

**LOGICA e INTELIGENCIA ARTIFICIAL****Carrera/ Plan:**

Licenciatura en Informática Plan 2021/Plan 2015/

**Año:** 4to**Régimen de Cursada:** Semestral (2do semestre)**Carácter:** Obligatoria**Correlativas:**

SI102-SI306

Matemática 2

Conceptos y P. de Lenguajes de Programación

**Profesor/es:** Dra. Claudia Pons y Dr. Luis Mariano Bibbo**JTP:** Dra. Clara Smith**Ayudantes:** Lic. Hernán Olivera y Dr. Joaquín Bogado**Hs. semanales teoría:** 3hs**Hs. semanales práctica:** 3hs

Año 2026

**FUNDAMENTACIÓN**

La importancia de la asignatura para la formación del futuro profesional reside en que incentiva una visión formal sobre los mecanismos para construir software. En particular, se brindan los conocimientos y habilidades necesarios para la aplicación de la lógica formal para construir software y desarrollar sistemas inteligentes. La lógica formal se presenta como una herramienta para modelar rigurosamente el problema y razonar sobre la solución y de esa forma incrementar la confiabilidad y calidad del software.

El aporte específico que realiza la asignatura es el siguiente:

- Se proveen los conceptos fundamentales de la lógica aplicable en Informática.
- Se explica cómo usar pruebas formales y razonamientos lógicos para especificar y desarrollar sistemas de software.
- Se dan las bases para la aplicación de técnicas de verificación formal a sistemas de software.
- Se analizan los beneficios potenciales de usar métodos formales de especificación y verificación de programas.
- Se brindan las bases para la comprensión de la inteligencia artificial y su aplicación práctica.
- Se analizan los paradigmas de programación lógica y funcional.

**OBJETIVOS GENERALES**

Proporcionar los conceptos fundamentales de la lógica aplicable en Informática. En particular desarrollar los temas de lógica de enunciados, lógica de predicados y sistemas de primer orden. Asimismo, introducir los conceptos iniciales de inteligencia artificial, programación funcional y programación lógica.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

2.5. Analizar la medida en la que un determinado sistema informático cumple con los criterios definidos para su uso actual y desarrollo futuro (Adecuado).

**COMPETENCIAS**

- **CGT4-** Conocer e interpretar los conceptos, teorías y métodos matemáticos relativos a la informática, para su aplicación en problemas concretos de la disciplina.
- **CGT5-** Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la Informática.
- **LI- CE4 –** Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real, especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación,

mantenimiento y control de calidad de sistemas de software/sistemas de información que se ejecuten sobre equipos de procesamiento de datos, con capacidad de incorporación de tecnologías emergentes del cambio tecnológico. Capacidad de análisis, diseño y evaluación de interfaces humano computador y computador-computador.

### **CONTENIDOS MINIMOS (de acuerdo al Plan de Estudios)**

- Lógica de enunciados.
- Lógica de predicados.
- Sistemas de primer orden.
- Elementos de Inteligencia artificial simbólica y no simbólica.
- Programación lógica y programación funcional.

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **Lógica de Enunciados**

Introducción a la Lógica proposicional (o Lógica de Enunciados)

Conocimiento: definición. Adquisición del conocimiento.

Formas de razonamiento. Argumentaciones

Sintaxis: el lenguaje simbólico de la lógica. Formas enunciativas o formulas bien formadas.

Semántica: interpretación y satisfacción. Tablas y funciones de verdad.

Tautologías y contradicciones.

Reglas de manipulación y sustitución

Formas Normales

Conjuntos adecuados de conectivas.

Mecanismos de prueba: contraejemplo, absurdo, inducción estructural, prueba directa.

#### **Sistema formal de la Lógica de Enunciados**

El Sistema formal L: axiomas y regla de inferencia.

Demostración de teoremas y deducciones en L.

Corrección, completitud y decidibilidad de L.

El Sistema formal L: extensiones, consistencia y completitud.

Regla de Resolución.

#### **Lógica de Predicados**

Lenguajes de primer orden. Sintaxis: términos y fórmulas bien formadas.

Predicados y cuantificadores

Representación del conocimiento.

Lenguajes de primer orden.

Dominios, Interpretaciones, Satisfacción de fórmulas bien formadas.

Niveles de Verdad y falsedad de las fórmulas. Tautologías, contradicciones, fórmulas lógicamente válidas.

#### **Sistema formal de la Lógica de Predicados**

El sistema formal KL

Corrección y completitud de KL

Modelos de sistemas de primer orden

Extensiones de K. Sistemas de primer orden con igualdad

Lógica de Hoare para verificación de programas.

#### **Introducción a la Inteligencia Artificial**

Definición de IA.

Pasado, presente y futuro de la IA.

Usos de la IA.

#### **Agentes inteligentes.**

Racionalidad.

REAS (Rendimiento, Entorno, Actuadores, Sensores).

Tipos de entorno.

Tipos de agentes.

Agentes basados en conocimiento

### **Inteligencia artificial simbólica**

Definición de un agente inteligente usando lógica simbólica.

