

Del Valle, Carmen Graciela <sup>a</sup>; Aguilar, Nancy Francisca <sup>b</sup>

Monti, Cristina Mónica <sup>c</sup>; Montenegro, Ana María <sup>d</sup>

- A. Facultad Regional Resistencia de la UTN
- B. Facultad Regional Resistencia de la UTN
- C. Facultad Regional Resistencia de la UTN
- D. Facultad Regional Resistencia de la UTN

cgdelvalle2013@gmail.com

## Resumen

*En la asignatura Álgebra y Geometría Analítica, durante el 2022, se desarrollaron metodologías activas de enseñanza y aprendizaje a los estudiantes de primer año de las tres ingenierías, de la Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional. Esta propuesta fue orientada a partir de la aplicación de encuestas a estudiantes y graduados sobre las competencias transversales, que permitieron guiar las prácticas educativas considerando los intereses de los mismos. En este trabajo se analizan las ventajas y desventajas de las metodologías activas para comenzar a construir desde el inicio de la carrera competencias transversales. Se seleccionaron dos de ellas: desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo y comunicarse con efectividad. Las estrategias utilizadas fueron trabajos grupales y aula invertida. Las autoras del trabajo son integrantes del Grupo de investigación educativa sobre ingeniería, están abocadas al estudio de la educación basada en competencias desde el 2010. La experiencia fue muy positiva desde el punto de vista de los estudiantes.*

**Palabras claves:** competencias transversales, metodologías activas, aula invertida, trabajos grupales.

## Introducción

En la actualidad, la universidad se enfrenta a nuevos desafíos a partir de los cambios en los diseños curriculares. Es necesario modificar los enfoques, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, teniendo en cuenta el desarrollo de competencias genéricas y específicas para una formación profesional de excelencia.

El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), se expresó en la Asamblea General de la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) afirmando que "hay consenso en cuanto que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer y que el saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc". (CONFEDI, 2014).

En esta línea, en la Facultad Regional Resistencia (FRRe), trabaja un grupo perteneciente al Grupo de Investigación Educativa sobre Ingeniería (GIESIN), quienes desde el 2010 investigan sobre educación basada en competencias. El año pasado finalizaron un Proyecto donde se investigó sobre las competencias transversales en Ingeniería Química.

Actualmente, dos de las autoras de este trabajo son integrantes del Proyecto de Investigación y Desarrollo Asociativo (PIDA) denominado "Evaluación de Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales en Carreras de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Nacional. Metodologías e Instrumentos", proyecto de investigación que es desarrollado por profesores y becarios de las Facultades Regionales de Rafaela, Resistencia, Santa Fe y Venado Tuerto, donde se aplicó una encuesta a graduados.

El objetivo fue realizar un relevamiento a los graduados, para conocer qué competencias políticas, sociales y actitudinales (competencias blandas) deben desarrollarse en las cátedras de las distintas carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional.

Las competencias más seleccionadas fueron: Trabajo en equipo (79%), Comunicación (68%), Flexibilidad y adaptación al cambio (61%), Capacidad de aprendizaje (53%) y Liderazgo (52%).

En este sentido, el CONFEDI establece la importancia de abordar las prácticas de escritura en la formación de ingenieros, siguiendo los lineamientos del Libro Azul (2014) y el Libro Rojo (2018). Estos documentos proponen la enseñanza basada en competencias como enfoque para la formación de ingenieros en el país. En ambos documentos, se resalta la competencia de comunicarse con efectividad dentro de las Competencias sociales, políticas y actitudinales. Esta competencia puede ser adaptada y enfocada específicamente desde cada asignatura, según sus objetivos.

Esta propuesta implica un cambio en el rol docente para implementar la enseñanza. Esto supone repensar todas las tareas diarias del docente, como la selección de contenidos, diseño de actividades, preparación de evaluaciones y distribución de tareas en el cronograma. Estas actividades se reorientan y modifican para favorecer el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Sumado a esto, Carlino (2009) advierte que, si no se desarrollan las habilidades de lectura y escritura en cada materia, desde el inicio de la carrera, los estudiantes sufren consecuencias negativas: falta de participación, falta de motivación, falta de comprensión y dificultades para escribir. Aunque aprueben los exámenes, olvidan rápidamente lo aprendido. Como resultado, al egresar de la universidad, carecen de habilidades de escritura para el ámbito profesional y de autonomía en el aprendizaje. La evaluación sin enseñanza ética perjudica especialmente a estudiantes que provienen de sectores socialmente desfavorecidos. Es necesario repensar la escritura, diseñar estrategias sostenibles de enseñanza y combatir las desigualdades mediante la implementación, evaluación y difusión de nuevas experiencias.

