

1

Comprensión lectora en Matemática y Física en alumnos de primer año de Ingeniería

Sandra Segura, Alejandra Todaro; Julieta Herrero

Resumen: Las dificultades en la comprensión lectora en matemática y física en los alumnos ingresantes de ingeniería es una realidad desde hace varios años a esta parte. A partir de esta inquietud se propone un proyecto de investigación que apunta a caracterizar las prácticas de enseñanza que promuevan la comprensión lectora en matemática y física en alumnos que transitan los primeros pasos en las carreras de Ingeniería de la FRM-UTN. Teniendo como hecho, que una de las metas esenciales de la formación universitaria debería ser hacer a los alumnos capaces de gestionar la información que reciben para convertirla en verdadero conocimiento, es que consideramos que una de las competencias de acceso y permanencia en la universidad es la comprensión lectora. Como diagnósticos, propios y de otras universidades, se han detectado dificultades y carencias en relación a la lecto-escritura y a la interpretación de textos en los alumnos ingresantes universitarios, por lo cual se propone en este proyecto analizar qué comprenden los alumnos cuando leen textos de semi-divulgación científica en ciencias básicas en las área de matemática y física, para que una vez diagnosticadas las dificultades y analizadas las causas, se puedan caracterizar prácticas educativas que faciliten la comprensión lectora y así diseñar actividades que promuevan progresivamente al logro de esta capacidad. Este proyecto ha sido aprobado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

Palabras claves: comprensión, competencias, matemática, física, ingeniería.

Introducción

Las dificultades en la comprensión lectora en matemática y física en los alumnos de las carreras de ingeniería es una debilidad encontrada en los diversos estudios realizados por

las universidades de todo el país, en particular en nuestra Facultad Regional Mendoza. A partir de esta inquietud se propone un proyecto de investigación que apunta a caracterizar las prácticas de enseñanza que promuevan la comprensión lectora en matemática y física en alumnos que transitan los primeros pasos en las carreras de Ingeniería de la FRM-UTN.

Desarrollo

Los docentes que trabajamos en las cátedras de primer año de la FRM-UTN nos encontramos con el problema que alrededor del 50% de los alumnos no logra la regularidad en las cátedras de materias básicas como Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I y Física I.

Si buscamos los motivos de este fracaso, podríamos pensar que uno de ellos podría deberse a los contenidos disciplinares de matemática y física, la primera por su carácter abstracto y ambas por su aparente complejidad, sin embargo podemos ir más allá y pensar que no es el único motivo.

Se han realizado estudios que muestran que entre otros factores de fracaso está la deficiencia en la comprensión lectora de los alumnos ingresantes a las carreras de ingeniería.

En cuanto a los antecedentes, se pueden encontrar diversos artículos que tratan sobre la comprensión lectora en diversos niveles educativos. Si bien nosotros nos concentraremos en aquellos relacionados a los últimos años del nivel medio y los primeros de la universidad, hay estudios de nivel primario que nos dan indicios de metodologías de investigación que adaptadas pueden ser apropiadas para este proyecto.

Como en todos los campos del pensamiento, las ciencias básicas requieren de un lenguaje científico o específico, (Santos Barón, 2015) por lo que se requiere de ciertas habilidades y competencias para poder dominar o por lo menos lograr comprender ciertos aspectos de este lenguaje que si bien se correlaciona con la comprensión lectora en general, es específica en el campo del pensamiento

matemático y físico. La matemática y la física necesitan del lenguaje natural para comunicar sus resultados, pero además le añaden símbolos, fórmulas y vocabulario específico que son necesarios para comprenderlas. La lectura en ciencias requiere además de comprender las palabras del lenguaje natural, entender el sentido, el significado de los símbolos, las fórmulas, los términos específicos, entre otros.

