el método inductivo que utilizaron científicos y filósofos para plantear sus principales teorías. Se establecerán las relaciones entre Matemática, naturaleza, arte y cultura. Por ejemplo, la sucesión de Fibonacci, el Número Áureo, entre otros.
- c) Mediante el aprendizaje basado en problemas, de manera colectiva, se utilizarán los razonamientos inductivos y deductivos para determinar patrones, secuencias y soluciones a los problemas. Se analizarán argumentos y pruebas, identificando si son correctas y válidas. Se probarán conjeturas dadas por el docente mediante el uso de la prueba y argumentación adecuada. Mediante los diagramas de Venn-Euler se verificará la validez de los argumentos.
- d) En cada taller se presentará la parte humanística de las matemáticas mediante el estudio de los personajes y las principales escuelas filosóficas que intervinieron en las principales conjeturas y teorías que hoy utilizamos. También se analizará la relación entre ciencia y humanismo que se presenta en las vidas de cada uno de los personajes. Se construirá un álbum histórico donde se colocarán los principales personajes tratados en el aula. Este

álbum constará de fecha de nacimiento y muerte, periodo histórico en que vivió y principales aportes.

- e) Trabajo autónomo para realizar las asignaciones mediante la recolección de información y organización de esta, mediante el uso del lenguaje simbólico y conjuntista, que permitirá desarrollar la escritura matemática y la construcción de conjeturas y argumentos.

En general, las clases se desarrollarán en forma de taller donde la parte central de los mismos es el trabajo colaborativo, la argumentación, lectura y escritura, así como la investigación. El enfoque de estos talleres será resaltar la parte argumentativa y no operativa de las Matemáticas así como su enfoque humanista mediante la sombra de las escuelas filosóficas que desarrollaron las grandes teorías matemáticas.

V. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de esta asignatura combina diferentes estrategias: la participación en la cátedra expositiva, a partir de investigación documental de los temas, redacción de informes y exposición de los resultados de proyectos realizados, realización de ejercicios guiados, resolución de problemas y exámenes. Las pruebas objetivas o exámenes serán estudios de casos, problemas de interpretación y argumentación, construcción de conjeturas y escritura matemática.

La distribución de los puntos será de la siguiente manera: Trabajo sobre interpretación y análisis de gráficos 15%, Análisis de validez de argumentos 30%; Investigación sobre la sucesión de Fibonacci y número Áureo, 10 %; Estudios de casos sobre método inductivo y deductivo 10%; Álbum Histórico, 5%; Modelación, 10%; Exámenes 20%.

VI. RECURSOS

La Plataforma Virtual de Aprendizaje de PUCMM

Actividades preparadas por profesor.

Videos

El poder de la Historia: <https://www.youtube.com/watch?v=mWFqtxI4NKM>

Las Matemáticas son para siempre <https://www.youtube.com/watch?v=jej8qlzlAGw>

La Magia de la sucesión de Fibonacci <https://www.youtube.com/watch?v=SjSHVdfXHQ4>
Me gustan los problemas <https://www.youtube.com/watch?v=agiRtqE9WDk>
Las Matemáticas en la Historia del Hombre <https://www.youtube.com/watch?v=7KGP86Dx1Eo>
El iPad de Arquímedes <https://www.youtube.com/watch?v=PxaXEAPn8RU>

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Bello, I., Kaul, A., & Britton, J. (2014). *Topics in Contemporary Mathematics*. Belmont, USA: Brooks/Cole Cengage Learning.
- Burger, E., & Starbird, M. (2012). *The 5 Elements of Effective Thinking*. Princeton University Press. Recuperado el 10 de Junio de 2016, de http://press.princeton.edu/class_use/courses/burger/s9810.pdf
- D'angelo. (2000). *Mathematical Thinking. Problem Solving and proofs*. Illinois: Prentice Hall. Recuperado el 10 de Junio de 2016, de <https://p4mriundana.files.wordpress.com/2011/10/mathematical-thinking-2ed.pdf>
- Hale, M. (2003). *Essentials of Mathematics: Introduction to theory, proof and the professional culture*. Washington: The Mathematical Association of America. Recuperado el 6 de Junio de 2016, de http://www.beck-shop.de/fachbuch/leseprobe/9780883857298_Excerpt_001.pdf
- Lizama, C. (2012). *Elementos de Álgebra: Lógica, Conjuntos, Relaciones, Funciones y algo más. . .* España: Editorial Académica española. Recuperado el 10 de Junio de 2016, de <http://netlizama.usach.cl/algebra.pdf>
- Luna, E., & Sagredo, A. (1988). *Nociones de lógica Simbólica*. Santiago, RD: PUCMM.
- Ruíz, Á. (1990). *Matemática y Filosofía. Estudios Logisistas*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Recuperado el 13 de Junio de 2016, de <http://www.centroedumatematica.com/aruiz/libros/Matematica%20y%20Filosofia.pdf>
- Ruíz, Á. (2012). *Historia y Filosofía de las Matemáticas*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Recuperado el 13 de Junio de 2016, de <http://www.centroedumatematica.com/aruiz/libros/Historia%20y%20filosofia%20de%20las%20matematicas.pdf>
- Stefanowicz, A. (2014). *Proofs and Mathematical Reasoning*. England: University of Birmingham. Recuperado el 6 de Junio de 2016, de

<http://www.birmingham.ac.uk/Documents/college-eps/college/stem/Student-Summer-Education-Internships/Proof-and-Reasoning.pdf>

- Sundstrom, T. (2014). *Mathematical Reasoning. Writing and Proof*. Allendale: Grand Valley State University. Recuperado el 10 de Junio de 2016, de

<http://scholarworks.gvsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=books>