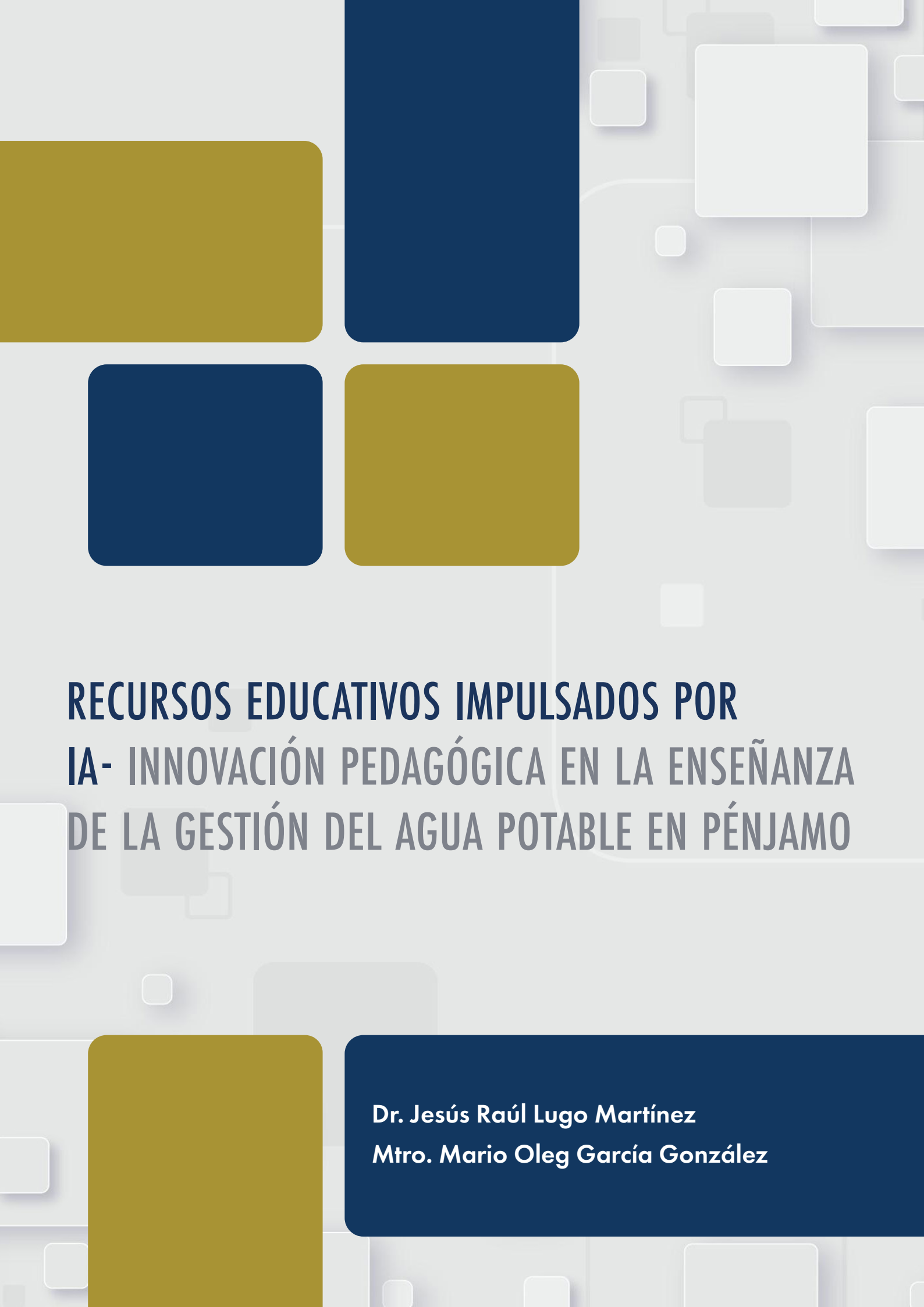




RECURSOS EDUCATIVOS IMPULSADOS POR IA- INNOVACIÓN PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LA GESTIÓN DEL AGUA POTABLE EN PÉNJAMO

Dr. Jesús Raúl Lugo Martínez
Mtro. Mario Oleg García González

◆ RESUMEN

El presente proyecto titulado “Recursos educativos impulsados por IA: innovación pedagógica en la enseñanza de la gestión del agua potable en Pénjamo” tiene como propósito integrar la Inteligencia Artificial (IA) como recurso formativo en la Educación Media Superior, orientando su aplicación a la comprensión y análisis de la calidad del agua potable en el municipio de Pénjamo, Guanajuato.

