



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO
DEL ESTERO**



**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
TECNOLOGÍAS**

PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

LÓGICA II

CARRERA: LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

PLAN DE ESTUDIOS 2011

Responsable: Dr. Maximiliano Celmo David Budán

**Equipo Cátedra: Dr. Maximiliano Celmo David Budán
Prof. Ximena Natalia Villarreal
Lic. María de los Ángeles Valdez
Lic. Sonia Arias**

AÑO 2024

1- IDENTIFICACIÓN

1.1. Nombre de la asignatura: Lógica II

1.2. Carrera: Licenciatura en Sistemas de Información (LSI)

1.3. Plan de Estudios: 2011

1.4. Año Académico: 2024

1.5. Carácter: Obligatoria

1.6. Ubicación de la asignatura en el plan de estudios

1.6.1. Módulo – Año: La asignatura corresponde al 2º cuatrimestre, 2º año.

1.6.2. Trayecto a la que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular

TRAYECTO	CARGA HORARIA PRESENCIAL
<i>Ciencias Básicas Y Específica</i>	60
Algoritmos y Lenguajes	
Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes	
Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información	
Aspectos Profesionales y Sociales	
Otros Contenidos	
CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	60

Tabla 1: Carga horaria por trayecto

1.6.3. Correlativas

1.6.3.1 Anteriores: Inglés I (Regular); Lógica I (Regular) .

1.6.3.1 Posteriores: Teoría de la Computación (Regular); Programación Lógica y Funcional (Regular); Inteligencia Artificial (Aprobado).

1.7. Carga Horaria:

1.7.1. Carga horaria semanal total: 4 hs.

1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica: 2 hs.

1.7.3. Carga horaria total dedicada a las distintas actividades de formación práctica: 30 hs.

1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior: los trabajos prácticos se desarrollan en el aula, y el laboratorio de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología.

1.9. Indique la cantidad de comisiones en las que se dicta la asignatura: 1 (Una).

2 - PRESENTACIÓN

2.1 Ubicación de la asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina

Actualmente, dentro de los sistemas formales, la Lógica es una de las bases claves para el desarrollo de técnicas y herramientas que permiten capturar y modelar los patrones de razonamiento que el ser humano utiliza para sobrellevar exitosamente situaciones problemáticas del mundo real. Es por ello que, la Lógica como parte de la Inteligencia Artificial (IA), ha cobrado importancia para la creación de sistemas inteligentes autónomos que permitan el desarrollo de avances significativos en la ciencia, la vida cotidiana y los negocios.

Desde la formación académica se puede ejercitar la capacidad de desarrollar modelos lógicos matemáticos que permitan capturar situaciones problemáticas del mundo real, aplicar diferentes patrones de razonamiento que permitan alcanzar una solución, y evaluar la calidad de la misma. Para ello, dentro de la asignatura se incluirán conocimientos básicos referidos a el Cálculo Proposicional y el cálculo de Predicados, a los que se accede mediante la utilización de la herramienta metodológica que proporciona el Método Axiomático en el contexto del análisis sintáctico y el semántico. También se incluye en los contenidos la introducción a la Teoría de Subconjuntos Difusos y a la Lógica Borrosa.

En la formación del Licenciado en Sistemas de Información constituye una perspectiva teórica y práctica que le permite abordar el tratamiento de problemas plausibles de ser resueltos mediante la aplicación de la lógica matemática. Es decir, esta asignatura le aporta al Licenciado en Sistemas de Información la capacidad de desarrollar modelos lógicos matemáticos que los estimulen a autoevaluar su propio razonamiento, a la vez le proporciona herramientas metodológicas para la resolución de problemas, mediante el método deductivo y la representación en Lenguaje Lógico de Problemas vinculados a la Programación, a la IA y a la construcción de lenguajes artificiales. Así, esta mirada introspectiva, favorece el desarrollo del pensamiento formal abstracto y sirve como herramienta concreta para el análisis y la construcción de aplicaciones inteligentes.

2.2 Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la asignatura.

Para cursar esta asignatura se requieren los conocimientos adquiridos en la asignatura Lógica I, sobre los componentes claves de los sistemas formales, los esquemas de razonamientos deductivos, y las operaciones lógicas en el cálculo proposicional y en el cálculo de predicados. Además, se requiere que el alumno posea hábitos de trabajo intelectual y trabajo en máquina.

2.3 Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura

La asignatura contribuye a que el Licenciado en Sistemas de Información alcance los siguientes aspectos incluidos en el perfil del Egresado del Plan de Estudios vigente:

- ✓ Obtener los conocimientos básicos para una adecuada fundamentación teórica de su quehacer profesional específico, que permiten comprender y abstraer el mundo real en modelos lógicos matemáticos.
- ✓ Demostrar profundos conocimientos que le permitan fundamentar el modelado y diseño de soluciones inteligentes basados en patrones de razonamiento lógicos formales, con la intención de producir cambios favorables en el dominio de aplicación.
- ✓ Manifestar actitud creativa en la búsqueda de respuestas originales en el campo de la investigación básica y aplicada, específica del ámbito de las Ciencias de la Computación.

- ✓ Obtener una actitud crítica frente a su propio quehacer y para evaluar las repercusiones que desde un punto de vista antropológico y sociológico presenta el desarrollo de las Ciencias de la Computación.
- ✓ Demostrar una actitud flexible para integrar equipos interdisciplinarios en el desarrollo y administración de proyectos de Computación Aplicada.

2.4. Integración Horizontal y Vertical con otras Asignaturas

El diagrama de la Figura 2 ilustra la articulación horizontal y vertical de la asignatura dentro del Plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información. La asignatura **Lógica II** interactúa con otras asignaturas de 1er y 2do año de la carrera, de la siguiente manera:

- **Álgebra I y Álgebra II**, aporta los conocimientos necesarios para que el alumno pueda utilizar objetos matemáticos abstractos para crear modelos de alto nivel ante situaciones del mundo real. Asimismo, proporciona conocimientos referidos a los razonamientos deductivos y a las técnicas de prueba, conceptos fundamentales para llevar adelante una adecuada comprensión de las demostraciones matemáticas.
- **Fundamentos de la Programación y Estructuras de Datos y Programación**, introduce los conceptos referidos a las operaciones lógicas, y las tablas de verdad asociadas a cada una de ellas. Asimismo, al abordar el enfoque sintáctico y semántico de la Lógica, se proporciona las nociones fundamentales para comprender los conceptos avanzados de la Programación Básica y Avanzada.
- **Lógica I**, al poseer una fuerte dependencia con esta asignatura, todos los conceptos abordados en la Lógica I son esenciales para poder profundizar en el aprendizaje de los elementos abstractos y formales que componen los sistemas formales. Así, los alumnos pueden comprender los conceptos avanzados de la Programación Básica, Lógica y Funcional, y Avanzada. Puesto que, los mismos, se basan en sistemas lógicos formales que caracterizan una plataforma de desarrollo.

