

“Las actividades experimentales como estrategias de desarrollo de competencias en estudiantes de Ingeniería”

Romera, Mario Manuel ^a; Herrero, María Laura ^a; Yunes, Inés del Carmen ^a
^a Departamento de Física, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan
 mromera@unsj.edu.ar

Resumen

La educación universitaria debe garantizar al estudiante las herramientas necesarias para superar los desafíos que deberá enfrentar en su vida laboral, razón por la cual los nuevos paradigmas priorizan el desarrollo de competencias.

En este trabajo se describe el diseño e implementación de una estrategia metodológica aplicada a la enseñanza de la Mecánica Clásica donde el educando toma un rol activo en la construcción de su aprendizaje. Así se lo motiva al desarrollo de competencias útiles para su perfil profesional como INGENIERO, tales como: comportamiento ético, pensamiento crítico, compromiso, habilidad para el trabajo colaborativo, y lograr una comunicación eficaz tanto oral como escrita.

En la estrategia, el equipo docente plantea una serie de problemáticas relacionadas a los modelos estudiados para comprobar experimentalmente alguna ley o principio haciendo uso del equipamiento dispuesto por el Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería. Las mismas son ejecutadas en comisiones de trabajo, las cuales realizan los montajes necesarios, toman decisiones de cuáles variables pueden manipular, y realizan el registro, procesamiento y análisis de datos obtenidos. Luego confeccionan un informe escrito, donde un docente tutor realiza su seguimiento indicando las correcciones hasta dar cumplimiento a requisitos de gramática, cohesión, coherencia, análisis críticos de los resultados y elaboración de conclusiones. Tales requisitos están plasmados en una rúbrica, que según la calidad final del informe, se puntúa cualitativamente. Al finalizar el semestre se hace un debate y reflexión de las distintas teorías físicas trabajadas.

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios y contribuyen en la calificación final de la asignatura.

Palabras clave: Estrategias metodológicas, aprendizaje activo, competencias, Mecánica Clásica.

INTRODUCCIÓN

El mundo de la ingeniería ha experimentado un notable cambio con el paso de los años. Esto se debe a que la realidad, tanto política, social y económica, en la que se ve inmerso el profesional, y en el cual debe desempeñarse, sea muy distinta al de generaciones anteriores (Barton, 2021). En consecuencia, el perfil del ingeniero actual difiere mucho al tradicional. Entre los desafíos que debe enfrentar el profesional recién egresado, se encuentran la globalización socioeconómica, la rapidez con la que se desarrolla nueva tecnología, y la divulgación de información en nuevos medios.

En este sentido, la educación universitaria debe garantizar al futuro profesional las herramientas necesarias para superar los desafíos continuos que deberá enfrentar en su vida laboral. Razón por la cual actualmente, se vislumbra un nuevo paradigma donde se prioriza el desarrollo de destrezas genéricas. Para ello, los docentes universitarios deben tener el

compromiso de cambiar y adecuarse a las nuevas realidades (Andrada, 2015).

La formación en ingeniería debe apuntar a conseguir un futuro ingeniero que:

- Se comporte bajo altos preceptos éticos.
- Sea proactivo, comprometido, autónomo y con confianza en sí mismo, influyendo positivamente en su capacidad para resistir el fracaso.
- Adquiera ciertas habilidades sociales, que le permita trabajar exitosamente en equipo.
- Sea capaz de trabajar bajo presión sin que repercuta negativamente en los resultados.
- Tenga habilidad para comunicarse eficazmente en forma oral y escrita.
- Sea fuertemente analítico, con la capacidad de seleccionar información, analizarla y sintetizarla para después transmitirla, siendo una de las destrezas que más usará en su vida profesional. No es suficiente el saber “cómo funciona algo”, ya que también importa el “por qué funciona”.