La comprensión lectora, en cualquier nivel escolar, es un proceso complejo que implica la orquestación de diversas habilidades y procesos cognitivos, que van desde la decodificación y reconocimiento de palabras hasta procesos de alto nivel, como la integración del significado de las distintas partes del material leído, con el objetivo de construir un modelo mental coherente del texto (Vernuchi, Canet, Andrés, Burin, 2017). Constituye el medio básico por el que se adquiere información en nuestra sociedad. La comprensión de textos implica la formación de una representación del sentido de lo leído, que toma la forma de un modelo mental o de situación, integrado y coherente. Para lograrlo es necesario que operen los procesos de integración e inferencia. La integración entre palabras y oraciones es necesaria para poder establecer la coherencia local, y las inferencias acerca de diferentes eventos, acciones y estados son necesarias para que el texto forme una totalidad coherente. Además, estos procesos requieren que la información relevante, tanto del texto como del conocimiento del mundo que tiene el lector, estén disponibles y en un estado accesible. La comprensión lectora en matemática y física supone un concepto amplio, ya que implica la evaluación de propiedades y relaciones expresadas en textos, números, símbolos, gráficos, entre otros.

García Olivera (2014) explica que la comprensión lectora es la capacidad que tiene el ser humano de representar mentalmente un texto, de decodificar, analizar e inferir sobre lo que se lee, por lo que este proceso tan complejo es la base del aprendizaje que no sólo le permite al estudiante aprender sino aprender a partir de lo que lee y construir conceptos nuevos. Si bien hace referencia a estudiantes universitarios

de una licenciatura, concluye que la lectura y la comprensión es parte fundamental para ampliar el conocimiento, teniendo en cuenta que la mayoría de los textos con los cuales se trabajan en la universidad son del tipo científico, la comprensión de los estudiantes no es la adecuada para este nivel. Otra conclusión es que la competencia lectora es una tarea que se debe reforzar en cada nivel educativo, sin olvidar que el estudiante necesita conocer estrategias de aprendizaje además de estar motivado para poder aprender de manera significativa. También hace referencia a que pocas veces se hacen investigaciones sobre la comprensión lectora en universitarios, sobre las dificultades que presenta el estudiante y los factores que intervienen en dicho proceso. Concluye que la comprensión lectora es una tarea importante en este nivel educativo, ya que los profesores esperan que sus estudiantes comprendan y argumenten los textos que revisan, debido a que en su mayoría son artículos especializados. Se recalca también que la lectura es un proceso interactivo de comunicación en el que se establece una relación entre el texto y el lector, quien al procesarlo en lenguaje e interiorizarlo construye su propio significado. La lectura es un proceso constructivo al reconocer que el significado no es una propiedad del texto, sino que el lector lo construye mediante un proceso ya que conforme va leyendo y según sus conocimientos previos y experiencias en un determinado contexto, lo lleva a una nueva situación cognoscitiva.

La comprensión lectora es una competencia que desarrollarla no implica sólo una tarea de los profesores encargados de los primeros años de escolarización, es un proceso que se va construyendo a lo largo de los diferentes niveles educativos con una visión e intención diferentes que le permite al estudiante desarrollar habilidades y emplear estrategias como herramientas para comprender un texto las cuales deberán ser empleadas y aprendidas según su nivel educativo.

González Moreyra (1998) explora la comprensión lectora inferencial en estudiantes universitarios, identificando las dificultades que ofrecen textos de corte científico para la

comprensión lectora. Encuentra que entre los alumnos universitarios prevalecen aquellos dependientes en textos básicos informativos, documentales y numéricos y también lectores con grandes déficits en la lectura de textos científicos. Indicando la responsabilidad de la educación secundaria en las carencias lectoras del recién egresado pero haciendo énfasis en la responsabilidad de la universidad para desarrollar programas de apoyo y consolidación de las competencias comunicativas.