En cuanto a los contenidos de 3do., 4to., y 5to. año de la carrera, **Lógica II** se relaciona de la siguiente manera con los contenidos de:

- **Programación Lógica y Funcional**, Lógica I y Lógica II proporcionan las herramientas para poder construir soluciones a un nivel de esquema lógico funcional de determinadas situaciones problemáticas bien definidas y concretas. Asimismo, es posible plantear esquema de soluciones lógicas generales o esquemas lógicos que se pueden amoldar a diferentes dominios de aplicación.
- **Teoría de la Computación**, la asignatura facilita la comprensión de los conceptos de la Teoría de Lenguajes Formales y Autómatas, en la que se requieren conocimientos de la lógica para comprender diversos formalismos, como por ejemplo, el concepto de lenguaje y el proceso de derivación.
- **Inteligencia Artificial**, modelizar el razonamiento humano ha sido el eje fundamental de la *Inteligencia Artificial* y lo seguirá siendo. Es por ello que, los conceptos relacionados al razonamiento, la forma lógica de un razonamiento y su validez, son esenciales para llevar adelante una adecuada comprensión.
- **Programación Avanzada**, a pesar de que la asignatura no guarda una vinculación directa con los contenidos que se abordan en *Programación Avanzada*, contribuye a conformar un panorama completo de los estilos de programación, ya sea que éstos sean imperativos, declarativos o híbridos. Esto se debe a que la lógica proporciona las herramientas para entender y plantear el problema del mundo real y su solución a diferente niveles de abstracción.

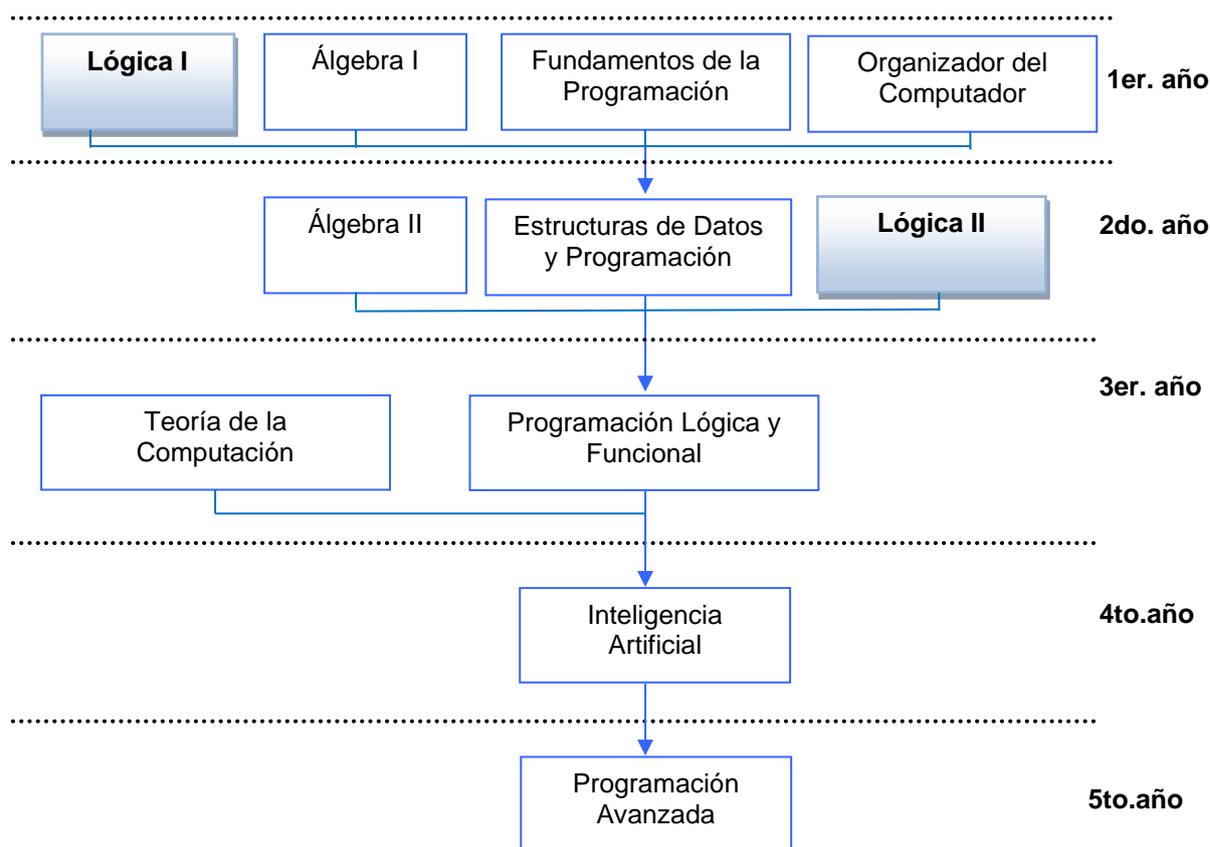


Figura 2: Articulación horizontal y vertical de la asignatura en el Plan de Estudios de la Licenciatura en Sistemas de Información

3 - OBJETIVOS

La Asignatura Lógica II fue diseñada en el marco de una formación basada en competencias, por ello el alumno debe desarrollar las siguientes competencias:

- Desarrollar en los estudiantes *competencias básicas* para la:
 - La búsqueda y el análisis de información proveniente de fuentes diversas.
 - La solución de problemas.
 - La aplicación de los conocimientos en la práctica.
 - La evaluación de distintas fuentes de información.
 - La generación de nuevas ideas.

- Desarrollar en los estudiantes las siguientes competencias específicas:
 - Desarrollar habilidad para el manejo de cálculos en lógica de proposiciones y en lógica de predicados en el marco de los sistemas sintácticos y semánticas.
 - Distinguir en un problema la información inicial, los resultados esperados, las alternativas de solución y los procedimientos factibles y posibles para emplear el cálculo proposicional y el cálculo de predicados.