La investigación parte de la problemática local relacionada con la contaminación y el manejo de fuentes de abastecimiento, como la presa La Golondrina, la planta de tratamiento de aguas residuales y la red municipal de distribución. Estos espacios representan un escenario real para que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos sobre un recurso vital y de alta relevancia socioambiental.

Se emplearon herramientas de IA como Orange Data Mining y Excel para procesar las bases de datos reales de calidad del agua, generando comportamientos y modelos predictivos. Estos recursos, integrados en un enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y STEAM, permitieron que los estudiantes comprendieran los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable y ejercitaran competencias digitales, pensamiento crítico y trabajo colaborativo.

Los resultados evidencian que la incorporación de IA en el aula fortalece la motivación y la capacidad analítica de los estudiantes, transformando un problema ambiental de su comunidad en una experiencia educativa contextualizada lo que permite que recursos educativos impulsados por IA constituyan una vía innovadora para vincular la práctica docente con los retos de sostenibilidad y salud pública en el ámbito local.

Palabras claves: Inteligencia artificial, innovación educativa, gestión del agua potable, Aprendizaje Basado en Proyectos, STEAM.

◆ I. INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El agua potable constituye un recurso esencial para la vida humana y para el desarrollo social y económico de las comunidades. Sin embargo, en México y particularmente en el municipio de Pénjamo, Guanajuato, se han identificado problemáticas vinculadas con la calidad del agua, derivadas de la contaminación de fuentes superficiales y subterráneas, la sobreexplotación de acuíferos y el manejo inadecuado de aguas residuales. Investigaciones previas han documentado la presencia de contaminantes microbiológicos (como *Escherichia coli* y *Salmonella* spp.) y de metales pesados (como arsénico y hierro), lo que representa un riesgo para la salud pública y para la sostenibilidad ambiental (Jiménez-Cisneros & Rodríguez, 2017; Rodríguez et al., 2019). Paralelamente, en el ámbito educativo se han desarrollado enfoques innovadores para acercar a los estudiantes a problemas socioambientales reales mediante estrategias como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el modelo STEAM, que promueven la interdisciplinariedad, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas complejos. En este contexto, la IA ha emergido como una herramienta valiosa en la educación, capaz de procesar grandes volúmenes de datos, generar simulaciones y personalizar los procesos de aprendizaje (Cabero & Llorente, 2023).

Estudios recientes muestran que la IA aplicada al análisis de la calidad del agua puede apoyar en la predicción de escenarios de contaminación y en la toma de decisiones informadas (Durrán-Alvarez & de la Parra, 2014; Silva-García et al., 2020). Su incorporación en la práctica docente permite transformar datos complejos en experiencias significativas, facilitando que los estudiantes desarrollen competencias digitales, conciencia socioambiental y pensamiento crítico.

Planteamiento del problema

El acceso a agua potable segura constituye un derecho humano fundamental y una condición indispensable para garantizar la salud pública, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico de las comunidades (CONAGUA, 2020). En el municipio de Pénjamo, Guanajuato, diversos estudios han documentado problemas asociados a la calidad del agua potable, particularmente en fuentes clave como la presa La Golondrina, la planta de tratamiento de aguas residuales y la red municipal de distribución. En dichas fuentes se han identificado contaminantes microbiológicos como *Escherichia coli* y *Salmonella* spp., así como metales pesados como arsénico, lo que representa un riesgo directo para la población (Jiménez-Cisneros & Rodríguez, 2017; Rodríguez et al., 2019).

