ASIGNATURA: **LOGICA MATEMATICA**
Profesora Dra. Camino Cañón Loyes
Curso: Segundo de Filosofía
Número de créditos: 12

1.-Contextualización de la asignatura en el plan de estudios.

Esta asignatura forma parte de las materias troncales del primer ciclo por su caracter formativo básico. Tiene una carga lectiva de 12 créditos.

2.- Objetivos de la asignatura

- Contribuir a la formación del alumna/o desarrollando sus capacidades de análisis, síntesis y argumentación y dotarle de los instrumentos para ello.
- Proporcionar la experiencia de aprendizaje de una ciencia deductiva
- Introducir al alumna/o en las cuestiones teóricas e históricas, propias de la dimensión lógica de la racionalidad.
- Posibilitar a quienes muestren mayor familiaridad con los lenguajes y métodos formales, conocer los resultados metalógicos relacionados con alcances y límites de sistemas formales, en particular, el teorema de incompletitud de Gödel.

3.- Bloques de contenidos

La asignatura consta de tres bloques, desiguales en extensión:
1. Sistemas de Lógica formal: Cálculo de Proposiciones y Cálculo de Predicados de Primer Orden.
2. Lógica aplicada: Argumentación no formal.
3. Cuestiones de historia y de filosofía de la Lógica.

<u>BLOQUE 1.</u>

TEMA I.- INTRODUCCION: RACIONALIDAD Y LOGICA

- El discurso racional: forma y contenido.
- Lenguaje y metalenguaje.

- Leyes y reglas.
- Sintaxis, semántica y pragmática.
- Lenguajes formales, sistemas formales, cálculos lógicos.
- Objeto de la Lógica formal.
- Racionalidad matemática y Lógica.
- Los sistemas deductivos: sistemas axiomáticos y sistemas de deducción natural.

TEMA II.- EL CALCULO DE PROPOSICIONES

1. **Lenguaje formal L**

- Construcción del lenguaje formal: Símbolos primitivos y definidos. Expresiones y fórmulas.
- Valor de verdad de las fórmulas compuestas: funciones veritativas. tablas de verdad.
- Clasificación semántica de las fórmulas del lenguaje: fórmulas consistentes y contradictorias. Fórmulas contingentes y necesarias (tautologías y contradictorias).

2. **El Cálculo de Proposiciones como teoría axiomática**

- Lenguaje formal construído con las conectivas primitivas implicación y negación. Conectivas definidas.
- Reglas de inferencia primitivas y derivadas.
- Axiomas.
- Conceptos de deducción, de demostración y de teorema. Definiciones.
- Otras axiomatizaciones del Cálculo de proposiciones.

3. **Cuestiones Metalógicas relativas al Cálculo de Proposiciones**

- Relación entre demostración y deducción: el teorema de deducción de Herbrand.
- Las cuestiones de consistencia y de completitud de la teoría.
- La cuestión de la independencia de los axiomas.
- El problema de la decisión: métodos de decisión en el Cálculo de Proposiciones.
- Relaciones entre fórmula válida y teorema, entre deducción y consecuencia válida.

4. **Interpretación semántica de L**

- Concepto de proposición.

- Interpretación de las conectivas.
- Traslación de lenguaje ordinario al formal y recíprocamente.

5. **Validez de argumentos.**
- Concepto de consecuencia válida.
- Concepto de argumento y de forma argumental.
- Validez de un argumento
- Argumentoa falaces y falacias más comunes.

TEMA III.- EL CALCULO DE PREDICADOS DE PRIMER ORDEN

1. Significación del Cálculo de Predicados
- Insuficiencia del planteamiento clásico: sustitución de la estructura proposicional sujeto-predicado, por la de función-argumento. El *Begriffsschrift* de Frege.
- Tratamiento intensional versus tratamiento extensional de los predicados. El cálculo de clases. Paradoja de Russell.
- Relaciones entre Lógica y Matemáticas desde el segundo tercio del XIX al segundo tercio del XX.

2. El Cálculo de Predicados como sistema de Deducción Natural (SDN)
- Origen de los sistemas de deducción natural.
- Sistemas de deducción natural, tipo GENTZEN
- Construcción de un lenguaje formal de primer orden.
- Sistema de reglas para el cálculo de predicados de primer orden.
- Los sistemas minimal, intuicionista y clásico.
  Las derivaciones en los sistemas de deducción natural. Concepto de deducción, demostración y teorema. relaciones entre estos conceptos.

3. El Cálculo de Predicados como teoría axiomática.
- Axiomas y reglas de inferencia.
- Conceptos de deducción, demostración y teorema. Relaciones entre ellos.

Teorema de deducción de Herbrand.
- Ejemplos de axiomatizaciones diversas.

4. El Cálculo de Predicados con igualdad

- Caracterizaciones del predicado de igualdad: el principio de los indiscernibles.
- Caracterización axiomática del predicado de igualdad.
- Axioma de remplazamiento: dominios intensionales y extensionales. Descripciones definidas.

TEMA IV.- CUESTIONES METALOGICAS RELATIVAS AL CALCULO DE PREDICADOS

1. Introducción a la semántica de Tarski

- Concepción semántica de la verdad en Tarski.
- Interpretaciones de los lenguajes formales.
- Satisfactibilidad, verdad, validez.
- Concepto de modelo de un conjunto de fbf de una teoría de primer orden.