### **La experiencia**

Los cambios llevados a cabo en la materia fueron consensuados con los docentes mediante reuniones previas, donde se presentaron las propuestas que se sometieron a discusión y se realizaron los ajustes necesarios.

Se acordó dar tareas a los estudiantes, algunas semanales y otras cada quince días, en forma individual y grupal. Las mismas consistían en la resolución de ejercicios y problemas, solicitando la justificación teórica.

Estos trabajos fueron corregidos por los docentes quienes realizaron la devolución "a tiempo", es decir antes del examen parcial correspondiente. Hecho que motivó a los estudiantes.

En cuanto a la forma de evaluar, estos trabajos tuvieron un peso del 20% en la calificación del parcial correspondiente, con la intención de despertar el interés de los estudiantes.

Un grupo de investigadores de Ecuador afirman que "La motivación es un factor clave en el proceso de aprendizaje, ya que influye en la forma en que los estudiantes abordan las tareas académicas, la persistencia en el trabajo y el logro de los objetivos académicos" (Scharle Á., y Szabó, A., 2021, como se citó en Grajales et al, 2023, p.2).

Por ello, es importante reconocer y recompensar los logros y esfuerzos de los estudiantes, ya que esto puede fortalecer su motivación y autoestima. Sin embargo, es fundamental que las recompensas se enfoquen en el proceso de aprendizaje y no solo en los resultados finales.

Los profesores pueden fomentar la motivación de los estudiantes mediante el uso de estrategias activas de aprendizaje, la creación de un ambiente de clase positivo y de apoyo, además del reconocimiento de los logros y esfuerzos de los estudiantes.

En este sentido, para los trabajos grupales se usaron distintas técnicas para conformar los grupos dependiendo en gran medida de la cantidad de alumnos de la comisión. En algunas, los alumnos se agruparon sin intervención del docente, en las menos numerosas se utilizaron técnicas de dinámica de grupos. El objetivo de las mismas fue la integración entre pares. Se emplearon las técnicas de papeles de colores, agrupación aleatoria y considerando las notas de los exámenes parciales. Se conformaron grupos de cuatro integrantes con las siguientes categorías: rendimiento muy bueno, bueno, regular e insuficiente. Esta disposición grupal, tuvo como objetivo que los alumnos de mejor rendimiento puedan ayudar a mejorar la eficiencia de sus compañeros.

A fines del segundo cuatrimestre se aplicó otra metodología activa de enseñanza y aprendizaje, Aula invertida, para el tema Cónicas. Se prepararon cinco videos, uno para cada cónica y otro sobre intersecciones, donde se desarrollaron los conceptos teóricos y se mostraron ejemplos, usando Geogebra para los gráficos y animaciones. La clase expositiva fue reemplazada por los videos que fueron puestos a disposición en el aula virtual.

Antes de comenzar con la nueva forma de enseñanza y aprendizaje se explicó a los estudiantes como debían trabajar esos temas, resaltando las ventajas de la modalidad. Se aclaró que era necesario ver el video y consultar bibliografía para luego elaborar y presentar en forma individual y manuscrita un resumen del tema estudiado. Se les proporcionó una guía indicando los puntos más importantes a considerar.

Además, se les solicitó que realicen una búsqueda bibliográfica o en la web de ejercicios y/o problemas de aplicación de la cónica correspondiente.

Antes de la presentación de cada trabajo, tuvieron una clase de consulta presencial donde se aclararon las dudas y se trataron los puntos que no fueron comprendidos.

Es importante destacar que esta forma de trabajo demandó un gran esfuerzo a los docentes, debido a que los cursos de los primeros años generalmente son numerosos, algunas comisiones tenían alrededor de 100 estudiantes.

Al finalizar la cursada 2022 de la asignatura Álgebra y Geometría Analítica se aplicó una encuesta a los estudiantes, usando un formulario Google forms para conocer la opinión de los alumnos sobre el dictado de la misma.