- Analizar alternativas de procedimientos en función de las características del problema. Identificar diferentes criterios para la elección de alternativas adecuadas y los algoritmos que las representan, en función de los requerimientos.
- Distinguir los elementos y propiedades claves y comunes de los sistemas formales.
- Reconocer los conceptos, técnicas y procedimientos referidos al Cálculo Proposicional, el Cálculo de Predicados, la teoría de Conjuntos Borrosos y la Lógica Difusa.
- Relacionar los conceptos de lenguaje, la gramática y el método de construcción de los mismos.
- Interpretar y relacionar los conceptos de razonamiento deductivo, las propiedades que los caracterizan y su representación en diferentes sistemas deductivos.
- Representar el conocimiento del dominio en diferentes lenguajes, según los elementos proporcionados por los sistemas formales que se están analizando.
- Identificar formas y modelos de razonamientos deductivos y relacionarlos con las reglas de inferencias de los sistemas lógicos.
- Analizar la validez de razonamientos deductivos en el Cálculo proposicional y en el Cálculo de Predicados a través de la teoría de la demostración en los sistemas sintáctico y semánticos.
- Emplear procedimientos adecuados para el análisis, interpretación, representación y resolución de problemas con Razonamientos deductivos.
- Distinguir y reconocer los alcances y limitaciones de la lógica bivalente en diferentes campos de aplicación y la potencialidad que ofrecen y las limitaciones de cada modelo.
- Caracterizar los conceptos básicos de la lógica difusa y vincularlos con los de la lógica binaria.
- Adaptar, transferir y/o aplicar los conocimientos sobre validez de razonamientos a situaciones nuevas.

➤ Que el alumno desarrolle las siguientes competencias transversales:

- Capacidad para identificar y formular problemas
- Capacidad para realizar la búsqueda creativa de solución/es, si es que existe/n, y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.
- Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.
- Capacidad para realizar el análisis retrospectivo de las posibles soluciones de los problemas.
- Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo con ellas.
- Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.
- Capacidad para asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo.
- Capacidad para promover una actitud participativa y colaborativa entre los integrantes del equipo.
- Capacidad para realizar la evaluación del funcionamiento y la producción del equipo de manera continua.
- Seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio (Aula, Aula Virtual, Laboratorio, etc.).

- Producir e interpretar textos técnicos (Bibliografía, Informes, Guías, etc.) y presentaciones públicas de trabajos.
- Capacidad de expresión clara, concisa y precisa, tanto en forma oral como escrita.
- Analizar la validez y coherencia de la información
- Manejar y articular de manera eficaz distintos lenguajes (usual, formal, simbólico y gráfico).

4 - SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

4.1. Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Sistemas sintácticos y semánticos de la lógica proposicional. Alfabeto del lenguaje. Esquemas de axiomas y axiomas. Demostraciones y deducciones. Sistemas sintácticos y Semánticos de la lógica de predicados. Cálculo de predicados de primer orden. El razonamiento lógico y las nociones sintácticas y semánticas de inferencia. Cuestiones sobre consistencia sintáctica y semántica, completitud y decidibilidad. Construcción de modelos. Lógica difusa.

4.2. Programa sintético sobre la base de los contenidos mínimos

Unidad 1: Sistemas Axiomáticos del Cálculo Proposicional. Sistemas axiomáticos del cálculo proposicional. Definición sintáctica del cálculo proposicional. Reglas de inferencia y reglas derivadas. Definición semántica del cálculo proposicional. Aplicaciones en las ciencias de la computación.

Unidad 2: Sistemas axiomáticos del Cálculo de Predicados. Definición axiomática de la sintaxis del cálculo de predicados. Cuantificadores. Cálculo de predicados de primer orden. Definición semántica del cálculo de predicados. Aplicaciones en las ciencias de la computación.

Unidad 3: Introducción a la Teoría de Conjuntos Borrosos y a la Lógica Difusa. Introducción a la teoría de conjuntos borrosos y a la lógica difusa. Definición de conjuntos borrosos. Operaciones entre subconjuntos borrosos: unión, intersección y complementación. Propiedades. El cálculo proposicional y la lógica borrosa. Aplicaciones de la lógica difusa en las ciencias de la computación.

4.3. Articulación Temática de la Asignatura

En la Figura 1 se presentan los principales conceptos a tratar en la asignatura y la relación entre los mismos:

