**Lógica y teoría de conjuntos**

**Objetivo del curso:**

El objetivo principal es que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas para pensar de manera rigurosa y lógica, así como para abordar problemas matemáticos con un enfoque analítico y fundamentado. Al finalizar el curso, los estudiantes serán capaces de:

* Comprender y aplicar diferentes tipos de razonamiento matemático, incluyendo el razonamiento deductivo y cuantitativo, para resolver problemas complejos.
* Manipular proposiciones y conectores lógicos con precisión, permitiendo la construcción y evaluación de argumentos válido.
* Dominar los conceptos fundamentales de la teoría de conjuntos y aplicarlos en la resolución de problemas.
* Utilizar cuantificadores y relaciones en el contexto de la lógica de primer orden para expresar proposiciones matemáticas.
* Desarrollar la capacidad de construir demostraciones formales utilizando reglas de inferencia y propiedades lógicas.
* Fortalecer habilidades de pensamiento crítico y análisis, permitiendo una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

Este curso sienta las bases para que los estudiantes se conviertan en pensadores matemáticos competentes, capaces de enfrentar con confianza cursos futuros en álgebra lineal, álgebra superior y otras áreas matemáticas avanzadas. El énfasis en la lógica y la teoría de conjuntos proporciona la estructura necesaria para desarrollar un enfoque matemático riguroso, esencial para el éxito en la estadística y en toda su formación académica y profesional.

**Contenido**

**Parte 1: Lógica simbólica**

1. Introducción a la Lógica Simbólica
   1. Definición y relevancia de la lógica simbólica en matemáticas y disciplinas relacionadas.
   2. Conceptos básicos de la lógica simbólica
   3. Tipos de razonamiento: inductivo y deductivo.
   4. Validez de argumentos
2. Lógica Proposicional
   1. Proposiciones y conectores lógicos.
   2. Tablas de verdad y equivalencias lógicas.
   3. Tautologías, contradicciones y contingencias.
   4. Reglas de inferencia y demostraciones formales.
3. Lógica de Primer Orden
   1. Cuantificadores y predicados.
   2. Enunciados cuantificados y relaciones entre cuantificadores.
   3. Reglas de inferencia y demostraciones formales.
   4. Uso de la lógica en la construcción de demostraciones matemáticas.
4. Lógica Modal (Opcional)
   1. Concepto de lógica modal y aplicaciones en matemáticas.
   2. Operadores modales: posibilidad, necesidad y contingencia.
   3. Semántica y reglas de inferencia modales.

**Parte 2: Teoría de Conjuntos**

1. Fundamentos de Teoría de Conjuntos
   1. Definición de conjuntos y elementos.
   2. Notación de conjuntos: diagramas de Venn y listas de elementos.
   3. Subconjuntos, conjuntos iguales y conjuntos vacíos.
2. Operaciones con Conjuntos
   1. Unión, intersección y diferencia de conjuntos.
   2. Propiedades de las operaciones con conjuntos.
   3. Complementos de conjuntos y leyes de De Morgan.
3. Relaciones y Funciones
   1. Definición de relaciones binarias.
   2. Tipos de relaciones: reflexivas, simétricas y transitivas.
   3. Concepto de función y su representación.
4. Axiomas y Teorema de Cantor
   1. Axiomas fundamentales de la teoría de conjuntos y su importancia en las matemáticas.
   2. Teorema de Cantor y la noción de cardinalidad.
   3. Reflexión sobre la paradoja de Russell y su impacto en el desarrollo de la teoría de conjuntos.

**Metodología**

El enfoque metodológico de este curso "Lógica y Teoría de Conjuntos" está diseñado para proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda y práctica de los conceptos de lógica simbólica y teoría de conjuntos. A través de una combinación de enfoques de enseñanza, se fomentará la participación activa, el razonamiento lógico y la aplicación de los conceptos en contextos matemáticos.

1. Clases Expositivas:

Las clases expositivas serán la base para presentar los conceptos fundamentales de cada tema. El profesor explicará los contenidos de manera estructurada, utilizando ejemplos relevantes y diagramas visuales para facilitar la comprensión. Las clases serán en línea o presenciales, dependiendo de los acuerdos llegados en el grupo.

2. Discusiones en Grupo:

Se fomentarán discusiones en grupos pequeños para promover la participación activa de los estudiantes. Los estudiantes podrán resolver problemas y ejercicios en equipo, compartir sus enfoques y debatir diferentes soluciones. Esto ayudará a fortalecer la comprensión de los conceptos y a mejorar las habilidades de comunicación matemática.

3. Práctica Guiada:

Después de cada exposición de conceptos, los estudiantes participarán en sesiones de práctica guiada. Trabajarán en ejercicios diseñados para aplicar los conceptos recién aprendidos, lo que permitirá afianzar el entendimiento y desarrollar habilidades de resolución de problemas.

4. Sesiones de Resolución de Problemas:

Se dedicarán sesiones específicas para la resolución de problemas desafiantes relacionados con los temas abordados. Los estudiantes tendrán la oportunidad de enfrentar problemas más complejos y aplicar diversas estrategias de razonamiento y lógica para encontrar soluciones.

5. Evaluación Continua:

La evaluación será continua e incluirá exámenes escritos, trabajos individuales, y quizzes. Esto permitirá evaluar la comprensión de los conceptos, la capacidad de aplicarlos y el compromiso activo en el proceso de aprendizaje.

6. Trabajo Independiente:

Los estudiantes serán alentados a realizar lecturas y ejercicios independientes entre las clases para reforzar lo aprendido en las sesiones. Esto también permitirá abordar cualquier dificultad y promover la autodisciplina en el estudio de los conceptos.

7. Recursos en Línea y Tecnología:

Se proporcionarán recursos en línea, como tutoriales y simulaciones interactivas, para permitir a los estudiantes explorar conceptos de manera autónoma y reforzar la comprensión.

Esta metodología busca fomentar un aprendizaje activo, participativo y orientado a la aplicación. Los estudiantes tendrán la oportunidad de adquirir no solo un conocimiento sólido, sino también las habilidades prácticas y el pensamiento crítico necesarios para abordar con confianza cursos posteriores en su licenciatura y aplicar los conceptos en contextos diversos.

**Evaluación**

1. Exámenes Escritos (60%):

* Dos exámenes parciales sobre la Parte 1: Lógica Simbólica (20%)
* Dos exámenes parciales sobre la Parte 2: Teoría de Conjuntos (20%)
* Un examen final sobre la parte 1 y 2 del curso (20%)

2. Tareas extraclase (30%):

* Resolución de problemas y ejercicios prácticos de forma semanal

4. Pruebas de Práctica y Quizzes (10%):

* Pruebas cortas para evaluar el entendimiento de conceptos específicos (10%)

Nota: Es indispensable la entrega del 95% de las tareas y del 90% de quizzes para tener derecho a los exámenes escritos.

**Bibliografía**

1. Lógica Simbólica (1979) de Irving M. Copi
2. A Concise Introduction to Logic (2016) de Patrick Hurley.
3. Teoría de conjuntos: una introducción (1998) de Fernando Hernández H.