Programación lógica

Definición de lenguajes de programación lógica y funcional.

Sistemas expertos

### **Inteligencia artificial no-simbólica**

Conceptos de aprendizaje automático (Machine learning, ML)

Proceso de desarrollo de los sistemas ML.

Tipos de aprendizaje: supervisados, no supervisados, semi-supervisados y de refuerzo.

Tipos de estructuras de ML.

Redes neuronales artificiales.

Algoritmos de entrenamiento de redes neuronales artificiales. Backpropagation

Redes neuronales artificiales para procesamiento imágenes. Redes neuronales convolucionales.

Redes neuronales artificiales pre-entrenadas.

Procesamiento de lenguaje natural, modelos de lenguaje a gran escala (LLMs).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Pons, Rosenfeld y Smith. Lógica para Informática. EDULP. 2017
- Hamilton, A. Logic for Mathematicians. Cambridge University Press. 1980.
- S. Russell y P. Norvig. Artificial Intelligence. A Modern Approach. Copyright © 2021 by Pearson Education. 4ta edición. 2021.
- Prince, Simon (2023). Understanding Deep Learning. ISBN: 9780262048644 December, 2023 Publisher: The MIT Press
- Sterling, Leon and Shapiro, Ehud. 2001. The Art of Prolog : advanced programming techniques. MIT Press, (5th Edition 2001)

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- I Goodfellow, Y Bengio, A Courville,— 2016. Deep learning. MIT Press.
- Richard Bird. Thinking Functionally with Haskell. Publisher: Cambridge University Press (December 23, 2014)
- Object Constraint Language OMG Available Specification Version 2.4. <https://www.omg.org/spec/OCL/> 2014.
- Michael Huth and Mark Ryan, Logic in Computer Science, Cambridge University Press ISBN 0 521 54310X. (Second Edition), Junio 2004.

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

La asignatura consiste en el dictado de 14 clases de teoría y 14 clases de ejercitación (clases prácticas), ambas estrechamente vinculadas y articuladas.

Las clases teóricas son exposiciones orales dialogadas donde se presentan conceptos, a través de su definición, posibilidad de aplicación, diferentes usos y su relación e interacción con los demás conceptos. Se utilizan ejemplos. La participación de los alumnos se logra a través de la discusión de situaciones concretas de aplicación de los conceptos teóricos.

Las prácticas se dedican a aplicar los conceptos teóricos vistos. Las mismas son planificadas a través de una guía de trabajos prácticos (TPs). Cada TP identifica una temática y un conjunto de objetivos teóricos-prácticos a lograr con las ejercitaciones planteadas. La clase cuenta con una explicación de práctica donde se le indican al alumno los objetivos de la práctica y los conceptos teóricos que se pretenden aplicar, más un conjunto de consejos para la resolución de los problemas planteados. Frecuentemente los alumnos exponen en el pizarrón ciertos ejercicios seleccionados para lograr una corrección grupal en la que participan todos los alumnos.

Además de resolver los TPs, durante el semestre los alumnos elaboran de manera iterativa e incremental un proyecto de aplicación de la lógica y la IA, utilizando herramientas computacionales.

Materiales didácticos disponibles para el desarrollo de las distintas actividades: se utiliza el pizarrón y el proyector para mostrar material. Algunos trabajos prácticos se realizan sobre computadora.

Se utilizan la plataforma de gestión de cursos IDEAS, para la publicación de las clases, trabajos prácticos y artículos de interés. También para las consultas de los alumnos, promoviendo un foro de discusión permanente.

En particular, para lograr que el alumno incorpore las competencias indicadas previamente:

**CGT4- Conocer e interpretar los conceptos, teorías y métodos matemáticos relativos a la informática, para su aplicación en problemas concretos de la disciplina.**

En la cátedra se trata de poner al alumno en el contexto de aplicación en el campo de la Informática de los conceptos y métodos matemáticos que se enseñan en el programa de la asignatura. Esta contextualización es informativa y se discuten diferentes casos de aplicación para mostrar la utilidad de las teorías y herramientas matemáticas para resolver diferentes problemas “informáticos” conocidos por el alumno. Se pone a disposición de los alumnos material bibliográfico para profundizar la relación entre los temas matemáticos y las soluciones informáticas.

**CGT5- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la Informática.**

**LI- CE4 – Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real**, especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software/sistemas de información que se ejecuten sobre equipos de procesamiento de datos, con capacidad de incorporación de tecnologías emergentes del cambio tecnológico. Capacidad de análisis, diseño y evaluación de interfases humano computador y computador-computador.

En la cátedra se pone énfasis en la capacidad del alumno para la aplicación efectiva de las técnicas y herramientas de aplicación en Informática. La cátedra acompaña el proceso con materiales para que el alumno estudie casos y valore la selección y empleo eficiente de herramientas y técnicas determinadas para cada problema. Para concretar esta competencia, los alumnos desarrollan un proyecto real de aplicación de técnicas y herramientas modernas.