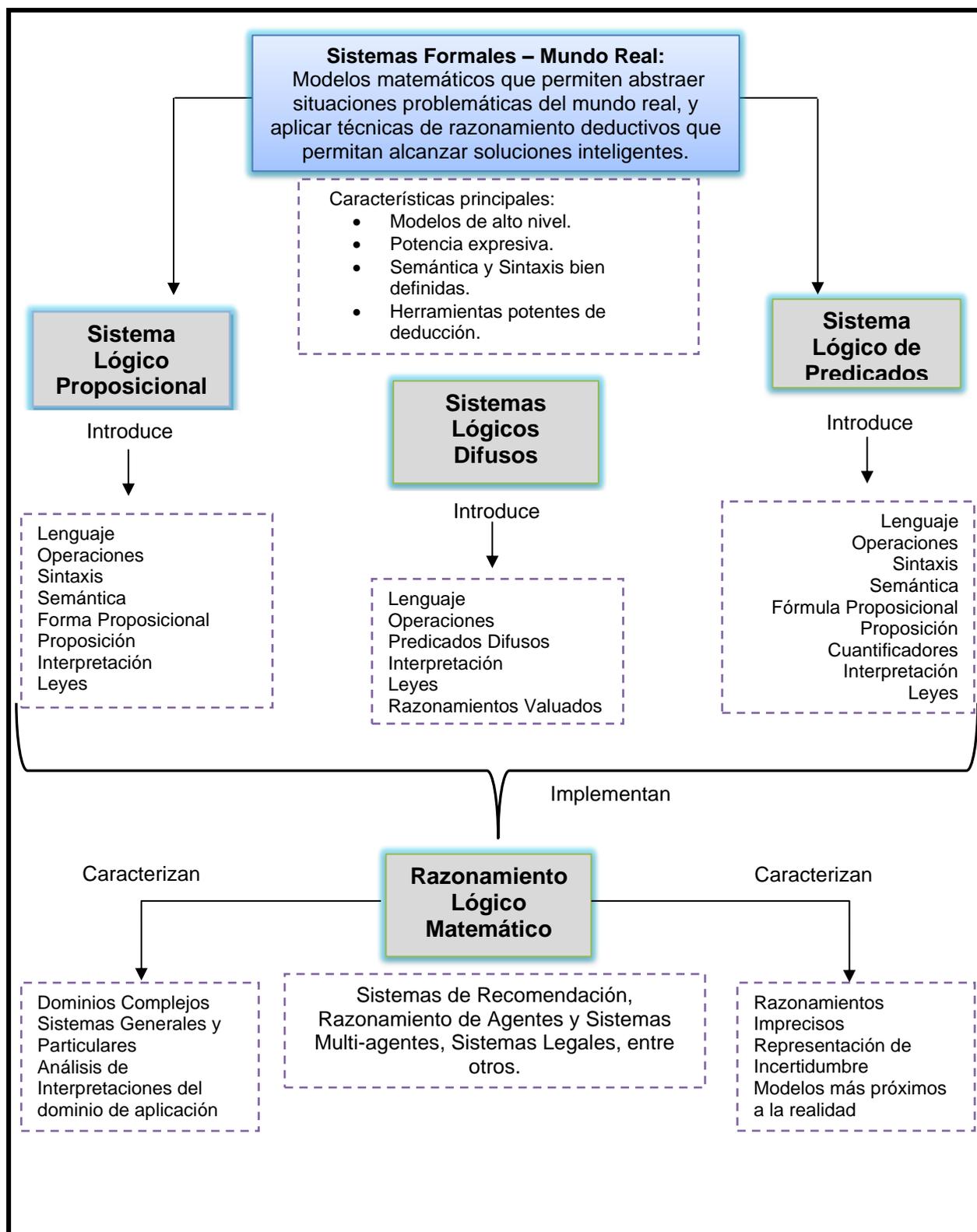


Figura 1: Principales conceptos y sus relaciones

4.4 Programa Analítico

Unidad 1: Sistemas Axiomáticos del Cálculo Proposicional. Sistemas axiomáticos del cálculo proposicional. El método axiomático. Definición sintáctica del cálculo proposicional. Alfabeto del lenguaje. Gramática. Conjunto adecuado de conectivas. Axiomas. Esquemas de axiomas. Reglas de inferencia y reglas derivadas. Definiciones. Teoremas. Demostraciones y deducciones. Definición semántica del cálculo proposicional. Conjunto de significados a asignar a las fórmulas bien formadas. Definición semántica de conectivas. Definición semántica de deducción correcta. El teorema de la deducción en la teoría semántica. Fórmulas satisfacibles y validez semántica de fórmulas. Aplicaciones en las ciencias de la computación.

Bibliografía Básica: [6], [7], [4], [12]

Bibliografía Adicional: [13], [2], [3], [4]

Unidad 2: Sistemas Axiomáticos del Cálculo de Predicados. Sistemas axiomáticos del cálculo de predicados. Definición axiomática de la sintaxis del cálculo de predicados. Sujeto lógico, términos, predicados y orden de los mismos. Predicados monádicos y n-ádicos. Constantes, variables. Fórmulas moleculares y atómicas. Cuantificadores. Variables libres y ligadas. Fórmulas abiertas y cerradas. Cálculo de predicados de primer orden. Su vocabulario y gramática. Definiciones. Axiomas. Reglas de inferencia. Teoremas. Demostraciones. Teorema de la deducción. Consecuencia. Proceso de determinación de la corrección de una demostración. Definición semántica del cálculo de predicados. Alfabeto y gramática. Funciones de verdad. El metateorema débil de la deducción. Aplicaciones en las ciencias de la computación.

Bibliografía Básica: [6], [7], [8]

Bibliografía Adicional: [1], [2], [5], [10]

Unidad 3: Introducción a la Teoría de Conjuntos Borrosos y a la Lógica Difusa. Definición de conjuntos borrosos. Conjuntos borrosos y producto cartesiano. Subconjuntos borrosos. La función de membresía. Operaciones entre subconjuntos borrosos: unión, intersección y complementación. Propiedades. Distancia entre subconjuntos. Distancia de Hamming. El cálculo proposicional y la lógica borrosa. Negación, Conjunción, Disyunción, Condicional. Propiedades de las operaciones lógicas. Funciones de variable borrosa. Aplicaciones en las ciencias de la computación.

Bibliografía Básica: [11]

Bibliografía Adicional: [10,14]

4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas

UNIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DICTADO
I - Sistemas Axiomáticos del Cálculo Proposicional.	8	15/08 -09/09
II - Sistemas Axiomáticos del Cálculo de Predicados.	8	12/09 – 07/10
III - Introducción a la Teoría de Conjuntos borrosos y a la Lógica Difusa.	8	10/10 – 4/11

IV - Taller Aplicación: Aplicación de la Lógica como Herramienta de representación.	6	07/11– 25/11 ¹
Total	30	

Tabla 2. Cronograma para el desarrollo teórico de las unidades temáticas

5- FORMACIÓN PRÁCTICA

5.1. Descripción de las actividades de formación práctica

Durante el desarrollo de los trabajos prácticos se promueve la interpretación de la realidad a través del análisis de problemas, articulando la teoría con la práctica, como así también se procura llevar a cabo prácticas formativas contextualizadas. Por ejemplo, en el trabajo práctico 1 y 2 se realiza representaciones lógicas de situaciones problemáticas del mundo real las cuales son descritas por proposiciones simples y complejas, pudiendo así traducir la información o conocimiento del dominio en una representación lógica matemática. Luego, por medio de los sistemas axiomáticos correspondientes, se busca la generación de nuevo conocimiento que permita resolver problemas del dominio, los cuales son obtenidos por medios de procedimientos lógicos formales (demostraciones y deducciones). En el trabajo práctico 3 se modeliza la incertidumbre del conocimiento introduciendo el concepto de variables difusas o borrosas, en este sentido, se incorpora la noción de grados de verdad asociados al conocimiento de un determinado dominio, y como es posible no sólo representar sino también manipular el mismo. Finalmente, en el *Taller Aplicación: Aplicación de la Lógica como Herramienta de representación*, se realiza una representación concreta de una situación problemática real, a través del sistema DeLP (Defeasible Logic Programming), para generar así los primeros prototipos básicos de sistemas inteligentes basándose en los sistemas axiomáticos previamente estudiados.