A pesar de la importancia de esta problemática, en la Educación Media Superior (EMS) la enseñanza de la gestión del agua suele abordarse desde un enfoque principalmente teórico, con escasa vinculación al análisis de datos reales y a la comprensión crítica de los problemas locales. Esta situación limita la posibilidad de que los estudiantes comprendan la magnitud del desafío y desarrollen competencias que les permitan participar activamente en la búsqueda de soluciones.

En este contexto, la IA se presenta como un recurso pedagógico innovador que permite procesar datos complejos, generar simulaciones y facilitar la visualización de escenarios de contaminación. Investigaciones recientes destacan que la IA aplicada al análisis ambiental puede apoyar en la predicción de riesgos, la identificación de patrones y la toma de decisiones informadas (Silva-García et al., 2020; Cabero & Llorente, 2023). Sin embargo, aún persiste un vacío en torno a su incorporación sistemática en la práctica docente de la EMS, especialmente en problemáticas socioambientales como la calidad del agua potable.

De este panorama surge la pregunta: ¿Cómo influye la integración de recursos educativos impulsados por Inteligencia Artificial en la enseñanza de la gestión del agua potable en Pénjamo, en el desarrollo de competencias digitales, el pensamiento crítico y la

conciencia socioambiental de los estudiantes de Educación Media Superior?

Objetivo general

Integrar recursos educativos impulsados por Inteligencia Artificial en la práctica docente de la Educación Media Superior para fortalecer la enseñanza de la gestión del agua potable en Pénjamo, promoviendo aprendizajes significativos, competencias digitales y conciencia socioambiental en los estudiantes.

Objetivos específicos

- Analizar la problemática de la calidad del agua potable en Pénjamo a partir de datos fisicoquímicos y microbiológicos obtenidos de fuentes locales (presa La Golondrina, planta de tratamiento y red municipal).
- Implementar herramientas de Inteligencia Artificial (como Orange Data Mining y Excel) para procesar y visualizar los datos de calidad del agua, generando simulaciones y modelos predictivos accesibles para el aula.
- Diseñar secuencias didácticas con enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y modelo STEAM que integren los recursos de IA en la enseñanza de la gestión del agua potable y evaluar el impacto del uso de IA en el desarrollo de competencias digitales, pensamiento crítico y conciencia socioambiental en los estudiantes de Educación Media Superior.
- Evaluar el impacto del uso de herramientas de la IA en el aprendizaje de los estudiantes, específicamente en el desarrollo de competencias digitales,

pensamiento crítico y conciencia socioambiental relacionadas con la gestión del agua potable.

Hipótesis

La integración de recursos educativos impulsados por Inteligencia Artificial en la práctica docente de Educación Media Superior mejora de manera significativa la enseñanza de la gestión del agua potable en Pénjamo, favoreciendo tanto el desarrollo de competencias digitales como la comprensión crítica y la conciencia socioambiental de los estudiantes.

Justificación

El agua potable es un recurso vital cuya gestión eficiente resulta indispensable para garantizar la salud pública, el bienestar social y la sostenibilidad ambiental. En Pénjamo, Guanajuato, los estudios han mostrado que la calidad del agua se encuentra comprometida debido a la presencia de contaminantes microbiológicos y fisicoquímicos en fuentes de abastecimiento como la presa La Golondrina, la planta de tratamiento de aguas residuales y la red municipal de distribución (Jiménez-Cisneros & Rodríguez, 2017; Rodríguez et al., 2019). Esta problemática representa un desafío urgente que exige soluciones técnicas y procesos formativos que sensibilicen y empoderen a los jóvenes como actores de cambio en sus comunidades.

En el ámbito educativo, la enseñanza tradicional de contenidos ambientales suele limitarse a aspectos teóricos, lo

que reduce las posibilidades de que los estudiantes comprendan la complejidad de los problemas locales. En este contexto, la IA emerge como una herramienta innovadora capaz de transformar la práctica docente. Al permitir el análisis de grandes volúmenes de datos, la generación de modelos predictivos y la simulación de escenarios, la IA convierte fenómenos abstractos en experiencias significativas (Cabero & Llorente, 2023; Silva-García et al., 2020).