Uno de los instrumentos que utilizó para determinar los niveles de comprensión lectora fue el cloze estándar, es decir, elaborar un texto al que se le ha suprimido una palabra cada cinco, con excepción de las diez primeras y las diez últimas que se mantienen intactas. La tarea de los alumnos es completar el texto, identificando las palabras que han sido suprimidas. Uno de los objetivos de este trabajo es crear un instrumento de tipo cloze pero con textos de semi-divulgación científica propios de las áreas de matemática y física de primer año de ingeniería.

Por otro lado, y analizando los diagnósticos realizados por diferentes Unidades Académicas, coinciden en que los alumnos aspirantes y que ingresan a las carreras universitarias poseen, entre otros "Dificultades y carencias en relación a la lectoescritura y a la interpretación de textos, fundamental para un eficiente abordaje del aprendizaje universitario". Si bien podríamos decir que la problemática proviene de la Escuela Secundaria, los alumnos ya ingresantes a las carreras de ingeniería trasladan estos problemas a la vida universitaria y nosotros, como docentes de los primeros años, tenemos que poder ayudar a los alumnos a lograr un mejor nivel en la lectura comprensiva y sobre todo orientada a la lectura comprensiva en matemática y física.

El nuevo enfoque de la enseñanza universitaria posee dos rasgos esenciales, uno que apunta a orientar el aprendizaje hacia la comprensión y otro que ayuda a promover un uso estratégico de los conocimientos adquiridos que permitan

afrontar la solución de problemas nuevos. Estos rasgos no podrían desarrollarse si los alumnos no poseen las competencias básicas de ingreso a la universidad.

Las competencias básicas, necesarias para el ingreso a la universidad, están referidas a los conocimientos, procedimientos, destrezas y actitudes fundamentales para el desarrollo de otros aprendizajes, considerando, entre otras “Comprender e interpretar un texto, elaborar síntesis, capacidad oral y escrita de transferirlo” (CONFEDI, 2016).

Para analizar si un individuo ha logrado una capacidad, se deben tener en cuenta los indicadores de logro como señales que ponen en evidencia un aprendizaje acreditable. Los indicadores facilitan el diseño de tareas o actividades que permiten observar, medir y constatar si el indicador de logro se va alcanzando o no, o en qué medida. A través de dichas tareas el docente podrá evaluar si se satisface o no el aprendizaje a acreditar. En este proyecto se definirán indicadores de logro para determinar la comprensión lectora en matemática y física en los alumnos de primer año de ingeniería.

Teniendo en cuenta que una competencia básica alude a capacidades complejas y generales necesarias para cualquier tipo de actividad intelectual, es decir hace referencia a las competencias básicas, conocimientos, destrezas y actitudes fundamentales para el desarrollo de otros aprendizajes. En el marco de las competencias básicas esperadas para el ingreso a la universidad está incorporada aquella que apunta a “comprender e interpretar un texto, elaborar síntesis, capacidad oral y escrita de transferirlo”.

Según la “Declaración de Valparaíso” sobre Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Iberoamericano, se denomina “Comprensión Lectora” a la competencia que desarrollan los sujetos en relación con las buenas prácticas de lectura. La comprensión lectora, por lo tanto, no es una técnica sino un proceso transaccional entre el texto y el lector, que involucra operaciones cognitivas y un complejo conjunto de conocimientos. Podemos afirmar que aprendemos a

interpretar textos pertenecientes a un determinado discurso, organizados según un género y formateados en un tipo de soporte. Por lo tanto, la comprensión lectora supone un conjunto de saberes y saber hacer, es decir, procedimientos que implican operaciones cognitivas de diferente nivel de complejidad, fuertemente vinculadas con la elaboración de inferencias.

El nivel esperado en los ingresantes a la universidad y en particular en los ingresantes a ingeniería es el nivel intermedio. Ello supone que deben ser capaces de cumplir con los indicadores de logro relacionados con esta competencia y correspondientes a textos de semi-divulgación, es decir por ejemplo, manuales destinados al aprendizaje específico de una disciplina.