Algunas de las preguntas fueron:

Pregunta 1: En cuanto a las tareas dadas para que se resuelvan en grupo:

¿Me ayudaron a comprender mejor los temas?

¿Prefiero los trabajos individuales?

El 76 % respondió que las tareas ayudaron a comprender mejor los temas. Mientras que el 24 % prefiere los trabajos individuales.

Pregunta 2. Las tareas dadas para que las resuelvan en grupos, ¿ayudaron a integrarme al curso?

El 80 % de los alumnos respondió afirmativamente. Mientras que el 20 % no consideró que las tareas en grupo lo ayudaron a integrarse con sus compañeros. Los mismos alumnos que en la pregunta 1 consideraron realizar tareas individuales, consideraron en la pregunta 2 que las tareas no ayudaron en su integración.

En cuanto a la metodología de estudio del Tema Cónicas, mirando previamente los videos, el 88 % respondió que miró todos los videos y lo ayudaron a entender mejor el tema y el 12 % no los miró.

Para las tareas de escritura a mano de los trabajos sobre el tema Cónicas, el 92 % afirmó que los ayudó a entender mejor el tema.

“Muy buena la metodología realizada en cuanto a Cónicas. Resulta muy interesante y facilita considerablemente la comprensión de los temas”.

### **Objetivos de la experiencia**

Objetivo General:

Diseñar metodologías de evaluación de competencias sociales, políticas y actitudinales para ser utilizadas en los distintos espacios curriculares (cátedras) de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional con el fin de mejorar el desarrollo de las mismas en los estudiantes. (PIDA)

Objetivo específico:

Diseñar metodologías activas para el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales con el fin de mejorar el aprendizaje en los estudiantes en la cátedra de Álgebra y Geometría Analítica.

Para afrontar situaciones desconocidas en los ámbitos profesionales, sociales o personales, los individuos requieren capacidades de aprendizaje de segundo orden, aprender cómo aprender y cómo autorregular el propio aprendizaje para afrontar los retos de un contexto tan abierto, cambiante e incierto.

Se considera que ya desde el inicio de la carrera los estudiantes deben comenzar a construir las competencias transversales. Atendiendo a esta necesidad y teniendo en cuenta la encuesta aplicada a graduados de las distintas Regionales de la UTN, fueron seleccionadas dos competencias: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo y Comunicarse con efectividad.

### **Aspectos positivos y dificultades encontradas**

En la encuesta aplicada se solicitó que manifiesten los aspectos que consideraban positivos y negativos en la materia, algunas de las respuestas fueron:

Entre los aspectos positivos, mencionaron:

“me gustaron los trabajos en grupo que hacíamos y las tareas”.

“Destaco la estrategia de realización de ejercicios prácticos en clases que sumaban puntos para el parcial, debido a que motivaron a mantener la cursada al día y a estudiar los temas con anterioridad sin que estos se acumulen en fechas cercanas a los parciales, facilitando así aprobarlos posteriormente”.

“Me gustó mucho el sistema de estudio que se implementa en la materia, y la disponibilidad de los profesores para ayudar ante cualquier duda”.

“Me integré y conocí a gente nueva y pude encontrar a mi compañero de estudio. Con el tiempo, fui mejorando mis apuntes de estudio, y encontré una mejor dinámica a la hora de presentar los videos de cónicas”.

“Ambiente amigable”.

“Los trabajos semanales que sumaban puntos al parcial”.

En cuanto a los aspectos negativos, algunos comentarios fueron;

“Destaco que los trabajos en grupos puede generar más problemas en el cursado de la materia, no hace falta integrar para mi gusto cada uno tiene objetivos personales y no siempre son los mismos. La facultad cuenta con diversas actividades de integración”.

“En las últimas clases de teoría casi no se explicaban los temas”

“En ciertas ocasiones el tiempo para entregar las tareas individuales (que se dieron en clase) no era lo suficiente a mi parecer”.

“Los videos explicativos sirvieron pero es mejor cuando los temas se desarrollan en clase”.

También podían indicar sugerencias. Algunas fueron:

“Destaco la relevancia de los prácticos realizados que sumaban puntos para el parcial, no recomendaría quitarlos en algún momento por lo explicado anteriormente”.

“Sugiero relacionar más los temas desarrollados con aspectos de la vida cotidiana. Por ejemplo, me pareció bueno que las profesoras hayan comparado a la hipérbola con la forma de edificaciones famosas en el mundo como la Catedral de Brasilia”.