2. Otras cuestiones metalógicas

- Equivalencia teórica del cálculo de predicados como sistema de deducción natural y como teoría axiomática.
- Problemade la consistencia del C. de Predicados.
- Problema de la completitud del C. de Predicados: el teorema de Gödel (1930). El teorema de Henkin (1949)
- El problema de la decisión para el C. de Predicados: la tesis de Church y el teorema de Church (1936).

TEMA V.- LA LOGICA ARISTOTELICA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS SISTEMAS DEDUCTIVOS CONTEMPORANEOS .

1. El *Organon* y las leyes de la lógica

- Relevancia de cada uno de lo libros del *Organon* para la Lógica formal.
- Los tipos de proposiciones A, E, I, O.
- Las leyes de oposición.
- Las leyes de conversión.
- La silogística vista desde los SDN.
- Modificaciones de algunas formas como consecuencia de la naturaleza de los lenguajes formales.
- La lectura de Lukasiewicz de la Lógica aristotélica.

TEMA VI.-LIMITES INTERNOS DE LOS SISTEMAS FORMALES.

1.- Demostrabilidad y verdad

- La formalización de la Aritmética elemental por Peano.
- La relación entre consistencia y completitud de este sistema: teorema de Gödel (1931).
- El programa Hilbertiano: alcances y límites.

BLOQUE 2

ARGUMENTACIONES NO FORMALES

Análisis crítico de textos filosóficos o políticos, desde la perspectiva de los argumentos que contienen.

BLOQUE 3

I.- CUESTIONES DE FILOSOFIA de la LOGICA

- Se proponen en forma de lecturas y trabajos, que se presentan en clase y se orientan en tutoría.
  Los temas se adaptan cada curso académico. Son habituales:
  *La Lógica en los asuntos humanos
  *Concepciones de la Lógica de algunos autores: Mill, Husserl, Frege, Wittgenstein, Quine, Putnan,...
  *Límites de los sitemas formales.
  *Paradojas lógicas.
  *Estudio de algunos conceptos: demostración,...

II.- CUESTIONES DE HISTORIA DE LA LOGICA

Las cuestiones se presentan intercaladas en el tratamiento de los temas del Bloque I :

- Lógica aristotélica
- Posiciones de autores como Descartes, Bacon, Kant, Mill, Carnap, respecto de la Lógica heredada.
- Boole y la aportación de la escuela británica.
- Frege y la creación del Cálculo de Predicados.
- Russell y los *Principia*.
- La creación de los Sistemas de Deducción Natural.
- Relaciones entre Lógica y Matemáticas en el siglo XX.
- Lógicas no clásicas.

4.- Metodología de enseñanza y aprendizaje

El proceso de enseñanza / aprendizaje está concebido con una participación permanente y activa del alumno.

BLOQUE I

Se proporcionan apuntes sistemáticos conteniendo teoría y ejercicios. Los primeros se desarrollan en clase con participación de los alumnos. La corrección de ejercicios-tipo se hace de dos modos: a) en grupos de tres o cuatro alumnos supervisados por la profesora, y b) en la pizarra sobre el trabajo previo de alumnos voluntarios.

Tres semanas antes de la celebración de los exámenes parciales, se entrega una especificación de los objetivos concretos que han debido lograrse durante el estudio de la parte correspondiente al examen. La finalidad de este documento es doble. Por una parte, es un instrumento para elaborar la síntesis personal; por otra, es un modo de aminorar el azar del examen, pues éste incluye el desarrollo de los contenidos correspondientes a dos de esos objetivos, elegidos libremente de entre aquellos que no hayan sido propuestos en la hoja de examen.

BLOQUE II

Se proporcionan textos seleccionados, que se presentan en clase. Se ofrece además un texto con pautas metodológicas para el análisis de las argumentaciones informales.

Se analiza en clase algún texto, como pauta base.

Se pide entrega de trabajos escritos, y se da opción a exponer alguno en clase.

BLOQUE III

En el caso de las cuestiones de Filosofía de la Lógica, se ofrece el elenco para elegir alguna y centrar la elaboración de un trabajo escrito, orientado en tutoría.

En el caso de las cuestiones de Historia de la Lógica, se presentan los contenidos en clases expositivas y se remite a bibliografía para ampliar los contenidos.

5.- Calendario de desarrollo del curso

Los contenidos del BLOQUE I se estudian a lo largo del curso. Su contenido se evalúa mediante dos **exámenes parciales** en las semanas previstas para ello de enero/febrero y junio. El primero incluye los TEMAS I y II, el segundo, el resto.

El BLOQUE II se trabaja durante algunas semanas del tercer trimestre. el análisis de texto escrito debe ser entregado antes del **30 de mayo**.

Los contenidos del BLOQUE III, se trabajan a lo largo del curso.

Las cuestiones de Historia de la Lógica son incluidas como materia de examen en los correspondientes exámenes parciales.

Las cuestiones de Filosofía de la Lógica se proponen para elaborar un trabajo con supervisión sobre una de ellas. El texto debe entregarse antes del **15 de abril**.

Entre el 20 y el 25 de junio se convoca el examen final al que puede concurrir cualquier alumna/o, sea para subir nota, o para aprobar la asignatura aquellos que hayan suspendido un parcial o no hayan entregado los trabajos correspondientes a los BLOQUES II y III, a su debido tiempo.

6.- Criterios de evaluación

La asignatura se evalúa de manera continua. Es necesario aprobar por separado los distintos BLOQUES.