En el taller, dentro de los trabajos grupales (en grupos de 4 alumnos como máximo), tiene como objetivos principales que los alumnos:

- Leer la consigna de los prácticos de manera de asegurar que se comprende el trabajo que se solicita.
- Identifiquen los componentes informativos que se encuentran en la descripción de un determinado dominio.
- Realizar representaciones del mundo real, en modelos lógicos matemáticos, que permiten organizar el conocimiento que se posee de un determinado dominio.
- Tengan una noción básica modelos lógicos dinámicos utilizando las reglas de inferencia para la generación de conocimiento, y cómo el mismo afecta al conocimiento previo.
- Incorporen a su experiencia las características del pensamiento lógico.
- Trabajen productivamente en equipo.
- Organicen eficazmente su trabajo.

¹ Habrá clases que tendrán una duración de 4 horas, por cuestiones del feriado del día Lunes 21/11.

- Desarrollen un sentido de responsabilidad por el propio comportamiento.
- Exponer los trabajos ante los compañeros y ante el equipo de cátedra.

5.2. Cronograma de formación práctica

ACTIVIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DESARROLLO
TP1: Sistemas Axiomáticos del Calculo Proposicional.	8 hs	15/08 – 19/08 - 22/08 - 26/08 - 29/08 - 01/09 - 05/09 - 08/09
TP2: Sistemas Axiomáticos del Cálculo de Predicados.	8 hs.	12/09 - 15/09 - 19/09 - 22/09 - 26/09 - 29/09 - 03/10 - 06/10
TP3: Introducción a la Teoría de Conjuntos borrosos y a la Lógica Difusa.	8 hs.	10/10 - 13/10 - 17/10 - 20/10 - 24/10 - 27/10 - 31/10 - 03/11
Taller Aplicación: Aplicación de la Lógica como Herramienta de representación.	6 hs.	07/11 - 10/11 - 14/11 - 17/11 - 24/11 ²

Tabla 3. Cronograma para el desarrollo de las Actividades Prácticas

5.3. Formación en Ejes

EJE	ACTIVIDAD	RESULTADO DE APRENDIZAJE	GRADO DE PROFUNDIDAD EN EL TRATAMIENTO
Identificación, formulación y resolución de problemas de Informática	<p>Seleccionar, considerando las características del dominio de representación, un sistema lógico para representar escenarios del mundo real.</p> <p>Generar conocimientos tautológicos del sistema que permitan soportar determinadas afirmaciones del mundo real.</p> <p>Identificar la veracidad de una determinada fórmula lógica y de los enunciados que la misma representa.</p>	<p>Realicen una correcta interpretación de enunciados coloquiales y su adecuada representación en el lenguaje lógico proposicional y de predicado.</p> <p>Efectuen adecuadamente demostraciones y deducciones en los sistemas axiomáticos, e identifiquen las acotaciones atribuidas a cada uno de ellos.</p> <p>Analicen adecuadamente la semántica de los enunciados lógicos (fórmulas) para determinar verdades y falacias dentro de un determinado dominio de representación.</p>	B
Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Informática.	<p>Crear modelos lógicos matemáticos que permitan representar el dominio del discurso.</p> <p>Identificar y formalizar mecanismos de inferencia que</p>	<p>Construyan una representación de una determinada situación problemática del mundo real.</p> <p>Construyan una cadena de razonamiento lógica deductiva que permitan generar conocimiento adicional sobre un determinado dominio para</p>	M

² Habrá clases que tendrán una duración de 4 horas, por cuestiones del feriado del día Lunes 21/11.

	<p>permitan generar conocimiento a partir del conocimiento que se posee del dominio.</p> <p>Reconocer los conocimientos que generen respuestas a los diferentes problemas del dominio de aplicación.</p>	<p>responder a determinados cuestionamientos en un determinado dominio.</p> <p>Utilicen el lenguaje DeLP (Defeasible Logic Programming) para modelar y razonar sobre un determinado dominio.</p> <p>Encontrar soluciones a determinados problemas del mundo real de manera automática, aplicando los conceptos de la lógica y sus mecanismos de inferencia.</p>	
Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	<p>Crear un prototipo básico de razonamiento automático, utilizando DeLP, para dar soporte a la toma de decisiones.</p>	<p>Desarrollen una adecuada representación del escenario planteado en DeLP.</p> <p>Obtengan una respuesta automática, a través de un razonamiento lógico axiomático, sobre los cuestionamientos del escenario planteado.</p>	B
Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	<p>Conformar un equipo para el desarrollo de los trabajos prácticos y para el desarrollo del taller.</p> <p>Leer las consignas propuestas de manera de asegurar que se comprende el trabajo que se solicita.</p>	<p>Demuestren confianza y la cordialidad en la comunicación, así como, la expresión del desacuerdo sin tensiones.</p> <p>Demuestren organización en la actividad del Grupo.</p> <p>Demuestren orientación a objetivos grupales.</p> <p>Demuestren una actitud responsable en la realización de las tareas individuales y del cumplimiento de los plazos.</p>	M
Fundamentos para la comunicación efectiva.	<p>Presentar informe escrito con los resultados consignados de cada trabajo práctico.</p> <p>Redactar el informe escrito de todo el procedimiento realizado durante el desarrollo del taller.</p> <p>Exponer el resultado del taller ante los compañeros y ante el equipo de cátedra.</p>	<p>Lograr una presentación escrita de calidad, donde se verifique la pertinencia de la información contenida del informe al tema que se trata.</p> <p>Conseguir comunicaciones escritas claras, libre de errores de ortografía, ordenadas, concisas y acotadas a lo que se solicita.</p> <p>Adquirir una comunicación oral ordenada, clara, utilizando adecuadamente las terminologías técnicas de la lógica.</p>	B

Tabla 4. Formación en Ejes Transversales

6 - BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía Específica y disponible para la asignatura³

Orden	Título, Autor, Editorial, Edición, Ciudad, Año
1.	"La Lógica Simbólica". Agazzi, Evandro. Herder. Primera Edición. Barcelona. 2004. (*)

³ (+) Recursos propios del Profesor que están disponibles para los alumnos y (*) recursos de la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