“Se podría implementar la metodología de estudio de Cónica para otros temas, siempre que éstos no sean muy difíciles”.

“La temática de los videos y las tareas fue muy bien implementada ya que obliga a tener que desarrollar un escrito al respecto, que, luego de la devolución, es de mucha ayuda para estudiar y ver errores, debido a que se abarcan todas las cuestiones a considerar del tema respectivo”.

“Que las tareas grupales se sigan haciendo en años posteriores”.

Respecto a los trabajos grupales reconocieron que los ayudó a comprender mejor los temas y permitió la integración con sus pares, hecho muy importante al ser Álgebra y Geometría Analítica una materia de primer año, cuyos estudiantes provienen de distintas localidades del Chaco y de provincias aledañas.

Con la modalidad Aula invertida, al ver previamente los videos y consultar la bibliografía recomendada permitió a los estudiantes conocer con anticipación las dudas, que luego pudieron ser aclaradas en la clase presencial. Sumado a esto las tareas de escritura manual de los trabajos solicitados contribuyó a que entendieran mejor el tema.

Los docentes manifestaron que los trabajos de escritura fueron mejorando en cuanto a la sintaxis, errores de ortografía y correcto uso de los símbolos matemáticos.

La forma de evaluación, acreditando puntos por los trabajos realizados previos a los exámenes parciales los obligó a mantener la materia al día y los motivó a estudiar los temas con anterioridad. Gracias a esto no se les acumuló los temas a estudiar en fechas cercanas a los parciales.

En general el ambiente creado en las clases de esta materia es amigable, permite que los estudiantes puedan manifestar sus dudas libremente.

Los aspectos negativos encontrados recaen en la ardua tarea que tuvieron que emprender los docentes, ya que las comisiones, al ser de primer año de la carrera, son muy numerosas.

Por otro lado, implementar este tipo de metodologías activas requiere mayor tiempo de clases para desarrollar los temas, por lo que se debe planificar priorizando los temas más importantes.

La preparación de los docentes en estas metodologías es muy importante, por lo que es necesario una constante actualización del equipo de cátedra.

Si el docente no está preparado para trabajar aplicando estas nuevas metodologías de enseñanza y no está convencido de las ventajas de las mismas, los resultados no serán satisfactorios.

### **Conclusiones**

Las metodologías activas aplicadas para desarrollar las competencias seleccionadas, fueron las de aula invertida y trabajos grupales. Esta experiencia tuvo resultados satisfactorios porque les permitió, a la mayoría, relacionarse con sus pares, conocer compañeros de estudio para otras asignaturas, mejoras en la comunicación escrita a través de los trabajos manuscritos solicitados, entre otras. Avances significativos ya que se trata de alumnos de 1er año, donde la mayoría de ellos ingresan sin las competencias básicas desarrolladas.

La formación basada en competencias requiere asumir una nueva forma de enseñar, con propuestas que trasciendan la parcelación y la fragmentación, con el fin de abordar la realidad en su multidimensionalidad; “la inteligencia parcelada, compartimentada, mecanicista, disyuntiva, reduccionista rompe lo complejo del mundo en fragmentos separados, fracciona los problemas, separa lo que está unido, unidimensionaliza lo multidimensional”. (Morín, 2000)

Por ello consideramos importante y necesaria la capacitación continua de los profesores en educación basada en competencias y en la aplicación de diferentes metodologías activas de enseñanza y aprendizaje. Así como el apoyo y acompañamiento de autoridades de la universidad, sobre todo para mejorar la relación docente-alumnos por comisión ya que es necesario contar con más docentes para este tipo de actividad.

### **Bibliografía**

Carlino, Paula (2009). Leer y escribir en la universidad, una nueva cultura. ¿Por qué es necesaria la alfabetización académica? . Página y Signos, 3 (5), 13-52.

Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. CONFEDI (2014). Competencias en Ingeniería. Declaración de Valparaiso. <http://www.confedi.org.ar/documentos-publicos/>.

Grajales, A. D. B., Villa, K. A. M., León, V. B. M., y Pesántez, C. V. B. (2023). La motivación de la clase en la enseñanza de las Ciencias Básicas e Informáticas en la Educación Superior. Revista Cognosis, 8(2), 01-14

Morín, E. (2000). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro, Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.