Muchos autores (Andrada, 2015; Barton, 2021) afirman, por medio de estudios estadísticos hechos a distintas instituciones universitarias, que los esquemas tradicionales de enseñanza de la ingeniería deben ser reevaluados, tratando además de aumentar la permanencia del estudiante en el sistema universitario, y evitar el desgranamiento. Este trabajo de investigación trabaja en la implementación de acciones para dar respuesta a estas problemáticas, por medio de la reflexión sobre la práctica docente de los métodos de enseñanza utilizados y el abordaje de nuevas metodologías. Para ello se usa como escenario principal al Laboratorio de Física I de la Facultad de Ingeniería, el cual dispone con recursos didácticos, sensores, software de registro y procesamiento de datos, que permiten abordar distintas temáticas debido a su flexibilidad y versatilidad en su uso.

Se espera que las actividades diseñadas bajo esta perspectiva, se adecuen a la realidad del estudiante ingresante, apuntando a propuestas que permitan desarrollar las capacidades del futuro profesional.

OBJETIVOS

El objetivo que persigue este trabajo es diseñar e implementar estrategias metodológicas aplicadas a la enseñanza de la Física I, basados en el paradigma de que el educando tome un rol activo en la construcción de su aprendizaje, por medio del abordaje de actividades experimentales, y el uso de herramientas tecnológicas como las TICs. Con el fin de promover la motivación del estudiante para la construcción de su conocimiento y el desarrollo de competencias que le serán útiles para su vida profesional como Ingeniero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la Metodología de Aprendizaje Activa, la cual es un proceso interactivo basado en la comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio, donde se potencia la implicación responsable del educando en su propio aprendizaje (Brent, 1996; Lutszenko, 2022). Dentro de las distintas Metodologías Activas existentes para el desarrollo de competencias, se hizo hincapié en el “Aprendizaje basado en Problemas” (ABP). En ella el equipo docente planteó una serie de problemáticas a resolver, las cuales fueron previamente analizadas y seleccionadas, con el fin de

asegurar que los estudiantes tengan a su disposición todos los recursos para llevarlas a cabo.

El abordaje de las problemáticas planteadas, se desarrollaron en comisiones de trabajo de no más de seis integrantes. Durante la resolución, la función del docente fue de apoyo y mediación. Para llevar a cabo esta estrategia se hizo uso del laboratorio y equipamiento que dispone el Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería.

En cada una de las actividades propuestas, los estudiantes debieron abordarlas experimentalmente usando distintos modelos físicos trabajados en el aula, para posteriormente elaborar las conclusiones pertinentes. Se trabajaron distintos contenidos en cuatro actividades experimentales, mencionados a continuación:

- *Actividad 1:* Dinámica de la partícula.
- *Actividad 2:* Principios de Conservación de la Energía Mecánica, y Cantidad de Movimiento Lineal. Movimiento Parabólico.
- *Actividad 3:* Hidrostática. Cuerpo Rígido.
- *Actividad 4:* Oscilaciones.

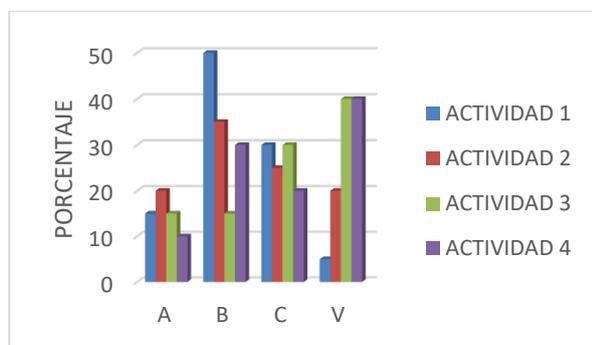
Durante la actividad, los estudiantes realizaron los montajes experimentales; tomaron registro de ensayos; decidieron qué variables podían modificar para comprobar alguna hipótesis; procesaron los datos obtenidos valiéndose de herramientas (informáticas, o provistas por otras asignaturas como Matemática); analizaron los resultados obtenidos; y concluyeron si se cumplió el objetivo de la actividad. Luego las comisiones confeccionaron un informe escrito, para el cual los requerimientos y criterios de evaluación del mismo, fueron informados por la cátedra al inicio del curso. Para la evaluación de los informes se elaboró una rúbrica. En función de la calidad de los informes finales la calificación en orden decreciente fue A, B C o V (se destaca la ausencia del “reprobado”). Es pertinente resaltar, que los estudiantes debieron cumplir fechas límites para presentar el informe al docente asignado como tutor, quien fue responsable de indicar las correcciones hasta conseguir un escrito que cumpla las cualidades exigidas, tanto en redacción, contenidos, uso correcto de las distintas herramientas, análisis crítico de los resultados y correcta elaboración de conclusiones. Al finalizar el curso se hace una reflexión de las distintas teorías físicas en las distintas actividades experimentales.

