

FORTALECIENDO LA COMPRENSIÓN LECTORA EN INGENIERÍA: UN ENFOQUE EDUCATIVO

Paula Acosta^{1,2}; Rodolfo Dematte^{1,3}; Mercedes Frassinelli¹ y Josefina Huespe^{1,2,3}

¹Unidad Investigativa: Epistemología, Lógica y Ciencias Básicas
Grupo IEMI Grupo orientado a la realización de Investigaciones en Matemática Aplicada a la Ingeniería y Gestión

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza
Coronel Rodríguez 273, M5500 Mendoza, Argentina.

²Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo. Laboratorio de Física I. DETI
Centro Universitario. M5502JMA. Mendoza, Argentina.

³Instituto de Energías Naturales y Renovables. Centro de Investigación e Innovación Tecnológica. UNLaR. Gdor. Luis Vernet & Apóstol Felipe, M5300, La Rioja, Argentina.
ing.paula.acosta@gmail.com

Resumen: La comprensión lectora es una habilidad esencial en el aprendizaje de las ciencias exactas. Este artículo presenta la implementación de un programa pedagógico, diseñado para mejorar la comprensión lectora en este ámbito, y aplicado en el módulo de Lectocomprensión que los estudiantes deben completar para ingresar a las carreras de Ingeniería en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo. Este programa organizado en ejes temáticos proporciona a los estudiantes herramientas y estrategias para interpretar, analizar y resolver problemas científicos de manera efectiva. La lectocomprensión es particularmente importante en las carreras de ingeniería, ya que permite a los estudiantes entender y aplicar conceptos complejos. Además, el desarrollo del pensamiento lateral es crucial para la resolución de problemas en ingeniería y ciencia, fomentando la creatividad y la innovación. A futuro, se realizará un seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes para ajustar el programa según sea necesario. También se explorará la integración de tecnologías digitales para enriquecer las actividades de gamificación y ofrecer recursos adicionales de aprendizaje.

Palabras claves: Comprensión lectora. Ingeniería. Pensamiento crítico. Pensamiento lateral. Resolución de problemas.

INTRODUCCIÓN

La comprensión lectora es esencial para los estudiantes de cualquier disciplina, ya que les permite adquirir y aplicar una vasta cantidad de conocimientos en diversas áreas, integrándose en su desarrollo

profesional y personal (Robles et al., 2011). Es crucial guiar a los estudiantes para el aprendizaje efectivo (Campanario y Otero, 2000).

En el ámbito de la ingeniería, la comprensión lectora adquiere una importancia aún mayor, ya que facilita el desarrollo del pensamiento lógico y crítico necesario para la resolución de problemas complejos. La habilidad para interpretar y analizar textos técnicos permite a los estudiantes descomponer problemas en componentes más manejables, identificando soluciones viables. A través de la lectura crítica, los estudiantes pueden evaluar la validez de diferentes enfoques y métodos, desarrollando habilidades esenciales para la resolución de problemas. Este proceso no solo mejora su capacidad para abordar desafíos técnicos, sino que también fomenta un pensamiento más estructurado y analítico, indispensable en la práctica profesional de la ingeniería.

La comprensión lectora no solo es fundamental para la adquisición de conocimientos en general, sino que adquiere una relevancia crucial en el ámbito de las ciencias exactas. En disciplinas como la ingeniería, la capacidad de interpretar con precisión textos técnicos, fórmulas y problemas es esencial para el éxito académico y profesional. Los estudiantes de ingeniería se enfrentan a desafíos complejos que requieren una sólida base en la lectura y comprensión de materiales especializados.

En este contexto, la habilidad para desentrañar el significado de textos técnicos no solo facilita el aprendizaje de conceptos teóricos, sino que también es vital para la aplicación práctica de estos conocimientos. La interpretación correcta de manuales, artículos científicos, y documentación técnica permite a los futuros ingenieros diseñar, analizar y optimizar sistemas y procesos con mayor eficacia.

Además, la comprensión lectora en ingeniería no se limita a la decodificación de palabras y frases; implica también la capacidad de relacionar conceptos, identificar problemas y proponer soluciones innovadoras. Esta competencia es un pilar en el desarrollo de habilidades críticas como el pensamiento analítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas.