## **EVALUACIÓN**

Para la aprobación de **la cursada** se realizan dos evaluaciones:

a) Una evaluación teórico/práctica con modalidad “libro abierto”. La modalidad “libro abierto” resulta adecuada a esta actividad curricular ya que los objetivos apuntan a las habilidades de comprensión y resolución de problemas, donde el aprendizaje memorístico no es relevante.

b) La evaluación de la implementación de un proyecto de aplicación, utilizando herramientas computacionales.

Luego de aprobar la cursada los alumnos rinden un **examen final** teórico/práctico para la aprobación de la materia.

**Promoción del examen final:** los alumnos que aprueban los trabajos prácticos con calificación 6 o superior acceden a un examen final reducido. La calificación final se obtiene a partir de las calificaciones obtenidas en los parciales, el trabajo final y el desempeño general del alumno durante el curso.

Respecto a la evaluación de las competencias señaladas:

#### CGT4

La evaluación de esta competencia forma parte de las evaluaciones de trabajos prácticos y examen final de la asignatura, donde se incorporan preguntas específicas tipo “donde cree Ud. que es aplicable este conocimiento/método matemático” o “que conocimiento/método matemático puede utilizarse para resolver este problema informático, y como se aplica?” y se refleja en la corrección de las pruebas del alumno.

#### CGT5 y LI- CE4

La evaluación de estas competencias forma parte de las evaluaciones de trabajos prácticos y examen final de la asignatura y se refleja en la corrección de las pruebas del alumno y en la corrección de los entregables de los proyectos que desarrollan durante el curso.

### CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES

Se planifican dos módulos:

- Primer módulo se enfoca en LOGICA FORMAL.
- Segundo módulo se enfoca en INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

En total son 14 clases teóricas y 14 clases prácticas, de 3 hs. de duración cada una. Adicionalmente se ofrecen clases de repaso, consulta y consolidación.

**FECHA DE INICIO: martes 18 /08/ 2025.**

| Clases Teóricas               | Contenidos/Actividades  | Bibliografía  | Práctica          |
|-------------------------------|---|---|-------------------|
| <b>PRIMER MÓDULO – LÓGICA</b> |   |   |                   |
| <b>Clase 1<br/>18/08</b>      | <b>Introducción</b> al curso, motivación y presentación de los objetivos y cronograma de actividades.<br><b>Lógica de Enunciados</b><br>Introducción a la Lógica proposicional (o Lógica de Enunciados)<br>Conocimiento: definición. Adquisición del conocimiento.<br>El lenguaje de la Lógica. Representación Simbólica. | power point de la clase<br><br>- Lógica para Matemáticos de Hamilton. Capítulo 1.<br><br>-Libro de cátedra Lógica para Informática de Pons, | <b>Práctica 1</b> |

