



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

"2026 - Año de la Grandeza Argentina"

"150° Aniversario de la Creación de la Escuela Normal Juan
Pascual Pringles"

"50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más"



SAN LUIS, 22 de abril de 2026

VISTO:

El EXPE: 3099/2026, mediante el cual el Dr. Marcelo Luis ERRECALDE, solicita la protocolización de la Materia Optativa "Agentes y Sistemas Multiagente en la Inteligencia Artificial" correspondiente a la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Plan OCD-3-1/23; y

CONSIDERANDO:

Que el equipo docente de la mencionada asignatura está conformado por el Dr. Marcelo Luis ERRECALDE, como Docente Responsable, la Dra. Leticia Cecilia CAGNINA, como Docente Colaboradora y el Lic. Matías TORRES ESTEBAN, como Responsable de Práctico.

Que la Materia Optativa corresponde al Primer Cuatrimestre del ciclo lectivo 2026.

Que está destinada a estudiantes de la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación Plan OCD-3-1/23.

Que se encuadra en lo establecido en el Título III del Anexo Único de la OCS 13/03, Anexo I de la OCD-3-25/11 y la OCD-3-1/16.

Que la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, el día 6 de marzo de 2026 analizó el programa, dando el aval correspondiente para el dictado de la Materia Optativa solicitada.

Que el Consejo Departamental del Departamento de Informática en su sesión del día 12 de marzo de 2026, avaló el dictado de la Materia Optativa mencionada.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones,

EL DECANO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS Y NATURALES

RESUELVE:



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

"2026 - Año de la Grandeza Argentina"

"150° Aniversario de la Creación de la Escuela Normal Juan
Pascual Pringles"

"50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más"



ARTÍCULO 1°.- Protocolizar el programa de la Materia Optativa “Agentes y Sistemas Multiagente en la Inteligencia Artificial” para la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación, Plan OCD-3-1/23, correspondientes al Primer Cuatrimestre del ciclo lectivo 2026, con un crédito horario de 60 horas, según Anexo de la presente disposición.

ARTÍCULO 2°.- Designar como Docente Responsable al Dr. Marcelo Luis ERRECALDE, DU N° 17023968, como Docente Colaboradora a la Dra. Leticia Cecilia CAGNINA, DU N° 26214269 y como Responsable de Práctico al Lic. Matías TORRES ESTEBAN, DU N° 43764923.

ARTÍCULO 3°.- Comuníquese, publíquese en el Digesto Administrativo de la Universidad Nacional de San Luis, insértese en el Libro de Resoluciones y archívese.

MNC

Documento firmado digitalmente según Ordenanza Rectoral N° 15/21, por el Sr. Decano Dr. Rodolfo Daniel PORASSO y el Sr. Secretario Académico Mg. Marco PULITI LARTIGUE.



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

“2026 - Año de la Grandeza Argentina”

**“150° Aniversario de la Creación de la Escuela Normal
Juan Pascual Pringles”**

“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”

1

ANEXO

I - Oferta Académica

Materia: AGENTES Y SISTEMAS MULTIAGENTE EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Carrera: LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Plan: OCD-3-1/23

Año: 2026

Período: 1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

ERRECALDE, MARCELO LUIS	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
CAGNINA, LETICIA CECILIA	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
MATIAS TORRES,	Responsable de Práctico	Aux. 1ra Simple.	10 Hs

III - Características del Curso

Crédito Horario Semanal: 4 hs (2 Teoría, 2 Práctica de Aula y Laboratorio).

Cantidad de Horas: 60 hs.

Periodo: 1° Cuatrimestre

Correlativas: Sistemas Inteligentes (Plan OCD-3-1/2023, Licenciatura en Cs. Computación) cursada

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.



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

“2026 - Año de la Grandeza Argentina”

***“150° Aniversario de la Creación de la Escuela Normal
Juan Pascual Pringles”***

“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”

2

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.



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

“2026 - Año de la Grandeza Argentina”

**“150° Aniversario de la Creación de la Escuela Normal
Juan Pascual Pringles”**

“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”

3

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.

VI – Contenidos

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.



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

“2026 - Año de la Grandeza Argentina”

***“150° Aniversario de la Creación de la Escuela Normal
Juan Pascual Pringles”***

“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”

4

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 bajo incertidumbre. Razonamiento y Redes Bayesianas.

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 (Reason + Act). 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.



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

“2026 - Año de la Grandeza Argentina”

**“150° Aniversario de la Creación de la Escuela Normal
Juan Pascual Pringles”**

“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”

5

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

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: Diseños secuenciales, jerárquicos (Coordinador) y de refinamiento iterativo. 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: Colaboración entre agentes especializados en tareas creativas (neurales) y normativas (simbólicos). 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. 4. Clustering y Modelización de Tópicos

Práctico de Máquina Nro. 5. Razonamiento y Planning con agentes

Práctico de Máquina Nro. 6. Sistemas Multiagente

VIII - Régimen de Aprobación

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

Corresponde a la Resolución RD-3-292/26



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2026 - Año de la Grandeza Argentina"

**"150° Aniversario de la Creación de la Escuela Normal
Juan Pascual Pringles"**

"50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más"

6

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.



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

“2026 - Año de la Grandeza Argentina”

***“150° Aniversario de la Creación de la Escuela Normal
Juan Pascual Pringles”***

“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”

7

- [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

Hoja de firmas