Por lo tanto, fortalecer la comprensión lectora entre los estudiantes de ingeniería no solo mejora su desempeño académico, sino que también los prepara para enfrentar los retos del mundo profesional, donde la

precisión y la claridad en la interpretación de la información son indispensables.

Contexto en la Universidad Nacional de Cuyo

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo ha identificado una deficiencia en las habilidades de comprensión lectora entre los estudiantes que ingresan a sus programas de grado. Esta situación ha motivado el diseño de un programa pedagógico innovador que aborde estas necesidades específicas.

Objetivos del Programa

1.1. Objetivo General

Mejorar la comprensión lectora de los estudiantes que ingresan a las carreras de Ingeniería en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo.

1.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar estrategias pedagógicas que fortalezcan la capacidad de los estudiantes para interpretar y analizar textos científicos.
- Fomentar el pensamiento crítico y lateral como herramientas para la resolución de problemas complejos en el ámbito de la ingeniería.
- Implementar actividades lúdicas y tecnológicas que apoyen el aprendizaje y la retención de conceptos clave.

MARCO TEÓRICO

La comprensión lectora en ciencias exactas requiere un enfoque particular, debido a la naturaleza técnica y a menudo abstracta del material de estudio. Los estudiantes deben ser capaces de descomponer problemas, identificar la información relevante, y aplicar conceptos teóricos a situaciones prácticas (Bernstein, 1975, 1990).

Para lograr esto, es fundamental que los estudiantes desarrollen habilidades específicas que les permitan navegar por textos densos y complejos. Esto incluye la capacidad de interpretar gráficos, tablas y diagramas, que son comunes en los textos científicos y técnicos. Además, deben ser capaces de reconocer y entender el lenguaje especializado y los términos técnicos que se utilizan en su campo de estudio.

La lectura en ciencias exactas también implica una comprensión profunda de los métodos y procedimientos experimentales descritos en los textos. Los estudiantes deben ser capaces de seguir instrucciones detalladas y replicar experimentos o cálculos, lo cual es esencial para validar resultados y avanzar en sus investigaciones (Bernstein, 1996).

Asimismo, la capacidad de sintetizar información de múltiples fuentes es crucial. Los estudiantes deben integrar conocimientos de diferentes áreas y aplicar esta información de manera coherente y lógica para resolver problemas complejos. Esto no solo mejora su comprensión del material, sino que también les permite innovar y desarrollar nuevas soluciones a problemas existentes (Bourdieu, 2000/1987).

En resumen, la comprensión lectora en ciencias exactas no solo se trata de entender el contenido de los textos, sino también de desarrollar un conjunto de habilidades que permitan a los estudiantes aplicar este conocimiento de manera efectiva en su práctica profesional.

METODOLOGÍA

El pensamiento lateral, una forma de pensamiento creativo, es esencial en ingeniería en este caso de estudio es inducido a través de la lecto comprensión, donde los problemas no siempre tienen soluciones lineales o directas. Este tipo de pensamiento permite a los estudiantes abordar problemas desde nuevas perspectivas, fomentando la innovación.

Diseño del Programa Pedagógico

El programa incluye una serie de unidades didácticas centradas en mejorar la comprensión lectora a través de la práctica intensiva y la aplicación de estrategias específicas. Las unidades están diseñadas para ser flexibles y adaptables a las necesidades individuales de los estudiantes.

Por ello, el pensamiento lateral puede ser una herramienta valiosa en un curso de ingreso de ingeniería en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo. La metodología estructurada en el programa del curso es la siguiente:

- 1) Resolución Creativa de Problemas:
 - a) **Actividad:** Proponer problemas abiertos que no tengan una única solución correcta. Los estudiantes pueden trabajar en grupos para idear múltiples enfoques y soluciones, fomentando la creatividad y el pensamiento fuera de lo común.
 - b) **Objetivo:** Desarrollar la capacidad de pensar de manera innovadora y encontrar soluciones alternativas a problemas técnicos.
- 2) Proyectos Interdisciplinarios:
 - a) **Actividad:** Integrar proyectos que requieran conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería. Por ejemplo, un proyecto que combine elementos de mecánica, electrónica y programación.
 - b) **Objetivo:** Fomentar la colaboración y el uso de diversas perspectivas para abordar problemas complejos.
- 3) Talleres de Brainstorming:
 - a) **Actividad:** Organizar sesiones de Brainstorming donde los estudiantes generen ideas para mejorar un proceso o producto existente. Se pueden utilizar técnicas como el método de los seis sombreros para analizar las ideas desde diferentes ángulos.
 - b) **Objetivo:** Estimular la generación de ideas y la evaluación crítica de las mismas.
- 4) Estudios de Caso:
 - a) **Actividad:** Presentar estudios de caso de problemas reales que hayan sido resueltos mediante pensamiento lateral. Los estudiantes pueden analizar estos casos y discutir cómo se podrían aplicar enfoques similares en otros contextos.
 - b) **Objetivo:** Mostrar ejemplos concretos de cómo el pensamiento lateral puede conducir a soluciones exitosas en la ingeniería.
- 5) Desafíos de Innovación:
 - a) **Actividad:** Plantear desafíos de innovación donde los estudiantes deban diseñar un producto o mejorar un proceso utilizando recursos limitados. Esto puede incluir competencias internas con premios para las soluciones más creativas.
 - b) **Objetivo:** Incentivar la innovación y el uso eficiente de recursos, habilidades cruciales en la ingeniería.
- 6) Role-Playing y Simulaciones:
 - a) **Actividad:** Utilizar simulaciones y Role-Playing para que los estudiantes asuman diferentes roles dentro de un proyecto de ingeniería. Esto puede incluir roles como ingeniero de diseño, gerente de proyecto, y cliente.

- b) **Objetivo:** Desarrollar habilidades de comunicación y colaboración, y entender cómo diferentes perspectivas pueden influir en la resolución de problemas.

Estas actividades no solo generan en los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento lateral, sino que también los preparan para enfrentar los desafíos del mundo real de la ingeniería con una mentalidad innovadora y flexible.

Implementación en el Aula

Los primeros resultados del programa implementado indican una mejora significativa en la capacidad de los estudiantes para interpretar y analizar textos científicos. Los estudiantes han demostrado un mayor dominio en la identificación de conceptos clave y en la aplicación de estos a la resolución de problemas. Esta mejora se refleja en su habilidad para desglosar textos complejos, identificar la información relevante y relacionarla con sus conocimientos previos. Además, los estudiantes han mostrado una mayor confianza al enfrentarse a textos técnicos, lo que ha facilitado su comprensión y análisis crítico de la información presentada.

Evaluación y Seguimiento

Se han establecido criterios de evaluación tanto cuantitativos como cualitativos para medir el progreso de los estudiantes. Además, se planea realizar un seguimiento a largo plazo de la trayectoria académica de los participantes para ajustar y mejorar el programa. El programa también ha tenido un impacto positivo en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. A través de la lectura y análisis de textos provistos en el curso, los estudiantes han aprendido a estructurar su pensamiento de manera más ordenada y sistemática. Esto les ha permitido abordar problemas de manera más eficiente, descomponiéndolos en partículas manejables y aplicando conceptos teóricos de manera práctica. La capacidad de seguir un razonamiento lógico y de evaluar la validez de diferentes enfoques ha mejorado notablemente, lo que se traduce en una mayor precisión y eficacia en la resolución de problemas.

RESULTADOS PRELIMINARES

Impacto en la Comprensión Lectora

Los primeros resultados del programa implementado, indican una mejora significativa en la capacidad de los estudiantes para interpretar y analizar textos científicos. Los estudiantes han demostrado un mayor dominio en la identificación de conceptos clave y en la aplicación de estos a la resolución de problemas.

Desarrollo del Pensamiento Lateral

El programa ha fomentado un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes se sienten más cómodos abordando problemas desde diferentes ángulos. Esto ha llevado a soluciones más creativas e innovadoras.

DISCUSIÓN

Fortalezas del Programa

Una de las principales fortalezas del programa es su enfoque en el desarrollo integral de habilidades, no solo en la comprensión lectora, sino también en el pensamiento crítico y lateral.