|                                 |   |   |                                      |
|---------------------------------|---|---|--------------------------------------|
|                                 | <p>Sintaxis: el lenguaje simbólico de la lógica. Formas enunciativas o formulas bien formadas.</p> <p>Semántica: interpretación y satisfacción. tablas y funciones de verdad.</p> <p>Formas de razonamiento. Argumentación y validez.</p> | <p>Rosenfeld, Smith, Capítulo 1.</p>  |                                      |
| <p><b>Clase 2</b><br/>25/08</p> | <p><b>Lógica de Enunciados</b><br/>Tautologías y contradicciones.<br/>Equivalencias lógicas. Reglas de manipulación y sustitución</p> <p>Mecanismos de prueba: contraejemplo, absurdo, inducción estructural, prueba directa.</p>         | <p>- Lógica para Matemáticos de Hamilton. Capítulo 1.</p> <p>-Libro de cátedra Lógica para Informática de Pons, Rosenfeld, Smith, Capítulo 1.</p> | <p><b>Práctica 2</b></p>             |
| <p><b>Clase 3</b><br/>01/09</p> | <p><b>Lógica de Enunciados</b><br/>El Sistema formal L: axiomas y regla de inferencia.<br/>Demostración de teoremas y deducciones en L.</p>   | <p>Lógica para Matemáticos de Hamilton. Capítulo 2.<br/>-Lógica para Informática – capítulo 1.</p>  | <p><b>Práctica 3</b></p>             |
| <p><b>Clase 4</b><br/>08/09</p> | <p><b>Lógica de Enunciados</b><br/>Corrección, completitud y decidibilidad de L.</p>  | <p>Lógica para Matemáticos de Hamilton. Capítulo 2.<br/>-Lógica para Informática – capítulo 1.</p>  | <p><b>Práctica 3</b><br/>(Cont.)</p> |
| <p><b>Clase 5</b><br/>15/09</p> | <p><b>Lógica de Predicados</b><br/>Lenguajes de primer orden. Sintaxis: términos y fórmulas bien formadas.<br/>Predicados y cuantificadores<br/>Representación del conocimiento.</p>  | <p>- Lógica para Matemáticos. Hamilton, Capítulo 3.<br/>Lógica para Informática. Pons, Rosenfeld, Smith. Cap. 2</p>                               | <p><b>Práctica 4</b></p>             |
| <p><b>Clase 6</b><br/>22/09</p> | <p><b>Lógica de Predicados</b><br/>Dominios, Interpretaciones, Satisfacción de fórmulas bien formadas.<br/>Niveles de Verdad y falsedad de las fórmulas.<br/>Tautologías, contradicciones, fórmulas lógicamente válidas.</p>              | <p>Lógica para Matemáticos. Hamilton, Capítulo 3.<br/>Lógica para Informática. Pons, Rosenfeld, Smith. Cap. 2</p>                                 | <p><b>Práctica 5</b></p>             |
| <p><b>Clase 7</b><br/>29/09</p> | <p><b>Lógica de Predicados</b><br/><b>Cálculo de Predicado KL.</b><br/>corrección, consistencia y compeltitud de Kl.<br/><b>Extensiones de Kl..</b><br/>Teoría de los números.</p>  | <p>Lógica para Matemáticos. Hamilton, Capítulo 3.<br/>Lógica para Informática. Pons, Rosenfeld, Smith. Cap. 2</p>                                 | <p><b>Práctica 5</b><br/>(Cont.)</p> |
| <p><b>Clase 8</b><br/>06/10</p> | <p><b>Lógica de Hoare</b> para verificación de programas.</p>   | <p>Lógica para Matemáticos. Hamilton, Capítulo 4.<br/>Lógica para Informática. Pons,</p>  | <p><b>Practica 6</b></p>             |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   |   | Rosenfeld, Smith.<br>Cap. 2   |   |
| <b>13/10</b>                                    | Repaso para el EXAMEN PARCIAL de la primera parte (incluye prácticas 1 a la 6)  |   | <b>15/10 EXAMEN</b>                     |
| <b>SEGUNDO MÓDULO – INTELIGENCIA ARTIFICIAL</b> |   |   |   |
| <b>Clase 9</b><br><b>20/10</b>                  | <b>Introducción a la Inteligencia Artificial</b><br>Definición de IA.<br>Pasado, presente y futuro de la IA.<br>Usos de la IA.<br><br>- <b>Agentes inteligentes.</b><br>Racionalidad.<br>REAS (Rendimiento, Entorno, Actuadores, Sensores). Tipos de entorno. Tipos de agentes. | Inteligencia Artificial.<br>Un enfoque moderno.<br>Russell y Norvig.<br>Capítulo 1 y 2.   | muestra de exámenes y <b>Práctica 7</b> |
| <b>Clase 10</b><br><b>27/10</b>                 | <b>Inteligencia artificial simbólica</b><br>Definición de un agente inteligente usando lógica simbólica.<br>Programación lógica<br>Lenguajes de programación lógica. Prolog   | Inteligencia Artificial.<br>Un enfoque moderno.<br>Russell y Norvig<br>-Sterling, Leon y Shapiro, Ehud. 2001.<br>The Art of Prolog : advanced programming techniques. MIT Press | <b>Práctica 8</b> y Recuperatorio       |
| <b>Clase 11</b><br><b>03/11</b>                 | <b>Inteligencia artificial no-simbólica</b><br>Machine learning (ML).<br>Proceso de desarrollo de los sistemas ML.<br>Tipos de aprendizaje: supervisados, no supervisados, semi-supervisados y de refuerzo.<br>Tipos de estructuras de ML                                       | Inteligencia Artificial.<br>Un enfoque moderno.<br>Russell y Norvig.<br><br>Understanding Deep Learning by Simon J. D   | <b>Práctica 8</b> (Cont.)               |
| <b>Clase 12</b><br><b>10/11</b>                 | <b>Inteligencia artificial no-simbólica</b><br>Redes neuronales artificiales. Algoritmos de entrenamiento de redes neuronales artificiales. Backpropagation   | -I Goodfellow, Y Bengio, A Courville, Y Bengio – 2016. Deep learning. MIT Press.  | <b>Práctica 9</b> (Cont.)               |
| <b>Clase 13</b><br><b>17/11</b>                 | <b>Inteligencia artificial no-simbólica</b><br>Redes neuronales artificiales para procesamiento imágenes. Redes neuronales convolucionales. Redes pre-entrenadas.   |   | <b>Práctica 9</b> (Cont.)               |
| <b>Clase 14</b><br><b>24/11</b>                 | <b>Inteligencia artificial no-simbólica</b><br>Procesamiento de lenguaje natural, modelos de lenguaje a gran escala, LLMs   |   | <b>Práctica 9</b> (Cont.)               |
| <b>01/12</b>                                    | Repaso y Consultas<br>La evaluación de la segunda parte consiste en la entrega los proyectos + Coloquio   |   | repaso                                  |

| Evaluaciones previstas |                                    | Fecha                   |
|------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 1-                     | 1er parcial                        | 15 de octubre de 2026   |
| 2-                     | recuperatorio                      | 29 de octubre de 2026   |
| 3-                     | 2do parcial (entrega de proyectos) | 15 de Diciembre de 2026 |



|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 4- recuperatorio | 01 de febrero 2027 |
|------------------|--------------------|

## REDICTADO

Al re-dictado de la materia en el año siguiente podrán inscribirse los alumnos que hayan cursado y desaprobado la materia en el año corriente, y que cumplan alguno de estos dos requisitos:

- Registrar al menos un 50% de asistencia a las clases,
- Haber desaprobado alguna evaluación con nota superior a 2.

