

NAVEGANDO LA INCERTIDUMBRE: NOTEBOOKLM COMO ANDAMIAJE COGNITIVO PARA EL PENSAMIENTO SISTÉMICO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ABIERTOS EN INGENIERÍA

JORNADAS DE
INTELIGENCIA
ARTIFICIAL
EN LA UDELAR

HACIA UN USO RESPONSABLE Y HUMANO DE LA IA

Mauricio Passeggi, Clara Raimondi, Eugenia Rodríguez
Instituto de Ingeniería Química (FING) | Unidad de Enseñanza (FING) | Biblioteca (FING)

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

Se presenta la experiencia de innovación pedagógica implementada en la unidad curricular integradora "Tratamiento y Valorización de Residuos Sólidos" (FING, Udelar), dictada para estudiantes de grado en Ingeniería Química y posgrados en Ingeniería Química e Ingeniería Ambiental. El objetivo del curso es trascender el modelado de bioprocesos como "cajas negras", capacitando a los estudiantes para diseñar e integrar procesos considerando dimensiones tecnológicas, ambientales, económicas y sociales (Modelo sistémico 7D).

2 EL DESAFÍO DE LA IA

Ante la irrupción de las herramientas de Inteligencia Artificial (IA) generativa, una encuesta inicial reveló que el 100% de los estudiantes que respondieron (N=8) había adquirido conocimientos sobre IA de forma autodidacta o por experimentación. Con este escenario, se diseñó una propuesta en la cual, tomando como metáfora Google Earth, el docente presentó para cada tema un mapa del conocimiento existente de baja resolución y con zonas sin cobertura. Se aportó una biblioteca básica, para ser utilizada en el ambiente controlado que ofrece Notebook LM, y abierta a la incorporación de nuevas fuentes halladas mediante buscadores basados en IA.

3 METODOLOGÍA

Para cada tema se propuso un problema ambientado en condiciones reales y de resolución abierta (múltiples soluciones posibles), para ser resuelto en equipo y mediante el uso crítico de la información gestionada mediante Notebook LM. Se utilizó una secuencia de identificación de información clave, verificación con fuente independiente, y validación, fomentando el razonamiento crítico y la autonomía frente a problemas profesionales con sistemas complejos e información incompleta.

4 INTEGRACIÓN SISTÉMICA

Se utilizaron "mapas de baja resolución" iniciales, sobre los cuales los estudiantes debieron iterar para darles mayor complejidad. Integraron gradualmente las variantes tecnológicas (3D) y su evolución en el tiempo (4D), las variables ambientales (5D), económicas (6D) y sociales (7D). La capacidad de integrar esta complejidad se evaluó mediante la realización individual de diagramas conceptuales de los elementos de las 7 dimensiones, involucrados en un proceso concreto, y la identificación de las interacciones existentes entre ellas. Estos diagramas se realizaron al inicio y al final del curso para evaluar la evolución.

5 ALFABETIZACIÓN EN IA

Se seleccionó NotebookLM por su capacidad de anclar respuestas a fuentes bibliográficas específicas (grounding). Con el apoyo fundamental del equipo de Biblioteca, se capacitó a los estudiantes en la formulación de instrucciones (prompts), reconocimiento de sesgos y evaluación de fuentes confiables. Se implementó una "Bitácora de Prompts y Verificación" como instrumento de evaluación, donde los estudiantes documentaron sus consultas a la IA, debiendo contrastar y validar obligatoriamente la información generada frente a fuentes independientes.

6 AUTONOMÍA Y RESULTADOS

Se evaluó la evolución metacognitiva de los estudiantes mediante cuestionarios de Juicio de Confianza (Confidence-Based Marking - CBM), midiendo su capacidad para reconocer las limitaciones de su propio conocimiento. La experiencia culminó con evaluaciones en entornos controlados que también integraron el uso crítico de la IA. Los resultados preliminares evidencian el alto valor del trabajo interdisciplinario (Ingeniería, Pedagogía y Ciencias de la Información) para el diseño de propuestas educativas integrales. La metodología permitió mejorar sustancialmente la capacidad de las y los estudiantes para utilizar la IA de forma ética, estratégica y responsable en el ejercicio de la ingeniería.