A partir del promedio de las calificaciones de las actividades experimentales, y de las evaluaciones parciales se obtuvo una calificación conceptual, la cual fue considerada en la calificación del examen final.

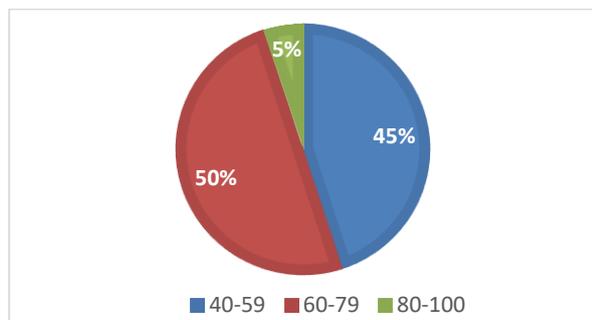
RESULTADOS

A continuación se expondrán los resultados obtenidos de una cohorte de estudiantes de Física I de las carreras Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, e Ingeniería Electromecánica, donde se implementó esta estrategia metodológica.

La Gráfica 1 muestra los porcentajes de calificación obtenida en cada actividad realizada por los estudiantes que regularizaron la asignatura. Mientras que en la Gráfica 2 se muestra el porcentaje de estudiantes con los rangos de calificaciones conceptuales.



Gráfica 1



Gráfica 2

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Cabe destacar que los resultados obtenidos fueron satisfactorios y resultan un buen indicador del desempeño del estudiante en la asignatura. Es pertinente comentar, que cuando se prepara metodologías de aprendizaje activo para los estudiantes, que no disponen todavía de destrezas de

aprendizaje autónomo, se los introduce a dificultades, las cuales se deben tener en consideración. Esto sucede sobre todo en educandos ingresantes al sistema universitario, los cuales están aún acostumbrados a recibir la información muy procesada por el docente, para poder asimilarla. Por lo tanto para que la implementación de estas estrategias resulte exitosa, los estudiantes necesitan estar dirigidos y acompañados en sus actividades, y en una continua reflexión sobre su progreso y sus problemas. Esto implica una labor inmensurable por parte del grupo de cátedra.

En conclusión, en este modelo de enseñanza se motiva el trabajo conjunto entre pares para llegar a una meta común, por lo que además de la adquisición de conocimientos y capacidades, los educandos aprenden a trabajar en equipo. Son propuestas dinámicas, donde los estudiantes se sumergen en el conocimiento que encontrarán junto y gracias a sus pares. En otras palabras, el aprendizaje cooperativo permite una mayor motivación por el desarrollo de tareas, así como habilidades empáticas y la comprensión sobre el valor de adquirir conocimientos. Esta estrategia pone en alza la socialización, las relaciones interpersonales y la integración de los estudiantes. Por otra parte también se caracteriza esta estrategia como un Aprendizaje basado en el pensamiento, donde el objetivo principal no es almacenar o memorizar información, sino el desarrollo de habilidades que el sujeto de aprendizaje podrá aplicar en su vida profesional. Es decir, los estudiantes pueden desarrollar en estas actividades pensamiento crítico y constructivo sobre contenidos de la asignatura, valorando el aprendizaje autónomo.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrada, H. A., Durán, M. G. (2015).** "Análisis prospectivo exploratorio del uso de tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de física en las carreras de ingeniería". Fac de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC, Córdoba, Argentina
- Barton, B. A., et al (2021).** "The effects of social media usage on attention, motivation, and academic performance". *Active Learning in Higher Education*, 22(1), 11–22.
- Brent, G. (1996).** "Constructivist Learning environments: cases of study in instructional design". *Educational Tecnology Education*.
- Lutsenko, O. (2022).** "Active Learning - Theory and Practice". IntechOpen. Ucrania.