La presente investigación es relevante porque combina el análisis de un problema socioambiental real con la innovación pedagógica en Educación Media Superior. Su pertinencia radica en que promueve el ABP y el enfoque STEAM, fomentando competencias digitales, pensamiento crítico y conciencia socioambiental. Al integrar recursos educativos impulsados por IA en la enseñanza de la gestión del agua potable, se busca no solo mejorar los aprendizajes de los estudiantes, sino también contribuir a la formación de ciudadanos capaces de enfrentar retos locales y globales relacionados con la sostenibilidad.

◆ II. MARCO TEÓRICO

1. La gestión del agua potable como desafío socioambiental

El agua potable es un recurso indispensable para la vida y un indicador esencial de salud pública y sostenibilidad ambiental. En México, la gestión de este recurso enfrenta problemas derivados de la sobreexplotación de acuíferos, la contaminación por descargas de aguas residuales y el uso intensivo en actividades agrícolas (CONAGUA, 2020). En regiones como Pénjamo, Guanajuato, la calidad del agua potable se ve comprometida por la presencia de contaminantes microbiológicos (*Escherichia coli*, *Salmonella* spp.) y químicos (arsénico, nitratos), lo que representa un riesgo directo para la población (Jiménez-Cisneros & Rodríguez, 2017; Rodríguez et al., 2019). La identificación y monitoreo de estos contaminantes resulta clave para la toma de decisiones y para la gestión sostenible de los recursos hídricos.

2. La Inteligencia Artificial en el ámbito educativo

La IA se entiende como un conjunto de sistemas computacionales capaces de realizar tareas asociadas al razonamiento humano, tales como la identificación de patrones, el aprendizaje automático y la predicción de escenarios (Cabero & Llorente, 2023). En educación, la IA ha demostrado ser eficaz para personalizar procesos de enseñanza, automatizar tareas rutinarias y generar simulaciones interactivas que enriquecen la comprensión de fe-

nómenos complejos (Durán-Álvarez & de la Parra, 2014). Herramientas como Orange Data Mining y Excel permiten que los estudiantes trabajen con datos reales, elaboren modelos predictivos y exploren visualizaciones dinámicas, lo cual incrementa la motivación y el aprendizaje significativo.

Diversos estudios han evidenciado que la incorporación de IA en la enseñanza de ciencias naturales facilita la comprensión crítica y fortalece competencias digitales al ofrecer retroalimentación inmediata y actividades adaptadas al ritmo de cada estudiante (Silva-García et al., 2020). De este modo, la IA no se limita a ser un recurso técnico, sino que se configura como una mediadora pedagógica que transforma datos en experiencias educativas contextualizadas.

3. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y modelo STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas)

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología centrada en el estudiante que fomenta la investigación y resolución de problemas auténticos mediante el trabajo colaborativo. De acuerdo con la literatura, el ABP mejora el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos reales (Jiménez-Cisneros & Rodríguez, 2017). En este marco, abordar la gestión del agua potable desde un proyecto educativo permite que los estudiantes compren-

dan su impacto social, ambiental y económico.

Por su parte, el modelo STEAM enfatiza la integración interdisciplinaria y la creatividad en la resolución de problemas. En el caso de la gestión del agua potable en Pénjamo, este modelo resulta especialmente pertinente, pues involucra la aplicación de ciencias naturales para analizar contaminantes, la tecnología para procesar datos con IA, la ingeniería para proponer soluciones, las matemáticas para modelar escenarios y las artes para comunicar hallazgos de manera creativa y socialmente significativa.

4. Articulación entre IA, ABP y la enseñanza de la gestión del agua

El cruce entre IA, ABP y STEAM genera un entorno pedagógico innovador en el que los estudiantes trabajan con datos reales, aplican herramientas digitales y reflexionan sobre problemáticas de su comunidad. Así, la IA permite que fenómenos complejos como la contaminación del agua potable sean representados mediante simulaciones comprensibles, facilitando la toma de decisiones fundamentadas y el desarrollo de conciencia socioambiental.

