

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS**

**SISTEMAS FORMALES Y LÓGICA**

**Plan 2019**

**Carrera: Licenciatura en Matemática**

**Docente: Miriam Alagastino**

**AÑO 2023**

# PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

## 1. IDENTIFICACIÓN

1.1. **Nombre de la Asignatura:** Optativa II – **SISTEMAS FORMALES Y LÓGICA** (Plan 2019) Para el cursado de las asignaturas **Optativas** se deberá tener regularizadas 16 asignaturas.

1.2. **Carrera:** Licenciatura en Matemática (4 años)

### 1.3. **Ubicación de la asignatura:**

1.3.1. *Asignatura del primer cuatrimestre de Cuarto Año (7º Módulo)*

1.3.2. Correlativas anteriores

**Plan 2019:** Para **aprobar:** *Análisis Matemático IV, Geometría Diferencial y Modelización Matemática*

1.3.3. Correlativas posteriores: *No posee*

### 1.4. **Objetivos establecidos en el plan de estudios para la asignatura**

*Que los graduados:*

- ✓ *Adquieran conocimientos de Lógica Matemática y lenguajes formalizados.*
- ✓ *Vinculen los conocimientos precedentes y construyan fundamentos de las teorías matemáticas, e identifiquen las características que distinguen el campo problemático de la ciencia.*
- ✓ *Identifiquen el Método de la Matemática en la formulación de Teorías, en la divulgación, en la transmisión y en la transferencia de los conocimientos de las disciplinas de la Ciencia.*
- ✓ *Utilicen el método deductivo para la realización de análisis críticos de argumentaciones, para la realización de demostraciones y deducciones y para la validación de resultados.*
- ✓ *Utilicen el método deductivo para la realización de análisis críticos de argumentaciones, para la realización de demostraciones y deducciones, y para la validación de resultados*
- ✓ *Reconozcan los usos de los lenguajes formalizados, sus componentes y su metodología.*
- ✓ *Comprendan el desarrollo de la ciencia Matemática como un proceso histórico social que desde una perspectiva científica y tecnológica efectúa aportes para la solución de problemas.*
- ✓ *Desarrollen actitud creativa para la búsqueda de respuestas a los problemas que demanden su intervención profesional.*
- ✓ *Se formen en el pensamiento reflexivo y adquieran actitud crítica para el desempeño profesional.*

### 1.5. **Contenidos mínimos establecidos en el plan de estudios para la asignatura.**

*Sintaxis y Semántica de primer orden. Sistema Formal del Cálculo Proposicional y de Predicados. Propiedades de la Lógica de primer orden. Límites de los métodos de la lógica formal. Teoremas de Completitud. Lógicas Especiales.*

1.6. **Carga horaria semanal y total:** *ocho (8) horas semanales y un total de ciento veinte (120) horas en el cuatrimestre.*

1.7. **Año Académico:** **2023**

## 2. PRESENTACIÓN

**2.1. Ubicación de la asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina:**  
*Sistemas Formales y Lógica es una asignatura que incluye conocimientos básicos sobre los sistemas formales, la sintaxis y semántica de los cálculos proposicional y de predicados. Contiene conceptos elementales acerca de los límites de los métodos de la lógica formal y de algunas lógicas especiales.*

**2.2. Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la asignatura:** *Para abordar su estudio se requieren los conocimientos adquiridos en el primer año de la carrera en la asignatura Lógica Matemática.*

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivos Generales**

Que el alumno sea capaz de:

- Identificar, diferenciar y definir los principales conceptos de la asignatura.
- Conocer distintos modelos semánticos y sintácticos para los cálculos proposicional y de predicados.
- Afianzar la capacidad de razonamiento, mediante la realización de demostraciones.
- Resolver problemas deductivos aplicando diferentes sistemas formales.
- Conocer las nuevas orientaciones de la Lógica y reconocer su utilidad dentro de las ciencias de la computación.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

Que el alumno sea capaz de:

- Diferenciar los siguientes conceptos: semiótica de semiosis, signo de designado, y lenguaje de metalenguaje.
- Identificar los componentes del proceso semiótico y las ramas de la semiótica.
- Reconocer los distintos tipos de signos.
- Diferenciar ciencias formales de ciencias fácticas, lenguajes naturales de lenguajes artificiales, sistema axiomático de método axiomático, e interpretación de modelo.
- Identificar y definir los componentes y propiedades de un sistema formal.
- Aplicar el concepto de demostración y de modelo a sistemas axiomáticos dados.
- Conocer y distinguir distintos modelos sintácticos de los cálculos proposicional y de predicados.
- Formalizar axiomáticamente la sintaxis y la semántica de los cálculos proposicional y de predicados.
- Identificar, diferenciar y aplicar el concepto de demostración y el de deducción en los cálculos proposicional y de predicados.
- Distinguir y definir los distintos problemas metateoréticos.
- Probar sintácticamente la consistencia, la independencia y la completitud de sistemas axiomáticos y efectuar demostraciones de sus propiedades.
- Conocer las nuevas orientaciones de la Lógica.
- Reconocer las principales características de la Lógica Clásica.
- Comparar la Lógica Trivalente de Luckasiewick con la de Goddard y Routley.
- Clasificar las Lógicas Modales teniendo en cuenta los operadores que emplean, y establecer relaciones entre ellas.
- Enunciar los conceptos fundamentales de las Lógicas Temporal, Intuicionista y No Monótona.
- Reconocer la utilidad de estas nuevas Lógicas dentro de las ciencias de la computación.

### **4. SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS**

#### **4.1. PROGRAMACIÓN SINTÉTICA**

**UNIDAD 1:** *NOCIONES DE SEMIÓTICA*

**UNIDAD 2:** *SISTEMAS FORMALES*

**UNIDAD 3:** *LÓGICA PROPOSICIONAL. SU AXIOMATIZACIÓN*

**UNIDAD 4:** *LÓGICA DE PREDICADOS. SU AXIOMATIZACIÓN*

**UNIDAD 5:** *CUESTIONES METATEORÉTICAS*

**UNIDAD 6:** *OTRAS LÓGICAS*

#### **4.3. PROGRAMA ANALÍTICO**

##### **UNIDAD 1 – NOCIONES DE SEMIÓTICA**

Semiótica y semiosis. Los signos. Signos lingüísticos. El proceso semiótico. Dimensiones del proceso semiótico. Ramas de la semiótica: sintaxis, semántica y pragmática. Tipos de signos. Designación y denotación de un signo lingüístico. Los niveles del lenguaje. Lenguaje objeto y meta-lenguaje. Lógica y semiótica.

##### **UNIDAD 2 – SISTEMAS FORMALES**

Clasificación de las ciencias. Ciencias formales y fácticas. Lenguaje natural y artificial. El lenguaje sintáctico. Sistemas Formales. El método axiomático. Interpretación. Modelo. Propiedades de los sistemas axiomáticos. Gramática. Vocabulario. Funciones veritativas. Tablas de verdad de las funciones veritativas de una y dos variables.

##### **UNIDAD 3 – LÓGICA PROPOSICIONAL. SU AXIOMATIZACIÓN**

Definición sintáctica del Cálculo Proposicional. Conjunto adecuado de conectivas. Gramática. Tautologías, contradicciones y contingencias. Alfabeto del lenguaje. Signos variables y signos constantes. Expresiones. Axiomas. Esquemas de Axiomas. Formas enunciativas. Reglas de buena formación para las fórmulas lógicas. Reglas de Inferencia. Definiciones. Teoremas. Demostraciones y deducciones. Metateorema de la Deducción. Definición semántica del Cálculo Proposicional. Alfabeto del lenguaje. Funciones de verdad de argumentos unarios y binarios. Interpretación de un sistema axiomático. Modelos. Fórmulas satisfacibles. Validez semántica de fórmulas.

##### **UNIDAD 4 – LÓGICA DE PREDICADOS. SU AXIOMATIZACIÓN**

Definición axiomática de la sintaxis del cálculo de predicados. Sujeto lógico y predicados lógicos. Predicados monádicos y n-ádicos. Constantes y variables. Fórmulas moleculares y atómicas. Cuantificadores. Variables libres y ligadas. Fórmulas abiertas y cerradas. Cálculo de predicados de primer orden. Vocabulario. Gramática. Definiciones. Axiomas. Reglas de Inferencia y Reglas Derivadas. Teoremas. Demostraciones y deducciones. Teorema de la Deducción.

Definición semántica del Cálculo de Predicados. Elementos para la interpretación de una fórmula. Fórmulas satisfacibles y semánticamente válidas. Modelo y contramodelo. Tautologías y teoremas. Inferencia semántica. El metateorema débil de la deducción.

