



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
 Departamento: Informatica
 Area: Area V: Automatas y Lenguajes

(Programa del año 2026)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 23/05/2026 08:19:47)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
() AGENTES Y SISTEMAS MULTIAGENTE EN LA INTELIGENCIAARTIFICIAL	LIC.CS.COMP.	RD-3 -1/20 23	2026	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ERRECALDE, MARCELO LUIS	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
CAGNINA, LETICIA CECILIA	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
TORRES ESTEBAN, MATÍAS	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	1 Hs	1 Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2026	23/06/2026	15	60

IV - Fundamentación

El creciente entusiasmo por los nuevos enfoques de Inteligencia Artificial, referenciados como “IA agéntica”, refleja una ambición de larga data en la Inteligencia Artificial de construir sistemas capaces de actuar de forma autónoma, razonar con un propósito e interactuar significativamente con otros agentes o personas. Sin embargo, a pesar de la novedad de los enfoques de IA agénticos actuales, basados principalmente en grandes modelos de lenguaje (LLM), los desafíos que enfrenta la IA agéntica no son nuevos. Los aspectos de autonomía, coordinación y responsabilidad han sido el núcleo de la investigación sobre Agentes Autónomos y Sistemas Multiagente (AAMAS) durante décadas. Lo que ha cambiado es el contexto en el que se desarrollan los sistemas agénticos: sistemas a gran escala basados en datos que buscan actuar en entornos abiertos. Sin embargo, persisten los mismos desafíos socio-técnicos de autonomía, interacción y adaptabilidad. Los sistemas agénticos actuales prometen razonamiento flexible y acción continua, pero a menudo carecen de las arquitecturas explícitas, la semántica de comunicación y razonamiento, y la base normativa que proporcionaban los modelos de agentes clásicos de la IA. Por el contrario, la investigación de la AAMAS desarrolló modelos complejos y explícitos de cognición, comunicación y estructura social, pero a menudo carecían de la flexibilidad y escalabilidad que caracterizan los enfoques actuales basados en datos. En este contexto, y considerando que la IA agéntica se está proponiendo como el nuevo paradigma para la automatización de los flujos de trabajo en los dominios más diversos que van desde el área de salud, justicia, educación, hasta la ingeniería de software, es necesario tener una visión más integral y crítica sobre los enfoques basados en

agentes, su evolución, ventajas, limitaciones y forma de complementarlos. Este curso, se propone como un paso inicial en este sentido analizando la evolución del concepto de agente, y comparando los enfoques de agentes tradicionales, más seguros y formalmente justificados con los nuevos enfoques basados en datos, más flexibles y robustos a los distintos dominios. Para ello, se incluyen los conceptos básicos que dan origen a la IA agéntica como los LLM y los principios de la IA generativa. Por otra parte, conceptos claves de la IA como la memoria y el contexto, la representación del conocimiento y el razonamiento, la planificación y la toma de decisiones son analizados desde ambos puntos de vista e incluso planteando cómo estos enfoques podrían ser integrados en arquitecturas híbridas efectivas.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivo General: Capacitar a los estudiantes en el diseño, implementación y evaluación de sistemas de Inteligencia Artificial basados en agentes. Los enfoques a considerar incluyen los paradigmas clásicos del área de agentes autónomos y sistemas multi-agente y las nuevas propuestas de IA agéntica basadas en la IA generativa, los LLMs y sus extensiones

Objetivos Específicos:

1. Diferenciar los enfoques usados en agentes de la IA “clásica” y los utilizados en la “IA agéntica”
2. Dominar la arquitectura de los Transformers y su rol en el análisis de datos, la generación de contenidos y como motores del funcionamiento de la IA agéntica
3. Implementar sistemas de memoria persistente y técnicas de RAG que conectan a los agentes con información local y actualizada.
4. Comparar y evaluar enfoques de razonamiento, planning y toma de decisiones utilizados en AAMAS con los utilizados en la IA agéntica.
5. Comparar lenguajes de comunicación de agentes y mecanismos y protocolos de coordinación utilizados en sistemas multiagente e IA agéntica
6. Implementar y evaluar las técnicas consideradas a lo largo del curso en un dominio de aplicación particular

En forma transversal a los objetivos antes enunciados, se buscará que el alumno analice críticamente los contenidos abordados, propiciando actividades de análisis de los marcos teóricos con la realidad del campo laboral. En ese contexto, se buscará integrar el trabajo grupal, colaborativo y la autonomía, en toda la secuencia didáctica propuesta.