Es por ello que las preguntas orientadoras de nuestra investigación son:

Utilizando los estándares propuestos por el CONFEDI, ¿qué nivel de desarrollo de la competencia comunicativa tienen los alumnos de primer año de ingeniería?

¿Cuáles son las experiencias educativas que promueven la comprensión lectora en ciencias básicas de la ingeniería?

¿Qué características tienen estas experiencias educativas y qué estrategias didácticas utilizan los docentes para lograr que sus alumnos alcancen mayores niveles de desarrollo de la competencia?

Por ello el objetivo de este trabajo es caracterizar este tipo de prácticas educativas, primero analizando el nivel de Comprensión Lectora que poseen los alumnos que están transitando primer año de las carreras de ingeniería y en virtud de los resultados poder proponer acciones para elevar dicho nivel.

Se incorporan como investigadores de apoyo a docentes de otras universidades, que poseen carreras de ingeniería, para poder validarlos instrumentos y en un futuro analizar si las

problemáticas y propuestas de mejora son transferibles a otras instituciones.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

“Caracterizar las experiencias educativas que promueven el desarrollo de la comprensión lectora en matemática y física en alumnos de primer año de ingeniería de la FRM-UTN”

Objetivos específicos

Diagnosticar el nivel de comprensión lectora en textos de semi-divulgación científica en matemática y física de los alumnos de primer año de ingeniería.

Clasificar los problemas esenciales que tienen los alumnos en la comprensión lectora de asignaturas específicas de matemática y física.

Identificar prácticas de enseñanza que promuevan el avance del grado de comprensión lectora de los alumnos.

Diseñar experiencias de enseñanza que contengan prácticas que promuevan al menos un nivel intermedio de comprensión lectora en textos de semi-divulgación científica en matemática y física.

Validar e implementar experiencias de enseñanza que promuevan la comprensión lectora en las áreas de ciencias básicas.

Evaluar los resultados de las prácticas de enseñanza diseñadas.

Descripción de la metodología

El trabajo de investigación será descriptivo y explicativo. En el primer tipo (descriptivo) se reseñarán características de la población objeto de estudio y en el segundo, (explicativo), se darán razones del porqué de los fenómenos. En esta investigación se intentará conocer y describir los logros y dificultades de los alumnos de primer año de ingeniería, en

relación con la comprensión lectora en el área de matemática y física. También se intentarán proponer acciones y experiencias de enseñanza con base en las fuentes teóricas consultadas, así como en los resultados encontrados en la población seleccionada, con la finalidad de promover el desarrollo de la comprensión lectora en los estudiantes. La investigación se realizará desde el aula, implicando necesariamente la participación de los alumnos.

Para determinar las dificultades y el nivel de comprensión lectora de los alumnos, se generarán tests del tipo cloze con textos de semi-divulgación científica en matemática y física.

Para relevar estrategias de enseñanza que promuevan la comprensión lectora, se realizarán entrevistas abiertas a alumnos y docentes, junto a la técnica de la práctica interpretativa, así como las técnicas de observación estructurada y no estructurada de los grupos de trabajo y de los individuos.

Luego, para proponer y validar experiencias de enseñanza en matemática y física que promuevan la comprensión lectora, se utilizará la metodología llamada en Educación Matemática, Ingeniería Didáctica.

Como metodología de investigación, la Ingeniería Didáctica se caracteriza por un esquema experimental basado en las realizaciones didácticas en clase, es decir sobre la concepción, realización, observación y análisis de experiencias de enseñanza.

Esta metodología de investigación se diferencia de otras que también recurren a la experimentación en clase, por su forma de validación. Estas últimas recurren a la validación externa, comparando estadísticamente el grupo en estudio con el cual se ha realizado una experiencia, con un grupo testigo; en cambio la Ingeniería Didáctica recurre a la validación interna, basada en la confrontación entre el análisis a priori y a posteriori de las experiencias llevadas al aula. Es decir, desde la misma fase de concepción de la experiencia se empieza el proceso de validación, por medio del análisis a priori de la misma.