### Contacto de la cátedra:

Prof. Claudia Pons

[cpons@lifa.info.unlp.edu.ar](mailto:cpons@lifa.info.unlp.edu.ar)

claudia.pons.33@gmail.com

Plataforma IDEAS: <https://ideas.info.unlp.edu.ar/logica-e-inteligencia-artificial/>

Dra. Claudia PONS

**LOGICA e INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
REDICTADO****Carrera/ Plan:**

Licenciatura en Informática Plan 2021/Plan 2015/

**Año:** 4to**Régimen de Cursada:** Semestral (1er semestre)**Carácter:** Redictado de Obligatoria**Correlativas:**

SI102-SI306

Matemática 2

Conceptos y P. de Lenguajes de Programación

**Profesor/es:** Dra. Claudia Pons y Dr. Luis Mariano Bibbo**JTP:** Dra. Clara Smith**Ayudantes:** Lic. Hernán Olivera y Dr. Joaquín Bogado**Hs. semanales teoría:** 3hs**Hs. semanales práctica:** 3hs

Año 2026

**FUNDAMENTACIÓN**

La importancia de la asignatura para la formación del futuro profesional reside en que incentiva una visión formal sobre los mecanismos para construir software. En particular, se brindan los conocimientos y habilidades necesarios para la aplicación de la lógica formal para construir software y desarrollar sistemas inteligentes. La lógica formal se presenta como una herramienta para modelar rigurosamente el problema y razonar sobre la solución y de esa forma incrementar la confiabilidad y calidad del software.

El aporte específico que realiza la asignatura es el siguiente:

- Se proveen los conceptos fundamentales de la lógica aplicable en Informática.
- Se explica cómo usar pruebas formales y razonamientos lógicos para especificar y desarrollar sistemas de software.
- Se dan las bases para la aplicación de técnicas de verificación formal a sistemas de software.
- Se analizan los beneficios potenciales de usar métodos formales de especificación y verificación de programas.
- Se brindan las bases para la comprensión de la inteligencia artificial y su aplicación práctica.
- Se analizan los paradigmas de programación lógica y funcional.

**OBJETIVOS GENERALES**

Proporcionar los conceptos fundamentales de la lógica aplicable en Informática. En particular desarrollar los temas de lógica de enunciados, lógica de predicados y sistemas de primer orden. Asimismo, introducir los conceptos iniciales de inteligencia artificial, programación funcional y programación lógica.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

2.5. Analizar la medida en la que un determinado sistema informático cumple con los criterios definidos para su uso actual y desarrollo futuro (Adecuado).

**COMPETENCIAS**

- **CGT4-** Conocer e interpretar los conceptos, teorías y métodos matemáticos relativos a la informática, para su aplicación en problemas concretos de la disciplina.
- **CGT5-** Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la Informática.
- **LI- CE4 –** Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real, especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación,

mantenimiento y control de calidad de sistemas de software/sistemas de información que se ejecuten sobre equipos de procesamiento de datos, con capacidad de incorporación de tecnologías emergentes del cambio tecnológico. Capacidad de análisis, diseño y evaluación de interfaces humano computador y computador-computador.

### **CONTENIDOS MINIMOS (de acuerdo al Plan de Estudios)**

- Lógica de enunciados.
- Lógica de predicados.
- Sistemas de primer orden.
- Elementos de Inteligencia artificial simbólica y no simbólica.
- Programación lógica y programación funcional.

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **Lógica de Enunciados**

Introducción a la Lógica proposicional (o Lógica de Enunciados)

Conocimiento: definición. Adquisición del conocimiento.

Formas de razonamiento. Argumentaciones

Sintaxis: el lenguaje simbólico de la lógica. Formas enunciativas o formulas bien formadas.

Semántica: interpretación y satisfacción. Tablas y funciones de verdad.

Tautologías y contradicciones.

Reglas de manipulación y sustitución

Formas Normales

Conjuntos adecuados de conectivas.

Mecanismos de prueba: contraejemplo, absurdo, inducción estructural, prueba directa.

#### **Sistema formal de la Lógica de Enunciados**

El Sistema formal L: axiomas y regla de inferencia.

Demostración de teoremas y deducciones en L.

Corrección, completitud y decidibilidad de L.

El Sistema formal L: extensiones, consistencia y completitud.

Regla de Resolución.

#### **Lógica de Predicados**

Lenguajes de primer orden. Sintaxis: términos y fórmulas bien formadas.

Predicados y cuantificadores

Representación del conocimiento.

Lenguajes de primer orden.

Dominios, Interpretaciones, Satisfacción de fórmulas bien formadas.

Niveles de Verdad y falsedad de las fórmulas. Tautologías, contradicciones, fórmulas lógicamente válidas.

#### **Sistema formal de la Lógica de Predicados**

El sistema formal KL

Corrección y completitud de KL

Modelos de sistemas de primer orden

Extensiones de K. Sistemas de primer orden con igualdad

Lógica de Hoare para verificación de programas.