Los ejes específicos sobre los que se trabajará en las distintas unidades temáticas son los siguientes:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de informática
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática
- Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas
- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo
- Fundamentos para la comunicación efectiva
- Fundamentos para la acción ética y responsable
- Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local
- Fundamentos para el aprendizaje continuo

VI - Contenidos

Contenidos mínimos:

Fundamentos y Evolución de la Agencia. Breve historia de los agentes de Inteligencia Artificial. Principales arquitecturas de agentes y Sistemas Multi-agente. Modelos de Lenguajes (ML). Transformers. Componentes. Grandes Modelos de Lenguajes. Agentes de Análisis de textos basados en Transformers. Clasificación y análisis de textos no supervisado con Transformers. Prompting y Contexto en los LLMs. Introducción a la Ingeniería de Prompts. In-context learning. RAG. Razonamiento en arquitecturas cognitivas simbólicas y en LLMs. Planning. Planificación Clásica versus Planificación Agéntica. Enfoques Híbridos. Planning con Incertidumbre. Sistemas Multiagente, IA Agéntica y Evolución de Agentes. Formalismos para entornos multiagente. Teoría de juegos. Diseño de mecanismos. Negociación. Votación. Subastas. Leyes sociales. IA agéntica. Orquestación y Patrones. Lenguajes de comunicación de agentes. Protocolos de Comunicación. Protocolos simbólicos versus comunicación basada en conversación moderna. Sistemas Híbridos. Meta-razonamiento. Sistemas Auto-Evolutivos.

Unidad 1: Fundamentos y Evolución de la Agencia

Breve historia de los agentes de Inteligencia Artificial. Principales arquitecturas de agentes autónomos, sistemas multi-agente

e IA agéntica. Agentes híbridos. Anatomía de un Agente Generativo Moderno. Ventajas, limitaciones y aplicaciones

Unidad 2: Componentes de un Agente Generativo – LLMs (Repaso)

Modelos de Lenguajes (ML). Transformers. Componentes. Auto-atención. MLs pre-entrenados
Transformers encoder-decoder, only-encoder (modelos de representación) y only-decoder (modelos generativos).
Tokenización, pre-entrenamiento y ajuste fino de encoders bi-direccionales. Tokens y embeddings. Representaciones vectoriales de palabras/tokens. Embeddings estáticos y contextualizados. Tokenización en los LLM. Representaciones de sentencias. Agregación (de vectores) de palabras/tokens, Cross encoders. Sentence Transformers. Grandes Modelos de Lenguajes. Mirando dentro de un LLM. Las entradas y salidas de un LLM

Unidad 3: Agentes de Análisis de textos basados en Transformers

Clasificación de textos con modelos de representación. Ajuste fino de un modelo BERT pre-entrenado. Few-shot classification. Clasificación de textos con modelos generativos. Análisis de textos no supervisado con Transformers. Un pipe-line típico de Clustering. Modelización de tópicos con Transformers. BERTopic

Unidad 4: Prompting y Contexto en los LLMs

Introducción a la Ingeniería de Prompts. Ingredientes básicos de un Prompt. Prompting basado en Instrucción. Ingeniería de Prompts avanzada. In-Context Learning. Chain Prompting: dividiendo el problema. Búsqueda Semántica y Generación Aumentada por la Recuperación (RAG). Técnicas avanzadas de RAG. Integración de Grafos de Conocimiento y RAG

Unidad 5: Razonamiento

Razonamiento Simbólico con Programación Lógica y Grafos de Conocimiento. Razonamiento en arquitecturas cognitivas (BDI, SOAR). Razonamiento en LLMs: Técnicas de Chain-of-Thought (CoT), Tree-of-Thoughts (ToT) y auto-consistencia. Modelos LLM de razonamiento. Razonamiento incierto e impreciso.

Unidad 6: Planning

Definición de Planificación Clásica, Algoritmos para Planificación Clásica, Lenguajes formales (STRIPS, PDDL), Heurísticas para Planificación, Planificación Jerárquica, Planificación y Actuación en Dominios No Deterministas, Planificación Agéntica: El marco ReAct (Reasoning + Acting). Descomposición de Tareas (Chain-of-Thought, Plan-and-Solve), Selección de Múltiples Planes (Tree of Thought, LLM-MCTS), Reflexión y Refinamiento (Reflexion, Self-Refine), planning Aumentado por Memoria, Enfoques Híbridos (LLM + Planner Clásico). Planning con Incertidumbre basado en MDP.

