

# DIAGNÓSTICO MEDIADO POR LA TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE LAS PEA Y REA

*Claudia del Carmen Gareca*

cdelcgareca@gmail.com

*Rita Mabel Perez*

ritaperezmacchi@gmail.com

*Eduardo Gabriel Zorzoli*

gabrielzorzoli7@gmail.com

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba

## Resumen

En el contexto del proyecto de investigación "Adecuación del análisis por competencias en la currícula de la cátedra de Mantenimiento del Departamento de Ingeniería Industrial de la UTN-FRC", basado en un prototipo técnico desde el análisis de fallas y la incorporación de la educación ambiental durante el período 2025-2027. El propósito de este trabajo no solo es evaluar la calidad del contenido impartido, sino también comprender la percepción de los estudiantes sobre su propio aprendizaje y la aplicabilidad práctica de los conceptos abordados en clase. Para ello, se diseñó e implementó un instrumento diagnóstico en formato de encuesta digital, administrado a través de herramientas de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), particularmente Google Forms. Asimismo, se incorporó el uso de Inteligencia Artificial (IA) para el procesamiento y análisis de datos, haciendo especial énfasis en las respuestas abiertas mediante técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN). Este proyecto se enmarca, además, en la filosofía de los Recursos Educativos Abiertos (REA), los cuales constituyen un soporte valioso para la educación por competencias, al ofrecer materiales didácticos accesibles, adaptables y reutilizables. En este contexto, resulta

particularmente relevante articular la información diagnóstica obtenida con los REA, con el fin de diseñar rutas de aprendizaje personalizadas. Este enfoque permite atender las necesidades formativas específicas de cada estudiante, ya sea para reforzar conocimientos fundamentales o para profundizar en contenidos de mayor complejidad. De este modo, el presente artículo no solo tiene como propósito contribuir a la formación de profesionales competentes en el ámbito del mantenimiento industrial, sino también promover el desarrollo de capacidades alineadas con las incumbencias profesionales del ingeniero industrial. Estas incluyen la gestión eficiente de recursos, la optimización de procesos productivos, el aseguramiento de la calidad, y la implementación de estrategias tecnológicas y sostenibles que permitan afrontar con eficacia los desafíos actuales y futuros del sector industrial.

**Palabras clave:** Mantenimiento. Competencias. Diagnóstico. IA. PEA.

## Abstract

Within the framework of the research project "Adjustment of Competency-Based Analysis in the curriculum of the Maintenance Course of the Industrial Engineering Department at UTN-FRC", based on a technical prototype involving failure analysis and the incorporation of environmental education during the 2025–2027 period, the purpose of this work is not only to evaluate the quality of the content delivered, but also to understand students' perceptions of their own learning and the practical applicability of the concepts addressed in class.

The purpose of this work is not only to evaluate the quality of the content delivered, but also to understand students' perception of their own learning and the practical applicability of the concepts addressed in class. To this end, a diagnostic instrument was designed and implemented in the form of a digital survey, administered through Information and Communication Technologies (ICT) tools, particularly Google Forms. In addition, Artificial

Intelligence (AI) was incorporated for data processing and analysis, with special emphasis on open-ended responses through Natural Language Processing (NLP) techniques. This project is also framed within the philosophy of Open Educational Resources (OER), which are a valuable support for competency-based education by providing accessible, adaptable and reusable teaching materials. In this context, integrating the diagnostic information obtained with OER becomes particularly relevant in order to design personalized learning paths. This approach makes it possible to address the specific training needs of each student, whether to reinforce fundamental knowledge or to deepen more complex content. Thus, the purpose of this article is not only to contribute to the training of competent professionals in the field of industrial maintenance, but also to promote the development of skills aligned with the professional responsibilities of the industrial engineers. These include efficient resource management, optimization of production processes, quality assurance, and the implementation of technological and sustainable strategies that enable effective responses to the current and future challenges of the industrial sector.