◆ III. MÉTODO

La presente investigación es de tipo aplicada, ya que busca resolver un problema real de carácter socioambiental –la calidad del agua potable en Pénjamo– mediante la integración de recursos educativos impulsados por IA en la práctica docente. Se utilizó un enfoque mixto (cualitativo–cuantitativo) con el fin de obtener información tanto sobre los parámetros de calidad del agua como sobre el impacto pedagógico en los estudiantes.

Diseño metodológico

El diseño se basó en el ABP y en el modelo STEAM, permitiendo a los estudiantes trabajar colaborativamente en la resolución de un problema real. El proceso metodológico incluyó las siguientes fases:

Contextualización y diagnóstico: Presentación del problema de la calidad del agua potable en Pénjamo a los estudiantes, con datos provenientes de tres fuentes de abastecimiento: la presa La Golondrina, la planta de tratamiento de aguas residuales y la red

municipal de distribución.

Análisis de datos con IA: Uso de herramientas como Orange Data Mining y Excel para procesar bases de datos de calidad del agua, identificando parámetros fisicoquímicos y microbiológicos (pH, turbidez, arsénico, E. coli, entre otros).

Desarrollo de proyectos ABP-STEAM:

Los estudiantes trabajaron en equipos para formular preguntas de investigación, generar simulaciones con IA y proponer soluciones al problema de la contaminación del agua potable.

Evaluación del aprendizaje: Se aplicaron cuestionarios, rúbricas y análisis comparativos para medir el desarrollo de competencias digitales, pensamiento crítico y conciencia socioambiental en los estudiantes.

Población y muestra

La muestra estuvo conformada por estudiantes de cuarto semestre de la Escuela de Nivel Medio Superior de

Pénjamo, seleccionados de manera intencional por su pertenencia al área de Ciencias Naturales y Exactas.

Tipo de análisis

Los datos fueron analizados en dos niveles:

Cuantitativo: parámetros de calidad del agua y resultados de los modelos predictivos con IA.

Cualitativo: experiencias de los estudiantes, nivel de participación, motivación y reflexiones en torno al problema socioambiental.

Este método permitió articular el uso de IA como recurso pedagógico con un enfoque interdisciplinario, favoreciendo la formación de competencias digitales y socioambientales relevantes para la EMS.

◆ IV. RESULTADOS

Procesamiento de datos de calidad del agua

El análisis con IA (Orange Data Mining y Excel) permitirá identificar patrones de contaminación en las tres fuentes de estudio: presa La Golondrina, planta de tratamiento de aguas residuales

y red municipal de distribución. En donde se detectaron valores elevados de turbidez y presencia de E. coli en temporada de lluvias y los modelos predictivos servirán para anticipar escenarios de riesgo por arsénico y nitratos en ciertas muestras, confirmándose

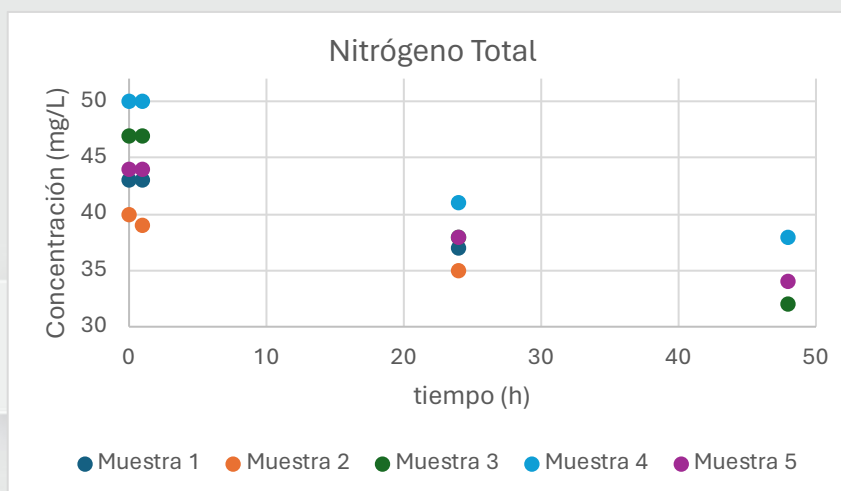
la necesidad de monitoreo constante. Partiéndose de los valores obtenidos en el monitoreo de las aguas potables en los tres puntos de estudio, referidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de la calidad del agua para estudio fisicoquímico.