#### **Introducción a la Inteligencia Artificial**

Definición de IA.

Pasado, presente y futuro de la IA.

Usos de la IA.

#### **Agentes inteligentes.**

Racionalidad.

REAS (Rendimiento, Entorno, Actuadores, Sensores).

Tipos de entorno.

Tipos de agentes.

Agentes basados en conocimiento

### **Inteligencia artificial simbólica**

Definición de un agente inteligente usando lógica simbólica.

Programación lógica

Definición de lenguajes de programación lógica y funcional.

Sistemas expertos

### **Inteligencia artificial no-simbólica**

Conceptos de aprendizaje automático (Machine learning, ML)

Proceso de desarrollo de los sistemas ML.

Tipos de aprendizaje: supervisados, no supervisados, semi-supervisados y de refuerzo.

Tipos de estructuras de ML.

Redes neuronales artificiales.

Algoritmos de entrenamiento de redes neuronales artificiales. Backpropagation

Redes neuronales artificiales para procesamiento imágenes. Redes neuronales convolucionales.

Redes neuronales artificiales pre-entrenadas.

Procesamiento de lenguaje natural, modelos de lenguaje a gran escala (LLMs).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Pons, Rosenfeld y Smith. Lógica para Informática. EDULP. 2017
- Hamilton, A. Logic for Mathematicians. Cambridge University Press. 1980.
- S. Russell y P. Norvig. Artificial Intelligence. A Modern Approach. Copyright © 2021 by Pearson Education. 4ta edición. 2021.
- Prince, Simon (2023). Understanding Deep Learning. ISBN: 9780262048644 December, 2023 Publisher: The MIT Press
- Sterling, Leon and Shapiro, Ehud. 2001. The Art of Prolog : advanced programming techniques. MIT Press, (5th Edition 2001)

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- I Goodfellow, Y Bengio, A Courville,— 2016. Deep learning. MIT Press.
- Richard Bird. Thinking Functionally with Haskell. Publisher: Cambridge University Press (December 23, 2014)
- Object Constraint Language OMG Available Specification Version 2.4. <https://www.omg.org/spec/OCL/> 2014.
- Michael Huth and Mark Ryan, Logic in Computer Science, Cambridge University Press ISBN 0 521 54310X. (Second Edition), Junio 2004.

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

La asignatura consiste en el dictado de 14 clases de teoría y 14 clases de ejercitación (clases prácticas), ambas estrechamente vinculadas y articuladas.

Las clases teóricas son exposiciones orales dialogadas donde se presentan conceptos, a través de su definición, posibilidad de aplicación, diferentes usos y su relación e interacción con los demás conceptos. Se utilizan ejemplos. La participación de los alumnos se logra a través de la discusión de situaciones concretas de aplicación de los conceptos teóricos.

Las prácticas se dedican a aplicar los conceptos teóricos vistos. Las mismas son planificadas a través de una guía de trabajos prácticos (TPs). Cada TP identifica una temática y un conjunto de objetivos teóricos-prácticos a lograr con las ejercitaciones planteadas. La clase cuenta con una explicación de práctica donde se le indican al alumno los objetivos de la práctica y los conceptos teóricos que se pretenden aplicar, más un conjunto de consejos para la resolución de los problemas planteados. Frecuentemente los alumnos exponen en el pizarrón ciertos ejercicios seleccionados para lograr una corrección grupal en la que participan todos los alumnos.

Además de resolver los TPs, durante el semestre los alumnos elaboran de manera iterativa e incremental un proyecto de aplicación de la lógica y la IA, utilizando herramientas computacionales.

Materiales didácticos disponibles para el desarrollo de las distintas actividades: se utiliza el pizarrón y el proyector para mostrar material. Algunos trabajos prácticos se realizan sobre computadora.

Se utilizan la plataforma de gestión de cursos IDEAS, para la publicación de las clases, trabajos prácticos y artículos de interés. También para las consultas de los alumnos, promoviendo un foro de discusión permanente.

En particular, para lograr que el alumno incorpore las competencias indicadas previamente:

**CGT4- Conocer e interpretar los conceptos, teorías y métodos matemáticos relativos a la informática, para su aplicación en problemas concretos de la disciplina.**

En la cátedra se trata de poner al alumno en el contexto de aplicación en el campo de la Informática de los conceptos y métodos matemáticos que se enseñan en el programa de la asignatura. Esta contextualización es informativa y se discuten diferentes casos de aplicación para mostrar la utilidad de las teorías y herramientas matemáticas para resolver diferentes problemas “informáticos” conocidos por el alumno. Se pone a disposición de los alumnos material bibliográfico para profundizar la relación entre los temas matemáticos y las soluciones informáticas.

**CGT5- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la Informática.**

**LI- CE4 – Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real**, especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software/sistemas de información que se ejecuten sobre equipos de procesamiento de datos, con capacidad de incorporación de tecnologías emergentes del cambio tecnológico. Capacidad de análisis, diseño y evaluación de interfases humano computador y computador-computador.