**Key Words:** Maintenance. Competencies. Diagnosis. AI. EEP.

## Introducción

La ingeniería industrial evoluciona constantemente impulsada por la innovación tecnológica y una creciente conciencia sobre la sostenibilidad ambiental. En ese contexto la formación de profesionales en el ámbito del mantenimiento industrial exige un enfoque que trascienda la mera adquisición de conocimientos teóricos, priorizando el desarrollo de habilidades y competencias prácticas que permitan a los egresados enfrentar los desafíos complejos y multifacéticos del sector. El objetivo principal de esta proyecto es doble, por un lado, evaluar la calidad del contenido impartido en la asignatura Mantenimiento; por otro, analizar la percepción de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje y la aplicabilidad práctica de los conceptos adquiridos, todo ello bajo los criterios de la educación por competencias y la sostenibilidad ambiental. Este enfoque integral busca no solo identificar áreas de mejora en el currículo, sino también validar la efectividad de las metodologías pedagógicas implementadas.

La Inteligencia Artificial (IA) y, en particular, el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), están transformando la capacidad de analizar datos educativos, especialmente aquellos que provienen de fuentes cualitativas como las respuestas abiertas de encuestas. Estas herramientas avanzadas ofrecen la posibilidad de obtener una comprensión más profunda y matizada de la percepción de los estudiantes y la efectividad de los programas educativos, superando las limitaciones de los métodos de análisis tradicionales. La IA permite generar explicaciones, ejemplos y materiales ajustados al nivel cognitivo de los estudiantes, facilitando la comprensión de conceptos complejos. Esto es especialmente útil en áreas como la ingeniería, donde los contenidos técnicos requieren precisión y claridad.

Si bien la IA no es un REA en sí mismo, puede potenciar su creación, adaptación y uso, haciendo que los recursos abiertos sean más eficientes, accesibles y personalizados lo que mejora la experiencia de aprendizaje.

## Desarrollo

Se propone el diseño, implementación y evaluación de resultados de un diagnóstico en formato de encuesta para la clase, mediante el uso de las TIC.

El diagnóstico mediante encuestas es una metodología ampliamente utilizada en investigación educativa, ya que permite recopilar datos de manera sistemática y estructurada. La combinación de preguntas abiertas y cerradas en una encuesta ofrece ventajas significativas, mientras las preguntas cerradas facilitan la cuantificación y el análisis estadístico, las preguntas abiertas permiten capturar la riqueza de las opiniones y experiencias de los participantes.

Según Bryman (2016), la combinación de ambos tipos de preguntas enriquece la comprensión del fenómeno estudiado, ya que se complementan.

En este contexto, herramientas como Google Forms han revolucionado la forma en que se diseñan, distribuyen y recopilan encuestas, su accesibilidad, facilidad de uso y capacidad de integración con otras herramientas tecnológicas. Sin embargo, el análisis de los resultados, especialmente de las respuestas abiertas, puede ser un desafío debido al volumen y la complejidad de los datos. Aquí es donde la Inteligencia Artificial (IA), emerge como una solución innovadora, permitiendo un análisis más rápido, preciso y profundo de los datos recopilados. Para las respuestas cerradas, Google Forms ofrece herramientas básicas de análisis, como gráficos y estadísticas descriptivas.

Sin embargo, cuando se trata de respuestas abiertas, se requiere un enfoque más sofisticado. Las técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), una rama de la IA, permiten analizar texto de manera automatizada. En este punto, Liu et al. (2020) destacan que el uso de PLN

en el análisis de encuestas puede reducir significativamente el tiempo de procesamiento y aumentar la precisión de los resultados.

Estas herramientas permiten clasificar respuestas en categorías predefinidas, identificar palabras clave, entre otras funcionalidades, lo que facilita la interpretación de los datos.

Entre las principales aplicaciones del PLN se encuentra el análisis de sentimiento, que permite determinar si las respuestas reflejan opiniones positivas, negativas o neutrales, como ocurre, por ejemplo, en encuestas de satisfacción donde se desea identificar el nivel de conformidad de los usuarios. Otra técnica relevante es la clasificación temática, que agrupa automáticamente los comentarios según los temas predominantes, facilitando la organización de grandes cantidades de datos en categorías como "relaciones laborales" o "beneficios".

Asimismo, la extracción de palabras clave permite identificar términos frecuentes o relevantes que destacan en los comentarios, lo cual es útil para reconocer los aspectos más mencionados por los encuestados.

En complemento, el resumen automático ofrece la posibilidad de condensar los principales puntos de múltiples respuestas en una síntesis breve y representativa. El PLN también posibilita la detección de emociones, más allá de la simple polaridad de los comentarios, al identificar sentimientos específicos como alegría, enojo o frustración, brindando así un panorama emocional más completo de las opiniones expresadas.