Orden	Título, Autor, Editorial, Edición, Ciudad, Año
2.	" Lógica Simbólica y Elementos de Metodología de las Ciencias ". SALAMA, Alicia G. Ateneo. Primera Edición. Buenos Aires. 1996. (*)
3.	" Lógica Simbólica ". COPI, Irving. Primera Edición. Continental. Mexico. 1996. (*)
4.	" Introducción a la Lógica ". COPI, Irving. Primera Edición. Eudeba. Buenos Aires. 2010. (*)
5.	" Lógica, Lenguaje y Significado ". GAMUT LTF (Johan van Benthem, Jeroen Groenendijk, Dick de Jongh, Martin Stokhof y Henk Verkuyl). Segunda Edición. Eudeba. Buenos Aires. 2010. (*)
6.	" Lógica para Matemáticos ". HAMILTON, A. G.. Barcelona. 2002. (-)
7.	" Lógica Informática ". CUENA, José. Alianza Informática. Madrid, España. 2003. (*)
8.	" Lógica, Programación e Inteligencia Artificial ". KOWALSKI, Robert. Diaz de Santos. México. 2000. (-)
9.	" Curso Introductorio de Conjuntos y Sistemas Difusos ". GALINO, José G. Springer. Universidad de Málaga. España. 2017. (+)
10.	" Introduction to mathematical logic ". MENDELSON, Elliott. Sexta Edición. Taylor & Francis Group. New York. 2015. (+)
11.	" Introducción a la Teoría de los Subconjuntos Borrosos ". KAUFMAN, A. Continental. 1998. (+)
12.	" Matemática para Computación ". LIPSCHUTZ, Seymour. Primera Edición. Mc. Graw Hill. Buenos Aires. 1995. (+)
13.	" Matemática, Discreta y Lógica ". FANJUL, Roberto H. Primera Edición. San Miguel de Tucumán, Argentina. 2005. (+)
14.	" Marcos Argumentativos Etiquetados ". Budán, Maximiliano C. D. y Simari, R..Primera Edición. Buenos Aires, Argentina. 2017. (+)

¹ (+)Recursos propios del Profesor que están disponibles para los alumnos y (*) recursos de la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

7 - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

7.1 Aspectos pedagógicos y didácticos

En esta propuesta el aula se entiende como un espacio para desarrollar una asignatura con sólidas bases prácticas, combinando elementos de aprendizaje, con trabajos en grupos, y una reflexión sobre los ejercicios planteados. Se espera que éstas estrategias que faciliten alcanzar las competencias especificadas.

Esta asignatura se plantea desde la perspectiva que el aula no es un lugar para solamente recibir conocimiento, o para adquirirlo, sino se concibe como un espacio para desarrollar el autoaprendizaje, a partir de la interpretación de los contenidos contemplados en la planificación, y trabajados en clase.

En base a ello se han seleccionado las siguientes estrategias metodológicas para el desarrollo de las **clases teóricas**:

- Presentaciones teóricas
- Exploración bibliográfica/web
- Ejemplificación
- Trabajo en grupo

Las presentaciones teóricas, se utilizarán para explicar los temas de cada unidad. En estas clases se usará como principal método de enseñanza el método expositivo; el cual será combinado con el método de resolución de pequeños ejercicios que ejemplifiquen los contenidos teóricos. Se utilizarán estrategias de enseñanza-aprendizaje-desarrollo mediadas por el docente.

En las **clases prácticas** la estrategia metodológica será el desarrollo de trabajos prácticos en forma individual, que lo lleven a descubrir nuevos conocimientos y a encontrar la utilidad práctica de la lógica y de la matemática dentro de la computación. Los trabajos prácticos tienen el objetivo de promover el desarrollo de habilidades para la creación de modelos matemáticos/lógicos abstractos, y así poder llevar a cabo tareas tales como: observación, identificación, manejo y control de variables, datos relevantes, planteamiento de hipótesis (distinción entre conclusión y premisas), y entender los mecanismos de razonamientos deductivos.

En el **taller** se plasmará todos los conceptos introducidos en la asignatura en casos prácticos de aplicación a diferentes dominios. Para ello, se contará con una breve tutoría sobre la herramientas que se aplicarán para el desarrollo de pequeños sistemas de razonamientos computacionales, donde la comprensión de los conceptos básicos serán fundamental para su desarrollo.

Se implementarán tutorías virtuales en el **aula virtual** en la plataforma Moodle para atender, facilitar y orientar a los grupos de estudiantes. Se contará con un foros de discusión para consultas generales, tareas de acuerdo a las unidades en desarrollo, y un glosario. Estarán a cargo de todo el equipo docente, acorde a las disponibilidades de sus integrantes. Estas actividades no se incluyen en la carga horaria establecida en el plan de estudio.

Se implementarán **tutorías** en el aula y en las clases de consulta para atender, facilitar y orientar a los grupos de estudiantes. Estarán a cargo de todo el equipo docente, acorde a las disponibilidades de sus integrantes. Estas actividades no se incluyen en la carga horaria establecida en el plan de estudio.

7.2 Actividades de los alumnos y de los docentes

Los docentes, desde la propuesta de actividades expresadas, orientan el trabajo de los alumnos en función de los objetivos, tratando de que adquieran las competencias que se proponen en la programación. Para ello se trata reconocer las necesidades individuales de cada uno vinculadas a la asignatura, mediante las evaluaciones individuales y grupales que se efectúan en el transcurso de las clases, el desarrollo de temas teórico prácticos en respuesta a las demandas personales y la sugerencia especial y orientada de actividades. Se asiste a los alumnos en la búsqueda de temas específicos en el material bibliográfico sugerido, se los orienta en la

metodología analítica y deductiva para incursionar en los componentes de un problema, en la validez de demostraciones y en la definición de vinculaciones entre temas de la disciplina y con otra disciplina en relación con las incumbencias del plan de estudios.

Los docentes realizan un seguimiento de las actividades realizadas en la plataforma que contempla la inclusión de foros temáticos de tipo obligatorio para la construcción del conocimiento y uno opcional para establecer contacto a nivel social, además de un espacio para dudas, en el que se pueden colocar todas las inquietudes u obstáculos que se presenten durante el estudio y en ese mismo lugar se consultan las respuestas en un plazo tentativo no mayor a 48 horas

Actividades del Profesor Responsable de la asignatura:

- Planificación y programación de la asignatura.
- Desarrollo de las clases teóricas.
- Atención de tutorías.
- Preparación de contenidos, recursos y estrategias para el desarrollo de las clases y talleres.
- Evaluación del desempeño de los alumnos y de la función docente.
- Coordinación del equipo docente.

Actividades de los Auxiliares Docentes:

- Desarrollar las clases prácticas.
- Preparar los trabajos prácticos.
- Desarrollar el taller aplicativo.
- Participar en el desarrollo de la formación experimental.
- Atender consultas de los alumnos.
- Colaborar en la preparación de material didáctico.
- Colaborar y participar en el proceso de evaluación.