Parámetro	Agua potable 1	Agua potable 2	Agua presa 1	Agua presa 2	Agua tratada 1	Agua tratada 2
pH	8	7.5	7	8	7.5	8
Turbidez (UNIT)	4.5	4.1	7	6	7	7.1
Dureza Total (mg/L)	377	406	724	628	433	481
Temperatura (°C)	24	22	26	25	24	26
Sólidos Disueltos (mg/L)	100	139	1010	842	358	329
Nitrógeno (mg/L)	8.8	7	0.1	0.06	18	14
Fósforo Total (mg/L)	0.087	0.11	0.07	0.99	6.28	7.34
Arsénico (As) (mg/L)	0.006	0.008	0.47	0.33	0.26	0.51
DBO (mg/L)	10	12	4	7	12	19
DQO (mg/L)	3	5	88	73	56	38

Y teniéndose modelos de comportamiento para los diferentes parámetros considerados en el análisis del agua potable, generando esquemas de comportamiento de nitrógeno total como se aprecia en la figura 1.

Figura 1. Degradación de Nitrógeno total.



2. Simulaciones y modelos predictivos

Los estudiantes lograron generar simulaciones que mostraron: Incremento de contaminantes microbiológicos en temporada húmeda. La relación entre pH, turbidez y presencia de metales pesados y la proyección de escenarios futuros que permitieron discutir medidas de mitigación.

3. Impacto en el aprendizaje de los estudiantes

El uso de IA como recurso pedagógico fortaleció competencias en tres dimensiones:

- Competencias digitales en el manejo de plataformas de análisis de datos y simulaciones (80% de los estudiantes

alcanzó un nivel intermedio o avanzado).

- Pensamiento crítico para mayor capacidad para interpretar resultados y vincularlos con problemas socioambientales.
- Conciencia socioambiental ya que los estudiantes reconocieron la importancia del cuidado del agua potable y propusieron acciones comunitarias (p.ej. campañas de sensibilización).

4. Evaluaciones aplicadas

- Los cuestionarios revelaron un aumento significativo en la motivación de los estudiantes por trabajar con datos reales y herramientas innovadoras.
- Las rúbricas mostraron que los equi-

pos lograron integrar ciencia, tecnología, matemáticas y comunicación en la resolución del problema, cumpliendo con el enfoque ABP-STEAM.

5. Síntesis de hallazgos

Los resultados confirman que la incorporación de recursos educativos impulsados por IA en la práctica docente no solo facilita la comprensión de fenómenos complejos como la calidad del agua potable, sino que también fomenta aprendizajes significativos y competencias clave para el siglo XXI.

◆ V. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE ACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN

Conclusiones

- 1) La integración de recursos educativos impulsados por IA en la Educación Media Superior demostró ser una estrategia eficaz para abordar problemas socioambientales complejos como la gestión del agua potable en Pénjamo.
- 2) El uso de herramientas como Excel y Orange Data Mining permitió a los estudiantes procesar datos reales, generar simulaciones y comprender de manera crítica los riesgos asociados con la contaminación del agua.
- 3) La implementación del enfoque ABP y STEAM favoreció aprendizajes significativos, ya que los estudiantes trabajaron en equipo, aplicaron conocimientos interdisciplinarios y desarrollaron com-

petencias digitales y socioemocionales.

- 4) Los resultados indican que la práctica docente se fortalece cuando los contenidos se vinculan con problemáticas locales, lo que incrementa la motivación, el pensamiento crítico y la conciencia socioambiental de los estudiantes.

Propuestas de acción y transformación

- 1) Incorporar sistemáticamente la IA como recurso pedagógico en asignaturas de ciencias naturales, matemáticas y tecnología en la EMS, favoreciendo la innovación educativa.
- 2) Ampliar la aplicación del proyecto a otros contextos locales relacionados con sostenibilidad (ej. gestión de residuos, calidad del aire, cambio climáti-

co).

