



UN ANÁLISIS SISTÉMICO DE LA ARTICULACIÓN MOODLE-NOTEBOOKLM EN UN CURSO A DISTANCIA

Luis Rodolfo Lara | Universidad Nacional de Catamarca | reolara@educ.ar

GT 7: Diálogos Globales sobre Políticas, Tecnologías e Innovación en la Educación a Distancia-Internacional

Resumen:

El presente trabajo analiza la configuración del aula virtual no como un mero repositorio de herramientas y recursos, sino como un sistema multicanal que constituye un Escenario Interactivo de Aprendizaje (EIA). Bajo una perspectiva sistémica, se evalúa el acoplamiento entre el aula virtual de Moodle (como canal institucional y estabilizador) y NotebookLM (canal cognitivo de autoorganización) como un asistente de aprendizaje. La metodología vincula registros de actividad del aula virtual y resultados de una encuesta aplicada a los participantes que cursaron la asignatura “NTIC, sociedad y educación” perteneciente al ciclo de licenciatura de la enseñanza de las matemáticas y la licenciatura en enseñanza de las ciencias experimentales. Los resultados demuestran que la alta frecuencia de uso de herramientas cooperativas en Moodle se acopla con la percepción de un procesamiento de información de alta complejidad mediante Inteligencia Artificial (IA). Se concluye que el equilibrio entre el orden estructural y la disrupción dialógica de la IA genera una oscilación controlada de la entropía, optimizando el proceso de comunicación en los entornos interactivos en la educación a distancia.

Palabras clave: Escenario Interactivo de Aprendizaje. Oscilación Controlada de la Entropía. NotebookLM. Moodle.

1 Introducción

En el actual panorama de la tecnología educativa, el aula virtual debe trascender su función de ser un mero repositorio de materiales y recursos, para constituirse en un sistema multicanal que da forma al Escenario Interactivo de Aprendizaje (EIA). El EIA es una estructura diseñada para promover la comunicación y las interacciones entre el docente, estudiantes y contenidos, donde la tecnología actúa como un mediador complejo y no como un fin en sí mismo (Lara, 2024). Desde un enfoque sistémico, el EIA no es un mero conglomerado de herramientas, sino un sistema multicanal de comunicación y acceso a la información. Esta estructura se caracteriza por ser un sistema abierto que interactúa con su entorno/contexto, poseer una perspectiva holística y ser recursivo, permitiendo que el conocimiento emerja de la red de interacciones desplegada en el escenario.

Desde la perspectiva de la biología del conocimiento, los seres vivos son sistemas determinados por su estructura, donde el conocer es una acción efectiva que surge de la interacción constante con el medio (Maturana y Varela, 1998). Desde el punto de vista sistémico, el aprendizaje es visto como una transformación de los modelos mentales producido por las interacciones con el entorno.



La Oscilación Controlada de la Entropía (OCE) refiere a la variación de la entropía dentro de un sistema manteniendo límites preestablecidos entre el orden y el cambio, evitando que el ecosistema pedagógico caiga en la "muerte térmica" por exceso de rigidez o en el caos por un aumento del desorden en el escenario. En el EIA, la entropía aumenta cuando el estudiante asume nuevos retos y situaciones de exploración (hay más incertidumbre), y disminuye cuando se activan mecanismos de control, normas y retroalimentación que consolidan lo aprendido (el proceso se hace más predecible). El objetivo del diseño tecno-pedagógico es que el sistema se abra y se cierre alternadamente, permitiendo una dinámica donde la estructura suministra información en momentos de baja entropía y recibe/procesa información del entorno en fases de alta complejidad.

El problema central en este estudio es la tensión que se produce entre la necesidad de un orden que establecen las plataformas educativas (como Moodle) que hace disminuir la entropía y el requerimiento de herramientas que fomenten la autonomía y la autoorganización del conocimiento (como NotebookLM), promoviendo lo imprevisible (aumento de la entropía), convirtiendo a la IA en un agente dialógico capaz de proponer nuevas perspectivas de análisis, cuestionamientos y relaciones inesperadas.

Bajo este enfoque, Moodle opera como el canal institucional, estructurado y cooperativo, mientras que NotebookLM actúa como un canal cognitivo de personalización y andamiaje, ya que tuvo el rol de asistente de aprendizaje: presentando información específica (base de conocimiento), resumiendo y relacionando contenidos desde una perspectiva dialógica bidireccional. La interacción entre ambos canales permite que varíe la entropía, donde el sistema se abre ante la incertidumbre de la innovación y se cierra mediante la regulación docente para consolidar el proceso de comunicación.

2 Metodología

La investigación adopta un enfoque cuali-cuantitativo, basado en el análisis de fuentes documentales y datos empíricos de la cohorte 2026 del curso "NTIC, sociedad y educación".