Con relación a la bibliografía se indagarán las publicaciones más recientes de los referentes nacionales, iberoamericanos y europeos en el ámbito de la formación por competencias.

Contribuciones del Proyecto

El presente proyecto pretende contribuir a poner a disposición del medio universitario y no universitario, instrumentos que permitan medir el nivel de comprensión lectora en matemática y física en alumnos que transitan los primeros años de la universidad, y plantear posibles estrategias para elevar ese nivel, con el fin de disminuir la deserción y el fracaso en los primeros años de las carreras de ingeniería.

Esta contribución está enmarcada dentro de las corrientes actuales del desarrollo de competencias planteadas por el CONFEDI y por toda la comunidad universitaria.

Bibliografía

- CONFEDI. (2014). "Competencias en Ingeniería. Declaración de Valparaíso sobre Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Iberoamericano". Asociación Iberoamericana de Entidades de Enseñanza de la Ingeniería. Universidad FASTA Ediciones.
- CONFEDI. CONSEJO FEDERAL DE DECANOS DE INGENIERÍA DE ARGENTINA. (2016). "Competencias y perfil del ingeniero Iberoamericano, formación de profesores y desarrollo tecnológico e innovación". (Documentos Plan Estratégico ASIBEI). Larena, R. (Compilador). ISBN: 978-958-99255-8-4. Editor: ASIBEI.
- García Olvera, B.E.; Nájera Martínez, N.A.; Téllez Hernández, M.G. (2014). "Comprensión Lectora en Estudiantes Universitarios". Tesis de Licenciatura en Psicología Educativa. Universidad Pedagógica Nacional Ajusco. México DF.
- González Moreyra, R. (1998). "Comprensión lectora en estudiantes universitarios iniciales". Persona 1, 1998, 43-65. Universidad de Lima. Perú.
- Injoke-Ricle, I., Barreyro, J. P., Formoso, J., & Burín, D. I. (2015). Estructura de la memoria de trabajo en jóvenes adultos y su relación con "g". PSICIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica, 7, 406-417. doi:10.5872/psiciencia/7.3.22
- Muñoz Santonja, J.; Fernández, A.; Redondo, A. (2011). "Leer en Matemáticas". Clave XXI. Reflexiones y Experiencias en Educación.

Nº 4. CEP de Villamartín. ISSN: 19899564. Depósito Legal: CA 4632010.

- Pozo, J.; Puy Pérez Echeverría, M. (2009) "Psicología del aprendizaje universitario: la formación competencias". Ediciones Morata.
- Sandoval Rubilar, P.; Frit Carrillo, M.; Maldonado Fuentes; A.; Rodríguez Alveal, F. (2010). "Evaluación de habilidades en matemática y comprensión lectora en estudiantes que ingresan a pedagogía en educación básica: un estudio comparativo en dos universidades del Consejo de Rectores". Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. especial 2, p. 73-102, 2010. Editora UFPR
- Santos Baron, E. (2015). "Propuesta metodológica de lectura en clase de matemáticas a través de textos de divulgación científica". Revista UNION. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. ISSN: 1815-0640 Número 43. Diciembre 2015 Páginas 49-69.
- Urrigaza Chávez, N. (2006). "La comprensión lectora inferencial de textos especializados y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios del primer ciclo". Persona 9, 2006, 31-75.
- Vernucci, S; Canet-Juric; L.; Andrés, M.; Burin, D. (2017). "Comprensión Lectora y Cálculo Matemático: El Rol de la Memoria de Trabajo en Niños de Edad Escolar". Psykhe vol.26 no.2 Santiago nov. 2017. Versión On-line ISSN 0718- 2228. <http://dx.doi.org/10.7764/psykhe.26.2.1047>.

* * *