##### **UNIDAD 5 – CUESTIONES METATEORÉTICAS**

Los problemas metateoréticos fundamentales de un sistema axiomático. Prueba sintáctica de consistencia del cálculo proposicional. Prueba de la independencia de los axiomas del cálculo proposicional. El problema de las relaciones entre sintaxis y semántica. Los teoremas de validez y de completitud semántica. El problema de la decisión.

##### **UNIDAD 6 – OTRAS LÓGICAS**

Lógica clásica y otras lógicas. Problemas expresivos y la necesidad de otras lógicas. Lógicas Multivalentes. Lógica trivalente. Lógica Borrosa. Conjuntos borrosos. La función de membresía Operaciones con subconjuntos borrosos. El cálculo proposicional y la Lógica borrosa. Propiedades de las operaciones lógicas. Lógica Modal: sintaxis, semántica de los mundos posibles. Cálculos deductivos. Lógica temporal. Lógica Intuicionista.

#### 4.4. PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Cada unidad temática tiene una guía de Trabajos Prácticos.

<u>T. P.</u>	<u>Tema</u>	<u>Cronograma Tentativo</u>
1	<i>Nociones de semiótica.</i>	2 semanas
2	<i>Sistemas formales.</i>	2 semanas
3	<i>Lógica Proposicional. Su axiomatización.</i>	3 semanas
4	<i>Lógica de Predicados. Su axiomatización.</i>	3 semanas
5	<i>Cuestiones metateoréticas.</i>	3 semanas
6	<i>Otras Lógicas.</i>	2 semanas

## 5. BIBLIOGRAFÍA

### 5.1. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

### 5.2. BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA

TÍTULOS	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
-Introducción a la Lógica	Copi, Irving	Eudeba		1973
-Lógica Simbólica	Copi, Irving	Compañía Ed. Continental		1973
-Introducción a la Lógica Matemática	Suppes y Hill	Ed. Reverté, S.A.		1968
-Lógica Matemática Elemental	Mates, Benson	Ed. Tecnos - Madrid		1970

TÍTULOS	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
-Lógica Simbólica y Elementos de Metodología de la Ciencia	Salama, A.de	El Ateneo		1992
-Prolegómenos a la Lógica Simbólica	Brizzio, Podes-tá y Puyau	Ediciones Macchi		1968

TÍTULOS	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
–Introducción a la Lógica	Copi, Irving	Eudeba		1973
–Lógica Simbólica	Copi, Irving	Compañía Ed. Continental		1973
–Introducción a la Lógica Matemática	Suppes y Hill	Ed. Reverté, S.A.		1968
–Lógica para Matemáticos	Hamilton, A.G.	Ed. Paraninfo		1981
–Lógica Informática	Cuena, José	Ed. Alianza		1998
–Elementos de Lógica Moderna y Filosofía	Colacilli de Muro	Editorial Estrada		1975
–Matemática Elemental Moderna, Estructura y Método	Trejo	EUDEBA		1975
–La Lógica Simbólica	–Agazzi, Evandro	Ed. Alfaomega		1996
–Lógica Simbólica para Informáticos -		RaMa		
–Introducción a la Teoría de los Subconjuntos Borrosos	Kaufmann, A.	Cía. Ed. Continental –México		1986

## 6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

### 6.1. Aspectos pedagógicos y didácticos.

El desarrollo del curso prevé la realización de las siguientes actividades:

- Clases teórico-prácticas:** *en las que el profesor presentará la problemática general a desarrollar, los temas globales que abarcan cada unidad y la lista de problemas a resolver También expondrán las nociones fundamentales de los temas a tratar, con activa participación de los alumnos en la resolución de los problemas propuestos.*
- Clases de consulta:** *en las que el alumno podrá requerir la asistencia del docente para resolver situaciones de aprendizaje vinculadas a las guías o al programa propuesto.*

### 6.2. Actividades de los Alumnos y de los Docentes

*Las exposiciones del profesor serán dialogadas, con activa participación de los estudiantes y con abundante ejemplificación. El docente orientará el trabajo de los alumnos en función de los objetivos propuestos. Para ello, los problemas que se proponen en las guías de aprendizaje, vinculan interactivamente la teoría y la práctica. Las guías de actividades prácticas, serán resueltas por los alumnos, con el asesoramiento de los docentes. El aprendizaje de los alumnos se manifestará a través de la resolución de los problemas planteados en las guías de estudio, de la intervención en las evaluaciones orales y escritas, y de la realización de actividades de investigación sobre otras Lógicas. La estrategia a utilizar es la que trata de vincular los temas de la asignatura con las experiencias personales de los alumnos respecto al conocimiento que tengan sobre los mismos. Los docentes orientarán a los alumnos en el reconocimiento de los componentes de un problema, en la validez de las demostraciones, en la búsqueda de temas específicos en el material bibliográfico sugerido, y en las vinculaciones entre los temas de ésta y otras disciplinas.*

### 6.3. Recursos Didácticos

Uso de pizarrón, material bibliográfico, computadora, cañón, guías de resolución de problemas, demostraciones, etc.