En la cátedra se pone énfasis en la capacidad del alumno para la aplicación efectiva de las técnicas y herramientas de aplicación en Informática. La cátedra acompaña el proceso con materiales para que el alumno estudie casos y valore la selección y empleo eficiente de herramientas y técnicas determinadas para cada problema. Para concretar esta competencia, los alumnos desarrollan un proyecto real de aplicación de técnicas y herramientas modernas.

## **EVALUACIÓN**

Para la aprobación de **la cursada** se realizan dos evaluaciones:

a) Una evaluación teórico/práctica con modalidad “libro abierto”. La modalidad “libro abierto” resulta adecuada a esta actividad curricular ya que los objetivos apuntan a las habilidades de comprensión y resolución de problemas, donde el aprendizaje memorístico no es relevante.

b) La evaluación de la implementación de un proyecto de aplicación, utilizando herramientas computacionales.

Luego de aprobar la cursada los alumnos rinden un **examen final** teórico/práctico para la aprobación de la materia.

**Promoción del examen final:** los alumnos que aprueban los trabajos prácticos con calificación 6 o superior acceden a un examen final reducido. La calificación final se obtiene a partir de las calificaciones obtenidas en los parciales, el trabajo final y el desempeño general del alumno durante el curso.

Respecto a la evaluación de las competencias señaladas:

#### CGT4

La evaluación de esta competencia forma parte de las evaluaciones de trabajos prácticos y examen final de la asignatura, donde se incorporan preguntas específicas tipo “donde cree Ud. que es aplicable este conocimiento/método matemático” o “que conocimiento/método matemático puede utilizarse para resolver este problema informático, y como se aplica?” y se refleja en la corrección de las pruebas del alumno.

#### CGT5 y LI- CE4

La evaluación de estas competencias forma parte de las evaluaciones de trabajos prácticos y examen final de la asignatura y se refleja en la corrección de las pruebas del alumno y en la corrección de los entregables de los proyectos que desarrollan durante el curso.

### CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES

Se planifican dos módulos:

- Primer módulo se enfoca en LOGICA FORMAL.
- Segundo módulo se enfoca en INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

En total son 14 clases teóricas y 14 clases prácticas, de 3 hs. de duración cada una. Adicionalmente se ofrecen clases de repaso, consulta y consolidación.

**FECHA DE INICIO: lunes 16/03/2026.**

| Clases Teóricas               | Contenidos/Actividades  | Bibliografía   | Práctica          |
|-------------------------------|---|--|-------------------|
| <b>PRIMER MÓDULO – LÓGICA</b> |   |  |                   |
| 16/03                         | <p><b>Introducción</b> al curso, motivación y presentación de los objetivos y cronograma de actividades.</p> <p><b>Lógica de Enunciados</b><br/>Introducción a la Lógica proposicional (o Lógica de Enunciados)<br/>Conocimiento: definición. Adquisición del conocimiento.<br/>El lenguaje de la Lógica. Representación Simbólica.</p> | <p>power point de la clase</p> <p>- Lógica para Matemáticos de Hamilton. Capítulo 1.</p> <p>-Libro de cátedra Lógica para Informática de Pons, Rosenfeld, Smith, Capítulo 1.</p> | <b>Práctica 1</b> |

|       |   |   |                           |
|-------|---|---|---------------------------|
|       | <p>Sintaxis: el lenguaje simbólico de la lógica. Formas enunciativas o formulas bien formadas.</p> <p>Semántica: interpretación y satisfacción. tablas y funciones de verdad.</p> <p>Formas de razonamiento. Argumentación y validez.</p> |   |                           |
| 23/03 | <p><b>Lógica de Enunciados</b><br/>Tautologías y contradicciones.<br/>Equivalencias lógicas. Reglas de manipulación y sustitución</p> <p>Mecanismos de prueba: contraejemplo, absurdo, inducción estructural, prueba directa.</p>         | <p>- Lógica para Matemáticos de Hamilton. Capítulo 1.</p> <p>-Libro de cátedra Lógica para Informática de Pons, Rosenfeld, Smith, Capítulo 1.</p> | <b>Práctica 2</b>         |
| 30/03 | <p><b>Lógica de Enunciados</b><br/>El Sistema formal L: axiomas y regla de inferencia.<br/>Demostración de teoremas y deducciones en L.</p>   | <p>Lógica para Matemáticos de Hamilton. Capítulo 2.<br/>-Lógica para Informática – capítulo 1.</p>  | <b>Práctica 3</b>         |
| 06/04 | <p><b>Lógica de Enunciados</b><br/>Corrección, completitud y decidibilidad de L.</p>  | <p>Lógica para Matemáticos de Hamilton. Capítulo 2.<br/>-Lógica para Informática – capítulo 1.</p>  | <b>Práctica 3 (Cont.)</b> |
| 13/04 | <p><b>Lógica de Predicados</b><br/>Lenguajes de primer orden. Sintaxis: términos y fórmulas bien formadas.<br/>Predicados y cuantificadores<br/>Representación del conocimiento.</p>  | <p>- Lógica para Matemáticos. Hamilton, Capítulo 3.<br/>Lógica para Informática. Pons, Rosenfeld, Smith. Cap. 2</p>                               | <b>Práctica 4</b>         |
| 20/04 | <p><b>Lógica de Predicados</b><br/>Dominios, Interpretaciones, Satisfacción de fórmulas bien formadas.<br/>Niveles de Verdad y falsedad de las fórmulas.<br/>Tautologías, contradicciones, fórmulas lógicamente válidas.</p>              | <p>Lógica para Matemáticos. Hamilton, Capítulo 3.<br/>Lógica para Informática. Pons, Rosenfeld, Smith. Cap. 2</p>                                 | <b>Práctica 5</b>         |
| 27/04 | <p><b>Lógica de Predicados</b><br/><b>Cálculo de Predicado KL.</b><br/>corrección, consistencia y compeltitud de Kl.<br/><b>Extensiones de Kl..</b><br/>Teoría de los números.</p>  | <p>Lógica para Matemáticos. Hamilton, Capítulo 3.<br/>Lógica para Informática. Pons, Rosenfeld, Smith. Cap. 2</p>                                 | <b>Práctica 5 (Cont.)</b> |
| 04/05 | <p><b>Lógica de Hoare</b> para verificación de programas.</p>   | <p>Lógica para Matemáticos. Hamilton, Capítulo 4.<br/>Lógica para Informática. Pons,</p>  | <b>Practica 6</b>         |

