

Curso de posgrado de formación general: Aplicaciones de herramientas de Inteligencia Artificial en Investigación Científica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba

Destinatarios: estudiantes de las carreras de Doctorado y Maestría en Ciencias Químicas de la FCQ-UNC

Resumen: El curso ofrecerá una introducción práctica y aplicada al uso de la inteligencia artificial (IA) en la investigación científica y en la docencia universitaria. A lo largo de cinco semanas se trabajará desde los fundamentos de la IA y los grandes modelos de lenguaje (LLMs) hasta el uso de las principales herramientas para la búsqueda bibliográfica, análisis de datos, generación de imágenes y escritura académica. El curso estará orientado al aprendizaje aplicado, con énfasis en el uso de software por parte de las y los participantes.

Duración: 20 hs

Modalidad: clases presenciales

Cupo máximo: 35

Conocimiento previo: no es necesario

Dirección: Drs. Oscar A. Oviedo (FCQ-UNC) y Marcos A. Villarreal (FCQ-UNC)

Coordinadoras: Dras. Cecilia Álvarez (FCQ-UNC) y Ariana Zoppi (FCQ-UNC)

Profesores colaboradores: Drs. Matías Berdakin (FCQ-UNC) y Rodrigo Quiroga (FCQ-UNC).

Ciclo lectivo: 2025

Certificados: de asistencia y de aprobación.

Objetivos:

- Introducir y contextualizar los fundamentos teóricos y prácticos de la inteligencia artificial, con especial énfasis en la evolución de los modelos y su impacto en la investigación contemporánea.
- Favorecer la reflexión crítica sobre oportunidades y riesgos asociados al uso de modelos de gran escala en distintos campos del conocimiento.
- Explorar aplicaciones mediante el análisis de casos de estudio que ilustran las distintas formas de integración de la IA en proyectos científicos y tecnológicos.

- Impulsar un espacio de intercambio interdisciplinario, donde los participantes puedan compartir experiencias, dudas y propuestas en torno al desarrollo y aplicación de la IA en sus áreas de especialización.

Al finalizar el curso, las y los participantes serán capaces de:

- Comprender los fundamentos teóricos de la inteligencia artificial y la evolución de los modelos de lenguaje grande, identificando sus capacidades, limitaciones y aplicaciones en distintos contextos de investigación y docencia.
- Reflexionar críticamente sobre los aspectos éticos, oportunidades y riesgos asociados al uso de herramientas de IA en investigación y docencia, incluyendo propiedad intelectual, sesgos y transparencia.
- Aplicar herramientas de IA para la búsqueda bibliográfica, análisis de literatura científica y organización de referencias, junto a un análisis de las redes de conocimiento y métricas bibliométricas, para identificar tendencias de investigación y colaboraciones entre autores.
- Comprender la sintaxis básica para procesar conjuntos de datos en notebooks colaborativos en la nube, creando visualizaciones de datos efectivas y dashboard, aplicando modelos simples de regresión lineal para interpretar resultados cuantitativos.

Cronograma

- La primera semana se introducirán los conceptos teóricos en dos clases presenciales de 2 horas de duración. **Propuesta:** Lunes 27 y miércoles 29 de octubre de 2025. **Horario** a partir de las 15hs. **Lugar:** Auditorio FCQ o Aula H.
- Las semanas 2 a la 5, serán de talleres prácticos de aplicación de los software y herramientas. Las clases serán de 4 hs, con una sugerencia de una PC por estudiante. Las y los estudiantes podrán traer sus notebooks. **Propuesta:** Lunes 3, 10, 17 y 24 de noviembre de 2025. **Horario** a partir de las 15hs. **Lugar:** en las aulas 209-211 de la FCQ.

Programa

Módulo 1 – Introducción general a la IA, Parte I.

Breve historia de la IA y evolución hacia el aprendizaje automático (Machine Learning). Diferencias entre IA generativa, predictiva y simbólica. Aprendizaje no supervisado, supervisado, con refuerzo e híbrido. Tipo de datos, estructurados y no estructurados. Definición de “Foundation models”.

Funcionamiento de los Modelos de Lenguaje Grande (LLM). Limitaciones y desafíos: alucinaciones y sesgos. Introducción a los agentes de IA y sus posibles aplicaciones.

Módulo 2 – Introducción general a la IA, Parte II

Introducción a redes neuronales y clasificación. Arquitecturas de modelos, capa de entrada, oculta y salida. Función de activación. Algoritmo feed-forward y Step-descent. Regularización y Dropout. Función de costo o pérdida. Algoritmo de retropropagación del error. Procedimientos de entrenamiento, evaluación y test. Capacidades de la IA en campos como el lenguaje, visión, razonamiento y búsqueda. Caso de aplicaciones e interpretabilidad.

Módulo 3 – Taller de herramientas de búsqueda inteligente

ChatGPT-5 y su funcionamiento básico. Principios de “prompt engineering”: cómo redactar prompts efectivos (ejemplos comparativos). Aplicaciones en resúmenes de papers académicos. Mejora de redacción académica. Traducción asistida y corrección gramatical.

Perplexity AI: funcionamiento y ventajas frente a buscadores tradicionales.