Unidad 7: Sistemas Multiagente

IA Agéntica y Evolución de Agente. Propiedades de entornos multiagente, teoría de juegos no cooperativos, teoría de juegos cooperativos, toma de decisiones colectivas. Diseño de mecanismos. Negociación. Votación. Subastas. Leyes sociales. IA agéntica. Orquestación y Patrones. Lenguajes de comunicación de agentes. Protocolos de Comunicación: Comparación entre protocolos simbólicos (Contract Net) y la comunicación basada en conversación moderna (AutoGen, CrewAI). Sistemas Híbridos. Meta-razonamiento. Sistemas Auto-Evolutivos.

Unidad 8: Aplicaciones

Aspectos prácticos en el desarrollo de aplicaciones con agentes de IA. Principios éticos, legales y de seguridad. Marcos de Trabajo para el desarrollo de agentes. Análisis de un sistema de agentes para un dominio particular

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Práctico 1: Repaso de LLMs y embeddings de tokens y sentencias

Práctico 2: Análisis de Textos basados en Transformers

Práctico 3: Búsqueda Semántica y RAG

Práctico 4: Razonamiento y Planning con agentes

Práctico 5: Sistemas Multiagente

Práctico de Máquina Nro. 1. Representación de tokens y sentencias

Práctico de Máquina Nro.2. Ajuste Fino con BERT
Práctico de Máquina Nro. 3. Uso de Sentence Transformers en tareas de clustering
Práctico de Máquina Nro. 4. Ingeniería de prompts
Práctico de Máquina Nro. 5. Búsqueda semántica y RAG
Práctico de Máquina Nro. 6. Razonamiento con agentes basados en LLM
Práctico de Máquina Nro. 7. Planning
Práctico de Máquina Nro. 8. Sistemas Multiagente
Práctico de Máquina Nro. 9. Aplicaciones

Los ejes específicos sobre los que se trabajará en los distintos prácticos son los siguientes:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de informática

La evaluación de este eje se realiza a través de:

- 1) La entrega de ejercicios del trabajo práctico, los cuales tienen una corrección informada.
- 2) La incorporación de cada tema en una evaluación (con sus respectivas recuperaciones) que permite acreditar sus conocimientos.

Este eje es abordado en todos los prácticos de aula y de máquina.

- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática

La evaluación de este eje se realiza a través de la verificación del correcto uso de un sistema, lenguaje de programación o herramienta informática particular para un problema específico. Para ello, se trabaja con entregas parciales, las cuales tendrán sus respectivas devoluciones.

Este eje es abordado en todos los prácticos de aula y de máquina.

- Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas

La evaluación de este eje se realiza mediante la entrega de ejercicios del trabajo práctico en los cuales el alumno debe identificar algunas de las principales áreas de aplicación y/o innovaciones tecnológicas en las cuales las técnicas del estado del arte en la IA podrían tener un impacto significativo, tanto a nivel local como global.

Este eje es abordado en el práctico de aula 5 y los prácticos de máquina 8 y 9

- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo

En aquellas Unidades que involucra el trabajo grupal (como la de Aplicaciones) la evaluación de este punto se realiza verificando que cada integrante del grupo de trabajo pueda explicar la tarea realizada, las herramientas utilizadas para planificar y coordinar las actividades y los aspectos positivos y negativos de haber realizado esta actividad de forma grupal.

Este eje es abordado en el práctico de máquina 9

- Fundamentos para la comunicación efectiva

La evaluación para este eje se realiza a partir de las presentaciones orales y los informes escritos grupales, existiendo en ambos casos una retroalimentación por parte del equipo de cátedra de aquellos aspectos que podrían ser mejorados.

Este eje es abordado en el práctico de máquina 9

- Fundamentos para la acción ética y responsable

Dado que este es un punto que requiere identificar, analizar y comparar las distintas posiciones y perspectivas de los estudiantes, la evaluación se realiza, mayoritariamente, a partir de la observación del grado de participación del estudiante en el análisis y discusión de los aspectos éticos, legales y sociales de la IA en todos los prácticos de aula y de máquina.

- Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local

La evaluación de este eje se realiza mediante la entrega de ejercicios del trabajo práctico en los cuales el alumno debe identificar y evaluar este aspecto.