Desafíos y Limitaciones

El principal desafío ha sido la heterogeneidad del grupo de estudiantes, lo que ha requerido ajustes continuos en la metodología para atender las diferentes necesidades y niveles de comprensión.

Potencial Futuro e Integración de Tecnologías

El programa tiene un gran potencial de expansión y mejora mediante la integración de tecnologías digitales, que permitirían personalizar aún más la experiencia de aprendizaje y ofrecer recursos adicionales.

CONCLUSIONES

El programa pedagógico desarrollado en la Universidad Nacional de Cuyo ha mostrado ser eficaz en mejorar la comprensión lectora y en fomentar el pensamiento lateral entre los estudiantes de ingeniería. Sin embargo, se requiere un seguimiento continuo y la implementación de nuevas tecnologías para mantener y ampliar los resultados obtenidos. Estas nuevas tecnologías nos pueden llevar a “reinventar la clase” (Maggio, 2018), siempre y cuando puedan ser utilizadas como una estrategia didáctica adecuada. La gamificación involucra la “utilización

de ciertas características de los juegos...involucrando a las personas en la resolución de problemas, incentivando su motivación, ánimo de superación, compromiso, colaboración y autonomía” (Aguinaga, A. et al., 2023, p. 1427). Teniendo en cuenta que las nuevas tecnologías son un lenguaje que puede llegar a ser un punto de encuentro motivador con el estudiante, y que puede también promover un compromiso, la gamificación debe estar en nuestro horizonte de estudio futuro para continuar con estos resultados,

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, al Departamento de Materias Básicas de la UTN-FRM por su invaluable contribución a este trabajo. Su disposición al compartir información y facilitar los recursos necesarios para la implementación del taller fue fundamental para el desarrollo de este estudio. Además, extendemos nuestro agradecimiento a nuestros estudiantes, cuyo entusiasmo y participación activa son esenciales para llevar a cabo este trabajo.

REFERENCIAS

- Aguinaga, A., Sala, D., Larrouy, N., & Coudannes, F. (2023). Gamificación: reflexión sobre la tensión y aportes de los videojuegos en los procesos educativos. In C. Giordano & G. Morandi (Eds.), *Memorias de las 4° Jornadas sobre las prácticas docentes en la Universidad Pública: producir universidad, garantizar derechos y construir futuros en el mundo contemporáneo* (pp. 1427–1431). Universidad Nacional de La Plata (UNLP).
<file:///H:/EA%20Hi%20Ed%20Courses/PID%20EA/Reportes%20Act%20Investigador/Reportes%202024/ECEFI%202024/Publicaci%C3%B3n/Libro%20con%20papers/Trabajos/Ense%C3%B1anza/Memorias%20de%20las%204tas%20Jornadas%20UNLP.pdf-PDFA.pdf>
- Bernstein, B. (1975). *Class, Codes and Control. Towards a theory of educational transmissions* (Vol. III). Routledge.
- Bernstein, B. (1990). *Class, Codes and Control. The structuring of pedagogic discourse* (Vol. IV). Routledge.
- Bernstein, B. (1996). *Pedagogy, Symbolic Control and Identity: theory, research, critique*. Taylor & Francis.
- Bourdieu, P. (2000). *Cosas dichas* (M. Mizraji, Trans.). Editorial Gedisa. (Original work published 1987)

- <https://www.redmovimientos.mx/2016/wp-content/uploads/2016/10/Bourdieu-P.-2000.-Cosas-dichas.-Gedisa-Editorial.pdf>.
- Campanario, J. M., & Otero J. C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias meta cognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 155-169. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/articuloicle/view/21652/21486>
- Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad*. Paidós.
- Robles; H. S., Carbonó Truyo, V., Díaz, D., de Castro, A. E., Rodríguez Fuentes; R. A., Guerra Flórez; D., & Cantillo Oliveros, M. (2011). Comprensión lectora de lengua materna (L1) mediada por TIC. *Memorias de la VI Congreso Internacional de la Cátedra UNESCO para el Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación en América Latina con base en la Lectura y Escritura*. Universidad del Norte.

* * * * *