## **7. EVALUACIÓN**

### **7.1. Evaluación diagnóstica**

Al comienzo del curso se efectúa una evaluación diagnóstica que permite obtener información acerca de los conocimientos que los alumnos poseen sobre conceptos fundamentales de Lógica tales como proposiciones simples o compuestas, conectivos, cuantificadores, equivalencias lógicas, reglas de inferencia, representación en lenguaje simbólico, etc.

### **7.2. Evaluación formativa**

Durante el desarrollo de las clases y a través del trabajo que realizan los alumnos orientados por las guías de trabajos prácticos, el docente efectuará el seguimiento de los mismos para ayudarlos a superar las dificultades que puedan tener.

### **7.3. Evaluación parcial**

#### **7.3.1. Programa de Evaluaciones Parciales**

La evaluación parcial se realizará mediante **dos** (2) pruebas parciales escritas, cada una de ellas con su correspondiente recuperatorio y **una** (1) exposición oral sobre los distintos tipos de Lógicas.

<b>PARCIAL</b>	<b>TEMAS</b>	<b>FECHA</b>	<b>RECUPERATORIO</b>
1	Nociones de semiótica. Sistemas Formales. Lógica Proposicional. Su axiomatización.	<b>07/10</b>	<b>13/10</b>
2	Lógica de Predicados. Su axiomatización. Cuestiones metateóricas.	<b>3/11</b>	<b>10/11</b>
3	Otras Lógicas.	<b>14/11</b>	-----

#### **7.3.2. Criterios de evaluación**

Los criterios que se utilizarán para la evaluación son:

- ✓ Identificación y reconocimiento de conceptos.
- ✓ Precisión y rigor en el uso del lenguaje.
- ✓ Transferencia de conceptos, aplicación de propiedades, y utilización de técnicas y procedimientos para la resolución de problemas.
- ✓ Relación entre los distintos conceptos de la asignatura y su vinculación con otras disciplinas.

#### **7.3.3. Escala de valoración**

La escala de valoración empleada para las evaluaciones parciales escritas será de tipo cuantitativo, sobre un total de cien (100) puntos, y para la evaluación parcial oral será además de tipo cualitativa.

### **7.4. Evaluación Integradora**

Al final del curso y a través del seguimiento realizado, los alumnos obtendrán una de las siguientes condiciones: regular, libre.

### **7.5. Evaluación Sumativa**

### **7.5.1. Condiciones para lograr la promoción sin examen final**

*Para obtener la promoción de la asignatura, sin examen final, el alumno deberá:*

- ✓ *aprobar las **dos** (2) evaluaciones parciales escritas con un mínimo de 70 (setenta) puntos.*
- ✓ *tener un mínimo de 80% de asistencia a las clases.*

*Los alumnos que no cumplan con los requisitos anteriores podrán rendir un examen final en condición de alumno libre.*

### **7.5.2. Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura**

*Para obtener la Regularidad de esta asignatura, los alumnos deberán:*

- ✓ *aprobar las **dos** (2) evaluaciones parciales escritas con un mínimo de 60 (sesenta) puntos.*
- ✓ *tener un mínimo de 70% de asistencia a las clases.*

*Los alumnos que no cumplan con los requisitos anteriores podrán rendir un examen final en condición de alumno libre.*

### **7.7. Examen Final**

*Los alumnos que hayan alcanzado la regularidad en la asignatura, podrán aprobarla mediante un examen final integrador en las fechas establecidas por el calendario académico de la F.C.E y T.*

### **7.8. Examen Libre**

*Los alumnos que no hayan logrado la regularidad en la asignatura, podrán aprobarla mediante un examen final libre que constará de dos etapas eliminatorias: una práctica y una teórica, en las fechas establecidas por el calendario académico de la F.C.E.yT.*