|       |   |  |  |
|-------|---|--|--|
|       |   | Rosenfeld, Smith.<br>Cap. 2  |  |
| 11/05 | Repaso para el EXAMEN PARCIAL de la primera parte (incluye prácticas 1 a la 6)  |  | 11/05<br>EXAMEN                            |
|       |   |  |  |
| 18/05 | <p><b>Introducción a la Inteligencia Artificial</b><br/>Definición de IA.<br/>Pasado, presente y futuro de la IA.<br/>Usos de la IA.</p> <p>- <b>Agentes inteligentes.</b><br/>Racionalidad.<br/>REAS (Rendimiento, Entorno, Actuadores, Sensores). Tipos de entorno. Tipos de agentes.</p> | Inteligencia Artificial.<br>Un enfoque moderno.<br>Russell y Norvig.<br>Capítulo 1 y 2.  | muestra de exámenes y<br><b>Práctica 7</b> |
| 26/05 | <p><b>Inteligencia artificial simbólica</b><br/>Definición de un agente inteligente usando lógica simbólica.<br/>Programación lógica<br/>Lenguajes de programación lógica. Prolog</p>   | Inteligencia Artificial.<br>Un enfoque moderno.<br>Russell y Norvig<br>-Sterling, Leon y Shapiro, Ehud. 2001.<br>The Art of Prolog :<br>advanced programming techniques. MIT Press | <b>Práctica 8</b><br>y<br>Recuperatorio    |
| 01/06 | <p><b>Inteligencia artificial no-simbólica</b><br/>Machine learning (ML).<br/>Proceso de desarrollo de los sistemas ML.<br/>Tipos de aprendizaje: supervisados, no supervisados, semi-supervisados y de refuerzo.<br/>Tipos de estructuras de ML</p>  | Inteligencia Artificial.<br>Un enfoque moderno.<br>Russell y Norvig.<br><br>Understanding Deep Learning by Simon J. D  | <b>Práctica 8</b><br>(Cont.)               |
| 08/06 | <p><b>Inteligencia artificial no-simbólica</b><br/>Redes neuronales artificiales. Algoritmos de entrenamiento de redes neuronales artificiales. Backpropagation</p>   | -I Goodfellow, Y Bengio, A Courville, Y Bengio – 2016. Deep learning. MIT Press.   | <b>Práctica 9</b><br>(Cont.)               |
| 15/06 | <p><b>Inteligencia artificial no-simbólica</b><br/>Redes neuronales artificiales para procesamiento imágenes. Redes neuronales convolucionales. Redes pre-entrenadas.</p>   |  | <b>Practica 9</b><br>(Cont.)               |
| 22/06 | <p><b>Inteligencia artificial no-simbólica</b><br/>Procesamiento de lenguaje natural, modelos de lenguaje a gran escala, LLMs</p>   |  | <b>Practica 9</b><br>(Cont.)               |
| 29/06 | <p>Repaso y Consultas<br/>La evaluación de la segunda parte consiste en la entrega los proyectos + Coloquio</p>   |  | repaso                                     |

| Evaluaciones previstas |                                    | Fecha      |
|------------------------|------------------------------------|------------|
| 1-                     | 1er parcial                        | 11/05/2026 |
| 2-                     | recuperatorio                      | 26/05/2026 |
| 3-                     | 2do parcial (entrega de proyectos) | 07/07/2026 |
| 4-                     | recuperatorio                      | 04/08/2026 |



**Contacto de la cátedra:**

Prof. Claudia Pons

[cpons@lifa.info.unlp.edu.ar](mailto:cpons@lifa.info.unlp.edu.ar)

claudia.pons.33@gmail.com

Plataforma IDEAS: <https://ideas.info.unlp.edu.ar/logica-e-inteligencia-artificial/>

Dra. Claudia PONS