- Población: 20 profesores de matemáticas y ciencias del NOA (Noroeste de Argentina).
- Recolección de datos: Se analizaron los registros de vistas de actividades del aula virtual (logs) y los resultados de la encuesta final.
- Categorías de Análisis:



- Canal estruturante (Moodle): Análisis de vistas y participación en foros, wikis y glosarios.
- Canal dialógico bidireccional (NotebookLM): Evaluación de la percepción sobre el procesamiento profundo y pensamiento crítico.

3 Resultados

Los datos recolectados de los participantes del curso revelan una dinámica de aprendizaje mediada por una diversidad de dispositivos, con predominancia de notebooks (45%) y plena conectividad Wi-Fi domiciliaria (100%).

3.1 Moodle como eje neguentrópico y cooperativo

Los datos de acceso revelan una estructura institucional altamente activa que actúa como una retroalimentación de compensación (negativa) para reducir el desorden.

El recurso "Avisos y novedades" (foro de avisos del curso) registró 2451 visualizaciones, asegurando un flujo de información estable y entropía descendente.

La construcción colectiva, evidenciada en el Glosario colaborativo (882 vistas), funcionó como un anclaje semántico que unificó conceptos técnicos para el 61,11% de los docentes.

Por su parte, el trabajo colaborativo en grupo (Wiki) presentó el mayor tráfico de creación colectiva con 2431 visualizaciones, siendo valorada por el 66,67% como fundamental para el diseño organizado de propuestas didácticas.

3.2. NotebookLM como un canal de enacción cognitiva

Bajo el paradigma sistémico, y en el contexto de un sistema multicanal, la enacción implica que el aprendizaje es una transformación estructural del ser vivo provocada por las perturbaciones del medio digital, donde el sujeto y su entorno se definen mutuamente (Varela, 2005).

El impacto de la IA fue disruptivo en el procesamiento de contenidos. Un 85% de los participantes manifestó que NotebookLM permitió procesar y comprender textos de manera más profunda que la lectura lineal tradicional. Los sujetos destacaron su utilidad para "sintetizar grandes volúmenes de información" y "contextualizar consultas con la realidad del NOA".



3.3. Tensões sistêmicas

Se identificaron barreras técnicas y de autorregulación: el 44% de las respuestas abiertas mencionaron dificultades para gestionar el tiempo ante la sobrecarga de información. Sin embargo, la conectividad Wi-Fi domiciliaria del 100% garantizó que la disponibilidad de la infraestructura tecnológica entre el sistema cognitivo del docente y el entorno digital fuera continua.

4 Discusión

El análisis confirma que el EIA funciona como una unidad sinérgica donde la conexión estructural entre Moodle y NotebookLM altera los flujos de información del ecosistema pedagógico.

4.1. La Dinámica de la Entropía

Moodle proporciona la homeostasis necesaria mediante normas y objetivos claros, manteniendo la entropía en niveles bajos para evitar el caos. Por el contrario, NotebookLM como asistente de aprendizaje, introduce un nivel de incertidumbre exploratoria necesaria para el surgimiento de nuevos conocimientos. Esta oscilación controlada es lo que permite que el sistema evolucione hacia niveles más complejos de organización sin colapsar.

4.2. El Conocimiento como enacción

Desde la perspectiva de Varela (2000), los participantes del curso no solo "recibieron información", sino que en actuaron un mundo compartido a través del lenguaje en foros y wikis. NotebookLM no actuó como un procesador de datos externo, sino como una herramienta que posibilitó un acoplamiento viable con contenidos de alta complejidad, permitiendo que el conocimiento surgiera de la propia dinámica estructural de los participantes.



5 Conclusiones

La configuración del aula virtual como un sistema multicanal demuestra que la calidad de los procesos de comunicación en la educación a distancia depende de la coherencia en el diseño interactivo y no de la mera suma de tecnologías. Para los docentes de matemáticas y ciencias del NOA, el binomio Moodle-NotebookLM permitió equilibrar el orden natural que implica lo institucional con la disrupción que produce el diálogo inesperado.

La OCE, validada por un 88,89% de efectividad percibida en la IA y un tráfico masivo en las herramientas cooperativas, consolidó un espacio donde el conocimiento emergió como una acción efectiva en la práctica docente. En última instancia, este EIA ha logrado que el proceso de comunicación sea en múltiples direcciones y el mismo nivel jerárquico, donde la tecnología actúa como un mediador que potencia la autonomía y la capacidad de interpretación del ser vivo en su contexto social.

6 Referencias

LARA, Luis Rodolfo. **El escenario interactivo de aprendizaje: diseño, metodología y entropía**. 1. ed. Córdoba: Potencia Editora, 2024.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **De máquinas y seres vivos: autopoiesis: la organización de lo vivo**. 5. ed. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1998.

VARELA, Francisco J. **Conocer: las ciencias cognitivas: tendencias y perspectivas: cartografía de las ideas actuales**. Barcelona: Gedisa, 2005.