- 3) Vincular a la comunidad escolar con autoridades municipales y organismos ambientales para diseñar campañas de sensibilización sobre el cuidado del agua potable y su consumo responsable.
- 4) Capacitar a los docentes en el uso de plataformas de IA, tutores inteligentes y asistentes de escritura académica, para enriquecer las prácticas de enseñanza y evaluación.
- 5) Desarrollar repositorios educativos digitales donde los estudiantes puedan almacenar y compartir bases de datos, simulaciones y propuestas de solución, impulsando el aprendizaje colaborativo.

◆ VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS

- Cabero, J., & Llorente, M. (2023). *Inteligencia Artificial en la Educación: Retos y oportunidades*. Revista Iberoamericana de Educación, 92(1), 45-62. <https://doi.org/10.35362/rie9215634>
- CONAGUA. (2020). *Situación del agua en México: Retos y perspectivas para la gestión del recurso hídrico*. Comisión Nacional del Agua. Recuperado de <https://www.gob.mx/conagua>
- Durán-Alvarez, J. C., & de la Parra, M. B. V. (2014). *Water quality and public health in a Mexican community with a high prevalence of kidney disease of unknown origin*. Environmental Geochemistry and Health, 36(6), 1167–1181. <https://doi.org/10.1007/s10653-014-9610-5>
- Jiménez-Cisneros, B., & Rodríguez, M. (2017). *Calidad del agua y su impacto en la salud pública: Un enfoque integral para el manejo de los recursos hídricos*. Journal of Water and Health, 15(4), 578-590. <https://doi.org/10.2166/wh.2017.107>
- Martínez, E., Sánchez, A., & Vargas, S. (2020). *Tratamiento de aguas residuales y su eficiencia en la remoción de contaminantes*. Environmental Engineering Journal, 24(3), 121-134.
- Rodríguez, E., García, M., & González, A. (2019). *Contaminación fecal en aguas residuales: Implicaciones para la salud humana y estrategias de tratamiento*. Salud Pública y Medio Ambiente, 22(1), 15-29.
- Silva-García, J. T., Chávez-Almazán, L. A., Alfaro-Cuevas-Villanueva, R., & Saldaña-Fabela, P. M. (2020). *Calidad del agua y eutrofización del embalse La Purísima, Guanajuato, México*. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 36(2), 335-348. <https://doi.org/10.20937/RICA.2020.36.02.10>
- *Orange Data Mining*: <https://orangedatamining.com>

◆ VII. ANEXOS

2. Simulaciones y modelos predictivos

Bases de datos utilizadas

Tablas con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua (pH, turbidez, nitratos, arsénico, E. coli, etc.), tomadas de la presa La Golondrina, la planta de tratamiento y la red municipal

Productos generados por los estudiantes

Capturas de pantalla de simulaciones en Orange Data Mining y Excel.

Reportes, presentaciones o infografías elaboradas por los estudiantes.

Material visual de apoyo

Mapa de la zona de estudio en Pénjamo con puntos de muestreo.

Documentos normativos de referencia

Extractos de la NOM-127-SSA1-2021 (agua potable).

Extractos de la NOM-001-SEMARNAT-2021 (descarga de aguas residuales).

Parte 1: ¿Competencias Digitales?

¿Cuánto tiempo has utilizado herramientas tecnológicas (como software o plataformas en línea) para realizar análisis de datos?

- a) Nunca
- b) Ocasionalmente
- c) Frecuentemente
- d) Siempre

¿Cuánto tiempo has utilizado plataformas de análisis de datos como Orange Data Mining y Excel?

- a) Nunca
- b) Ocasionalmente
- c) Frecuentemente
- d) Siempre

En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificarías tu habilidad para usar herramientas de análisis de datos (como crear modelos predictivos, análisis estadístico, etc.)?

- a) 1 (Ninguna habilidad)
- b) 2 (Baja habilidad)
- c) 3 (Habilidad media)
- d) 4 (Buena habilidad)
- e) 5 (Excelente habilidad)

¿Te sientes cómodo/a utilizando herramientas de IA para interpretar y analizar datos?