Este eje es abordado en el práctico de aula 5 y los prácticos de máquina 8 y 9

- Fundamentos para el aprendizaje continuo

Este eje se cumple para ésta y las restantes actividades, a partir de fomentar en el estudiante la búsqueda de información actualizada de las temáticas consideradas, el análisis crítico de las mismas, sus ventajas, desventajas y aplicaciones y el estudio de material adicional para una actualización continua de estos contenidos. Su evaluación se realiza a partir de la

entrega de informes o corrección de ejercicios donde el alumno debe investigar de forma autónoma y realizar un análisis crítico sobre un tema o concepto particular de la IA .

VIII - Regimen de Aprobación

Los contenidos de la materia serán impartidos en modalidad presencial. No se admite rendir la materia en condición de libre.

A. Para regularizar la materia, los alumnos deberán cumplir:

A1) Un porcentaje de asistencia mínima a clases del 80%

A2) La entrega de la totalidad de los trabajos prácticos solicitados en las distintas unidades, los cuales serán provistos en un repositorio digital (tipo Google Classroom) de la materia. Cada uno de estos trabajos, tendrá dos instancias de recuperación en caso de no alcanzarse una nota mínima de 7 puntos.

A3) Entrega de un proyecto de programación con una aplicación de un sistema de agentes a un dominio particular. El proyecto será acompañado con un informe escrito con las principales conclusiones.

B. Para promocionar la materia, los alumnos deberán:

B1) Cumplir con los requerimientos A1, A2 y A3 enunciados anteriormente.

B2) Aprobar con un mínimo de 7 (siete) puntos un examen integrador oral y/o escrito al final del cuatrimestre.

La nota final se computará promediando las notas obtenidas en los puntos A2, A3 y B2.

IX - Bibliografía Básica

[1] "Hands-On Large Language Models". Jay Alammar and Maarten Grootendorst. O'Reilly. 2024

[2] "Artificial Intelligence: A Modern Approach". S. Russell y P. Norvig. Pearson; 4ta. edición, 2020.

[3] "Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents". D. Poole y A. Mackworth. Cambridge University Press, 3ra. edición. 2023.

[4] "An Introduction to MultiAgent Systems" - Second Edition. Michael Wooldridge. John Wiley & Sons. 2009.

X - Bibliografía Complementaria

[1] "Agentic AI: a comprehensive survey of architectures, applications, and future directions". Abou Ali, M., et al. (2025). Artificial Intelligence Review.

[2] "AI Agents vs. Agentic AI: A Conceptual taxonomy, applications and challenges". Sapkota, R., et al. (2025). Information Fusion.

[3] "Agentifying Agentic AI". Dignum, V., & Dignum, F. (2026). Umeå University.

[4] "ReAct: Synergizing Reasoning and Acting in Language Models". Yao, S., et al. (2022). arXiv.

[5] "AutoGen: Enabling Next-Gen LLM Applications via Multi-Agent Conversation". Wu, Q., et al. (2023). arXiv.

[6] "TOMA: Computational Theory of Mind with Abstractions for Hybrid Intelligence". Erdogan, E., et al. (2025). JAIR.

[7] "Introduction to Agents and Agent Architectures". Blount, A., et al. (2025). Whitepaper. Google

XI - Resumen de Objetivos

Capacitar a los estudiantes en el diseño, implementación y evaluación de sistemas de Inteligencia Artificial basados en agentes. Los enfoques a considerar incluyen los paradigmas clásicos del área de agentes autónomos y sistemas multi-agente y las nuevas propuestas de IA agéntica basadas en la IA generativa, los LLMs y sus extensiones

XII - Resumen del Programa

Unidad 1. Fundamentos y Evolución de la Agencia

Unidad 2. Componentes de un Agente Generativo – Repaso de los LLMs

Unidad 3: Agentes de Análisis de textos basados en Transformers

Unidad 4: Prompting y Contexto en los LLMs

Unidad 5: Razonamiento

Unidad 6. Planning

Unidad 7. Sistemas Multiagente, IA Agéntica y Evolución de Agentes

Unidad 8: Aplicaciones

XIII - Imprevistos

--

XIV - Otros

- Correos electrónicos de contacto de los docentes: Marcelo Luis Errecalde: merreca@email.unsl.edu.ar y merrecalde@gmail.com Leticia Cecilia Cagnina: lcagnina@email.unsl.edu.ar o lcagnina@gmail.com Matías Torres Esteban: mat.torreta@gmail.com

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
Profesor Responsable	
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	