El desarrollo de las actividades programadas para los encuentros presenciales en las clases y para las tareas de los alumnos fuera de ese ámbito, requiere la participación activa de los mismos para lograr los objetivos de conocimientos, aptitudes y destrezas propuestos. El alumno desde la propuesta del equipo docente, es el que marca su ritmo de aprendizaje, que deberá manifestarse a través de: su producción en los trabajos de resolución de las guías de problemas, en el desarrollo de los modelos teóricos, en la realización de los trabajos de aplicación en grupo e individuales, en la intervención en las evaluaciones orales y escritas y en la contribución para la realización actividades de investigación sobre temas indicados en las guías de problemas. La estrategia a utilizar es la que trata de vincular los intereses en el conocimiento expresados por los alumnos desde sus experiencias personales y la con las propuestas del curso. Para ello los problemas que se proponen en las guías de aprendizaje, para que sean resueltos por los mismos, vinculan interactivamente la teoría y la práctica, desde el campo conceptual, lingüístico y metodológico.

Actividades de los alumnos:

- Asistir a clase.
- Realizar los trabajos prácticos programados.
- Realizar el taller programado.
- Presentar la información requerida.

7.3 Mecanismos para la Integración de Docentes

Se prevé la participación del equipo docente en las reuniones convocadas por el área curricular *Lógica II*. Las actividades de perfeccionamiento que realiza cada miembro permiten compartir

experiencias para el desarrollo de las actividades en un marco de interacción lo que permite la introducción de ajustes según las evaluaciones que se realizan sobre las actividades programadas. En las reuniones de trabajo de los integrantes del equipo se planifican, distribuyen y evalúan responsabilidades para el desarrollo de las actividades académicas.

Por otro lado, se organizarán reuniones con los equipos docentes de las asignaturas que se dictan en el mismo módulo así como también con los docentes de asignaturas correlativas. Estas actividades pretenden contribuir a la optimización de la articulación horizontal y vertical de la carrera y a la optimización de la selección y diseño de las estrategias y prácticas de aprendizaje usadas en la asignatura.

7.4 Cuadro sintético

La Tabla 7 muestra un resumen de lo explicitado anteriormente en los apartados 4 y 5.

TEORÍA	FORMACIÓN PRÁCTICA				Total
	Formación Experimental	Resolución de problemas del mundo real	Actividades de proyecto y diseño de Sistemas de Información	Otros ⁴	
30	0	6	0	24	60

Tabla 7. Cuadro Resumen

7.5 Recursos didácticos

Los principales recursos que se utilizarán para el desarrollo de las clases son:

- Bibliografía actualizada. Este recurso se utilizará para preparar las clases y se pondrá a disposición de los alumnos que deseen profundizar sobre los temas presentados. Con la integración de las perspectivas de los diferentes autores, el alumno podrá tener una visión general sobre la aplicación de la Lógica en las Ciencias de la Computación (desde el punto de vista Lógico/Teórico y desde el punto de vista Lógico/Práctico), y recursos disponibles si desea acceder a un conocimiento más acabado del tema.
- PC, Cañón, diapositivas, software de presentación, tiza, pizarrón, notebooks, notebooks. Estos se usarán para presentar los temas en las clases expositivas y para que los alumnos utilicen la documentación digital.
- Se utilizará la plataforma Moodle para el aprendizaje mediado por nuevas tecnologías. La plataforma permitirá al alumno acceder a consultas virtuales (on-line o secuencial) a distancia, foros, acceso a los recursos digitales. También brindará a los alumnos un canal de comunicación permanente donde pueden acceder a información actualizada de la asignatura: fechas de evaluaciones, resultados de parciales, condición final de la cursada, etc.
- Se utilizará diferentes plataformas on-line (ASPIC+, DeLP y ABA) para el desarrollo del taller en donde los alumnos deberán plasmar los conceptos principales de la asignatura en un modelo de razonamiento real.

⁴ Resolución de problemas rutinarios

8 - EVALUACIÓN

8.1 Evaluación diagnóstica

Teniendo en cuenta que la evaluación diagnóstica no sólo es una estimación, sino que tiene como propósito contribuir al aprendizaje, se llevará a cabo una única evaluación diagnóstica, al inicio del período académico, cuya finalidad será determinar el nivel de conocimientos y habilidades previas que permitan encarar el aprendizaje de la asignatura. Los contenidos sobre los que se evaluará serán: lógica proposicional y la lógica de predicados, uso de operadores, uso de cuantificadores, representación en lenguaje simbólico, conceptos sobre razonamiento, y análisis y determinación de clases asociadas a un razonamiento. La evaluación diagnóstica será individual, escrita y objetiva. El nivel de calificación será cualitativa politómica (nivel bajo, medio y alto).

8.2 Evaluación formativa

La evaluación formativa es de carácter continuo y cotidiano, está más dirigida a evaluar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, considerando especialmente:

- Una ponderación de tareas.
- Participación y desempeño en el aula.
- Cumplimiento de los objetivos y desempeño en los trabajos prácticos de cada tema.
- Exámenes parciales para considerar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Cumplimiento y aprobación del taller de aplicación.

Los docentes efectúan el seguimiento de los alumnos para ayudarlos a superar los obstáculos que encuentran.

8.3 Evaluación parcial

8.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales

El programa de evaluaciones parciales (de carácter práctico) se muestra en la Tabla 8.