Connected Papers: Herramientas de exploración bibliográfica. Estrategias para acelerar y organizar una revisión bibliográfica.

Módulo 4 – Taller de IA para imágenes

Exploración de generadores de imágenes asistidos por IA (DALL-E, Stable Diffusion, MidJourney, nanobanana) aplicados a la comunicación científica y docencia. Creación de esquemas conceptuales, gráficos explicativos y material para posters o presentaciones. Generación de imágenes, ajuste de estilos y reflexión sobre aspectos éticos, propiedad intelectual y transparencia.

Módulo 5 – Taller de IA aplicada a análisis, resúmenes y consultas interactivas

Introducción a RAG (Retrieval-Augmented Generation). Entrenamiento de IA con materiales propios. Conceptos básicos de NotebookLM. Carga y exploración de documentos. Resúmenes, esquemas y mapas conceptuales a partir de un conjunto de textos. Comparación de contenidos de distintos documentos.

Módulo 6 – Taller de IA para análisis bibliométrico

Bibliometría y análisis de redes de conocimiento. Análisis de la circulación y organización de la producción científica. Métricas y visualizaciones, tendencias de investigación, colaboraciones entre autores y peso relativo.

OpenRefine: limpieza y normalización de tablas de referencias (exportadas de Scopus).

VOSviewer: construir y visualizar mapas bibliométricos, redes de co-citación, co-autoría y co-ocurrencia de palabras clave.

Módulo 7 – Taller de IA para análisis de datos. Parte I

Google Drive y Google Colab. Crear notebooks colaborativos. Introducción a Python 3 con asistencia de IA: exploración de notebooks con sugerencias automáticas y ayudas de IA (ej. autocompletado de código, explicación de funciones, corrección de errores).

Carga de datos en la nube. Importar CSV, Excel u otras fuentes desde Drive, GitHub o URLs externas. Análisis y exploración inicial: mostrar primeras filas, tipos de variables y estadísticas descriptivas básicas.

Módulo 8 – Taller de IA para análisis de datos. Parte II

Manipulación de datos con pandas: seleccionar columnas, aplicar filtros, ordenar y agrupar información. Estadísticas básicas: cálculo de medias, medianas, desviación estándar, conteos y proporciones. Visualización de datos: Histogramas, gráficos de dispersión, boxplots y gráficos de barras. Personalización con matplotlib y seaborn. Ajustes y modelado: regresión lineal simple, interpretación de coeficientes y evaluación de resultados. Ajuste de curvas y predicciones básicas.

Módulo 9 – Taller de integración de datos y comunicación

Dashboard: Power BI Desktop y Google Data Studio. Fuente de datos: Excel, CSV, base de datos, Google Sheets, etc. Limpieza de datos. Corrección de errores o valores faltantes. Creación de nuevas variables o medidas. Filtros o segmentaciones. Creación de visualizaciones: barras, líneas, histogramas, mapas, etc. Interactividad: aplicación de filtros, slicers o segmentaciones para explorar los datos. Configurar interacciones entre gráficos. Publicación y compartición.

Módulo 10 – Evaluación del curso

El curso será evaluado con calificación del 1 al 10. Metodología a definir.

Bibliografía

- Russell, S. & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Aggarwal, C. (2023). *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook*. Springer.
- Gil, Y., Greaves, M., Hendler, J., & Hirsh, H. (2022). *Artificial Intelligence for Science*. AI Magazine.
- Bommasani, R., et al. (2021). *On the Opportunities and Risks of Foundation Models*. Stanford CRFM.
- Thorp, H. (2023). *ChatGPT is fun, but not an author*. *Science*, 379(6630), 313.
- Van Dis, E. A. M., et al. (2023). *ChatGPT: five priorities for research*. *Nature*, 614, 224–226.
- Stokel-Walker, C., & Van Noorden, R. (2023). *What ChatGPT and generative AI mean for science*. *Nature*, 614, 214–216.

Recursos en línea - links y descargas

- Guía “Introduction to Generative AI and LLMs” de Microsoft Learn: [\[LINK\]](#). Consultado el 25 de septiembre de 2025.
- OpenAI – Documentación general / guía / modelos: [\[LINK\]](#) - Referencia de la API: [\[LINK\]](#) - Guía para optimizar la precisión de LLMs: [\[LINK\]](#) - documentación oficial de la API (endpoints, ejemplos): [\[LINK\]](#). Consultado el 25 de septiembre de 2025.
- OpenRefine – Manual oficial: [\[LINK\]](#). Consultado el 25 de septiembre de 2025.
- VOSviewer – Sitio oficial: [\[LINK\]](#) - Manual PDF (última versión): [\[descarga\]](#) – Guía “Getting Started”: [\[LINK\]](#). Consultado y descargado el 25 de septiembre de 2025
- NotebookLM (Google) – herramienta para análisis, resúmenes, interacciones con documentos: [\[LINK\]](#). Consultado el 25 de septiembre de 2025.
- Perplexity AI: [\[LINK\]](#). Consultado el 25 de septiembre de 2025.
- Connected Papers: [\[LINK\]](#). Consultado el 25 de septiembre de 2025.
- DeepL (traductor): [\[LINK\]](#). Consultado el 25 de septiembre de 2025.