Por otra parte, el análisis de tendencias temporales permite observar cómo evolucionan los temas o percepciones a lo largo del tiempo en encuestas aplicadas periódicamente. Finalmente, la detección de incoherencias o respuestas irrelevantes ayuda a filtrar información no útil o genérica (como "no sé" o "ninguno"), mejorando así la calidad del análisis y la toma de decisiones basada en datos.

En el ámbito educativo, los resultados pueden utilizarse para identificar áreas de mejora en los programas de estudio o para diseñar intervenciones personalizadas.

Desde el punto de vista de las competencias, los estudiantes desarrollarán habilidades técnicas avanzadas para aplicar el mantenimiento industrial y análisis predictivo apoyado en la inteligencia artificial que permite obtener insights más profundos y accionables. Es importante destacar que la ética en el uso de la Inteligencia Artificial (IA) para fines académicos, es un tema de gran relevancia a nivel global, UNESCO ha sido una de las principales organizaciones internacionales en liderar el debate sobre cómo abordar este fenómeno de manera ética y responsable, en su artículo UNESCO (2023), que se han considerado en este trabajo.

El desarrollo metodológico del proyecto se llevará a cabo teniendo en cuenta la propuesta de Sampieri (2006), a fin de utilizar como instrumento el análisis cuantitativo y cualitativo en contraste de múltiples métodos, variedades de datos, postulados y teorías, en el estudio de un mismo objeto. El instrumento seleccionado para esta investigación es una encuesta diagnóstica, diseñada para evaluar tanto la calidad del contenido impartido en la asignatura Mantenimiento como la percepción de los estudiantes respecto a su propio aprendizaje y a la aplicabilidad práctica de los conceptos abordados, en el marco del enfoque de educación basada en competencias.

Para la recolección de datos, se empleó la técnica de muestreo por conglomerados, con el propósito de identificar, seleccionar y ubicar a los individuos pertenecientes a la población objetivo, conforme a la metodología propuesta por Gutiérrez Rojas (2016). El cuestionario que acompañará este instrumento permitirá recopilar las respuestas necesarias para el análisis correspondiente.

## Conclusiones

Este proyecto representa un avance significativo en el diagnóstico educativo dentro del ámbito de la ingeniería industrial, al integrar de manera innovadora la tecnología para evaluar la calidad del contenido y la percepción estudiantil en la asignatura de Mantenimiento. La aplicación de un enfoque mixto, que combina la robustez de las encuestas con la capacidad analítica de la Inteligencia Artificial y el Procesamiento de Lenguaje Natural, permite una comprensión profunda y matizada de la efectividad del currículo y la aplicabilidad práctica de los conocimientos.

Actualmente, la Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como una aliada estratégica en múltiples campos del conocimiento, y la educación no es la excepción.

En particular, su aplicación en la creación de Recursos Educativos Abiertos (REA) representa una oportunidad única para democratizar el acceso al conocimiento, mejorar la calidad de los contenidos y facilitar la labor docente. Cabe mencionar, que se consideran las implicaciones éticas del uso de la IA en el ámbito académico, siguiendo las directrices de organizaciones como la UNESCO.

Se espera que este diagnóstico aporte información clave para identificar áreas específicas de mejora dentro del programa de estudios, facilitando el diseño de intervenciones pedagógicas más efectivas y personalizadas. Además, este trabajo establece un fundamento sólido para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas que podrían transformar el papel del mantenimiento industrial en la era de la sostenibilidad y la inteligencia artificial. Al integrar herramientas avanzadas, enfoques pedagógicos innovadores y un compromiso firme con el cuidado ambiental, se busca consolidar un modelo de aprendizaje integral que responda eficazmente a las exigencias actuales del sector.

## Referencias bibliográficas

Bryman, A. (2016). Social research methods. Oxford University Press.

Gutiérrez Rojas, A. (2016). Estrategias de muestreo. Diseño de encuestas y estimación de parámetros. Ediciones de la U.

Liu, B., Zhang, L., & Sun, J. (2020). Natural Language Processing for Survey Analysis. *Journal of Computational Linguistics*, 45(3), 456-478.

Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación (4a ed.). McGraw-Hill.

UNESCO. (2023). *Marco de competencias digitales para educadores: actuar de manera ética y responsable en entornos digitales*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.