Evaluación	Temas incluidos en:	Tipo	Fecha Probable
Primer Parcial	TP1 Sistemas Axiomáticos del Cálculo Proposicional.	Especialmente diseñada, individual, y escrita. Sólo se considerarán aspectos prácticos.	Octubre
Segundo Parcial	TP2. Sistemas Axiomáticos del Cálculo de Predicados. TP3 Teoría de Conjuntos borrosos y a la Lógica Difusa.	Especialmente diseñada, individual, y escrita. Sólo se considerará aspectos prácticos.	Noviembre
Taller	Taller: Aplicación de la Lógica como Herramienta de representación.	Especialmente diseñada, grupal, y aplicativa por medio	Diciembre

		de un ordenador. Se considerará aspectos prácticos y/o teóricos.	
Recuperatorio (un único recuperatorio para los dos parciales)	Los temas a considerar dependerán de los resultados parciales de los exámenes.	Especialmente diseñada, individual, y escrita. Sólo se considerará aspectos prácticos.	Diciembre
Recuperatorio del Taller	Los temas a considerar dependerán de los resultados obtenidos en su primera evaluación.	Especialmente diseñada, grupal, y aplicada por medio de un ordenador. Se considerará aspectos prácticos y/o teóricos.	Diciembre

Tabla 8. Programa de evaluaciones parciales

8.3.2- Criterios de Evaluación

En general, los criterios que se utilizarán para la evaluación son: identificación y reconocimiento de conceptos, precisión y rigor en el uso de lenguajes formalizados, transferencia de conceptos, aplicación de propiedades, utilización de técnicas y procedimientos para la solución de problemas, procedimientos para resolver problemas, capacidad de Interpretación de consignas, y utilización de propiedades en la resolución de problemas. Además, se evaluará la capacidad para: comunicar y expresar los aprendizajes realizados, integrar grupos de estudio y de trabajo, emplear procedimientos adecuados para el análisis, interpretación, representación y resolución de problemas con razonamientos deductivos, e integración y vinculación entre distintos conceptos del curso en la disciplina y con otras disciplinas.

En particular, los criterios de evaluación a aplicar son los que se detallan a continuación. Los mismos están expresados en forma genérica y serán refinados al momento de diseñar la prueba correspondiente.

En el Primer Parcial se evaluará:

- El nivel de comprensión de los conceptos básicos sobre los sistemas formales, identificando claramente cada uno de sus componentes y destacando la importancia que posee cada uno de ellos y el papel que desempeña.
- El nivel de comprensión de los conceptos básicos sobre el cálculo proposicional.
- Correctitud en la sintaxis y la semántica de las proposiciones, fórmulas lógicas, y su correcta clasificación.
- Correcta resolución de ejercicios prácticos que permiten pasar de un lenguaje coloquial a un lenguaje lógico formal, y resolver adecuadamente la negación de fórmulas lógicas aplicando las leyes correspondientes.
- El nivel de comprensión de los conceptos básicos sobre razonamientos deductivos. En especial, la habilidad para determinar y reconocer la forma lógica de un razonamiento.
- Adecuada aplicación de los métodos para determinar la veracidad de un razonamiento.

En el Segundo Parcial Práctico se evaluará:

- El nivel de comprensión de los conceptos básicos sobre el cálculo de predicados y de la teoría de clases.
- Correctitud en expresión sintáctica y la semántica de las formas proposicionales. Comprensión y precisión en establecer la relación entre el universo del discurso y el conjunto de verdad de una forma proposicional.
- Correctitud en la sintaxis y la semántica de fórmulas lógicas universales y existenciales, comprendiendo claramente las relaciones entre ambas categorías. La comprensión y solvencia para establecer cuando una fórmula lógica se transforma en proposición.
- Correcta resolución de los ejercicios de pasar enunciados de un lenguaje coloquial a un lenguaje lógico formal, y de la negación de fórmulas lógicas aplicando las leyes correspondientes.

En el Taller de Aplicación se evaluará:

- El nivel de comprensión de los conceptos básicos sobre los diferentes sistemas lógicos abordados en la asignatura, así como también la correcta expresión sintáctica y semántica de cada uno de ellos.
- Correctitud en la representación del dominio de aplicación por medio de los diferentes sistemas lógicos marcando la diferencia en las capacidades de representación de cada uno de ellos.
- Adecuado análisis de los resultados obtenidos por cada uno de los mecanismos de razonamiento aplicados, así también como la justificación de los mismos.

Aclaración: Los alumnos recuperarán los temas inherentes al parcial / taller que hubieran desaprobado. En el caso de haber desaprobado ambos parciales, recuperarán los temas de ambos parciales, tal como se describió en la Tabla 8. La recuperación del taller será realizado siempre y cuando se aprueben las instancias de recuperación de los parciales adeudados, tal como se describió en la Tabla 8.

8.3.3- Escala de Valoración

La escala de valoración a emplear en los parciales y recuperatorio será cuantitativa politómica (Escala de 1 a 10).

8.4- Evaluación Integradora

Al final del curso, en los turnos de exámenes habilitados al efecto, se evaluará a los alumnos que hayan obtenido la regularidad, mediante un examen final.

8.5 Autoevaluación

Al final de cada guía de trabajos teórico prácticos, los alumnos cuentan con una guía de autoevaluación para ser resuelta antes de cada parcial. La autoevaluación de la asignatura desde la perspectiva de los docentes se llevará a cabo a partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones y condiciones finales de cursado.

8.6 Evaluación sumativa

8.6.1 Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura

- Reunir el 80% de asistencia a las clases.
- Aprobar los dos parciales con calificación mayor o igual a 7 (siete).
- Aprobar el taller con una calificación mayor o igual a 7 (siete).

8.6.2 Condiciones para lograr la regularidad de la asignatura

- Asistir al menos al 80 % de las clases.
- Aprobar los parciales previstos o el recuperatorio con calificación mayor o igual a 5 (cinco).
- Aprobar el taller o su recuperatorio con una calificación mayor o igual a 5 (cinco).
- Exponer ante el resto de los grupos los resultados de los problemas resueltos.
- Responder los ejercicios planteados en la plataforma vía on-line.
- Participar de los encuentros tutoriales.

8.7 Examen final

La evaluación final será escrita u oral sobre los temas incluidos en la programación analítica de la asignatura.

8.8 Examen libre

De acuerdo con lo establecido en el reglamento alumno, el alumno que se presente a esta instancia deberá superar una evaluación práctica y teórica sobre los contenidos analíticos del programa en las que demuestre los conocimientos y habilidades requeridos para la aprobación de la asignatura. Los alumnos libres deberán cumplir las siguientes etapas, cada una de ellas eliminatoria.

- **Etap 1:** Presentar la resolución de todos los trabajos prácticos que realizan los alumnos regulares, los cuales se deberán presentar con al menos 45 días de anticipación a la fecha de examen y deberá ser aprobados por el tribunal.
- **Etap 2:** Presentar la resolución del taller que realizan los alumnos regulares, los cuales se deberán presentar con al menos 45 días de anticipación a la fecha de examen y deberá ser aprobados por el tribunal.
- **Etap 3:** Aprobar una evaluación escrita de tipo práctica.
- **Etap 4:** Aprobar una evaluación oral de tipo teórica.



Budán Maximiliano Celmo David
31 297 206

Dr. Maximiliano C. D. Budán