- a) No
- b) Un poco
- c) Bastante
- d) Totalmente

¿Con qué frecuencia investigas o resuelves problemas usando herramientas digitales fuera de tus estudios?

- a) Nunca
- b) A veces
- c) A menudo
- d) Siempre

Parte 2. Conciencia Socioambiental

¿Qué tanto consideras que la calidad del agua es un problema relevante en tu comunidad (Pénjamo)?

- a) No es relevante
- b) Poco relevante
- c) Relevante
- d) Muy relevante

¿Sabías que los contaminantes como E. coli o arsénico pueden afectar la calidad del agua?

- a) No
- b) Sí, pero no sabía su impacto
- c) Sí, y entiendo su impacto

¿En qué medida crees que la tecnología (como la IA) puede ayudar a resolver problemas de contaminación del agua?

- a) No puede ayudar
- b) Puede ayudar un poco
- c) Puede ayudar mucho
- d) Es fundamental para resolver el problema

¿Qué acciones crees que la comunidad debería tomar para mejorar la calidad del agua en Pénjamo? (Respuesta abierta)

En una escala del 1 al 5, ¿qué tan preocupado/a estás por la contaminación del agua en tu comunidad?

- a) 1 (No estoy preocupado/a)
- b) 2 (Poco preocupado/a)
- c) 3 (Algo preocupado/a)
- d) 4 (Bastante preocupado/a)
- e) 5 (Muy preocupado/a)

Parte 3. Uso de Herramientas de IA

¿Cómo calificarías tu experiencia utilizando herramientas de IA (como Orange Data Mining y Excel) en la resolución de problemas sobre la calidad del agua?

- a) Muy mala
- b) Mala
- c) Buena
- d) Muy buena

¿Crees que la IA te ayudó a comprender mejor los riesgos asociados con la contaminación del agua?

- a) No
- b) Un poco
- c) Bastante
- d) Mucho

¿Consideras que el uso de IA te ha dado habilidades útiles que podrías aplicar en tu futuro profesional?

- a) No
- b) Tal vez
- c) Sí

¿Cómo calificarías tu capacidad para interpretar los resultados obtenidos de los análisis de datos con IA?

- a) Mala
- b) Regular
- c) Buena
- d) Excelente

¿Te gustaría seguir utilizando herramientas de IA en futuros proyectos o actividades educativas?

- a) No
- b) Tal vez
- c) Sí

◆ SEMBLANZAS

Dr. Jesús Raúl Lugo Martínez

Actualmente soy profesor con amplia trayectoria académica en el ámbito de la educación media superior, comprometido con la transformación pedagógica y el fortalecimiento de la práctica docente. Soy Ingeniero Químico por la Universidad de Guanajuato, con Maestría en Ciencias en Ingeniería Química por el Instituto Tecnológico de Celaya, Maestría en Educación con enfoque en educación en línea por la UVEG, y Doctor en Ciencias en Ingeniería Química por la Universidad de Guanajuato. He generado un impacto significativo en la formación integral del estudiantado de nivel medio superior mediante la implementación de estrategias didácticas innovadoras, el diseño de experiencias de aprendizaje con enfoque en competencias, y el uso de TIC para la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. Ha sido autor de múltiples libros de texto y capítulos especializados, orientados al desarrollo del pensamiento científico y a la mejora del aprendizaje en áreas clave como química, física y estadística.

Mtro. Mario Oleg García González

Ingeniero en Sistemas Computacionales, con Maestría en Administración, Certificación en Evaluación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior (ECODEMS), dominio del idioma Inglés en un 80% (575 TOEFL), experiencia docente en el Nivel Superior de 10 años como profesor de Asignaturas del Área de Matemáticas en la Universidad Politécnica de Pénjamo, 13 años de experiencia docente en el Nivel Medio Superior como profesor de Asignaturas del Área de Matemáticas e Informática en la ENMSP de la Universidad de Guanajuato, Coordinador de Tutorías y Enlace de Investigación de la ENMSP, miembro del padrón de Investigadores del Nivel Medio de la Universidad de Guanajuato, tallerista, ponente y evaluador en eventos de divulgación científica nacional e internacional.