

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA – FACULTAD DE HUMANIDADES.
CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA.**

PROYECTO DE TRABAJO PROFESIONAL.

**LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA. UNA PROPUESTA ALTERNATIVA DE
INTERVENCIÓN DIDÁCTICA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE LAS
CARRERAS DE INGENIERÍA DE LA UNMDP**

ALUMNO/ALUMNA:

Natalia Vanesa Bartels

DIRECTOR: Esp. Ing. JAVIER VIAU

Especialista en Docencia Universitaria

CODIRECTORA: Esp. Lic. Alejandra Tintori

Especialista en Docencia Universitaria

2024

**TÍTULO DEL PROYECTO: LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA. UNA PROPUESTA
ALTERNATIVA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA EN EL PROCESO DE
EVALUACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA DE LA U.N.M.d.P**

ESTUDIANTE: Natalia Vanesa Bartels

TUTOR: Javier Viau

CO-TUTORA: Alejandra Tintori

TABLA DE CONTENIDO	1
RESUMEN.....	2
PALABRAS CLAVES.....	2
PRESENTACIÓN.....	3
I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. MARCO TEÓRICO.....	6
<i>El aprendizaje activo y centrado en el estudiante: un enfoque innovador para la educación en Ingeniería</i>	6
<i>El proceso de evaluación en el ámbito universitario</i>	7
<i>Actividades didácticas mediadas por las TIC en la enseñanza de la ciencia</i>	8
III. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO POR SU INTERÉS CIENTÍFICO Y EDUCATIVO.....	8
IV. PROBLEMÁTICAS DETECTADAS.....	10
V. DEFINICIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	11
VI. OBJETIVOS.....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	11
VII. METODOLOGÍA.....	11
A. Participantes:.....	13
B. Diseño del instrumento de evaluación diagnóstica.....	13
C. Implementación de la evaluación en el aula de Física 1.....	14
D. Fuentes de datos y criterios de análisis.....	15
VIII. Propuesta didáctica: Las cuatro estaciones.....	19
Introducción.....	19
Contexto.....	21
Diseño de la propuesta.....	21
Descripción de la propuesta.....	21
IX. Consideraciones finales.....	26
Referencias	28

RESUMEN

El ingreso y la permanencia de estudiantes en la universidad, representa hoy una problemática compleja que involucra diversas dimensiones tanto particulares como institucionales y sociales. En los últimos años se han registrado tasas preocupantes de desgranamiento y deserción durante el primer trayecto de formación universitaria, particularmente en asignatura introductoria como Física.

En la actualidad, la educación se concibe como un proceso de formación integral que considera tanto el “saber hacer” como el “saber ser”, promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico, creativo, así como la construcción del saber. Este enfoque busca fomentar en los estudiantes la conciencia de aprender y la habilidad de estudiar.

La transición del academicismo hacia un aprendizaje centrado en la actividad del estudiante es uno de los dos ejes del mejoramiento de la calidad de la enseñanza universitaria actual. El otro eje se centra en la incorporación de nuevas tecnologías de información y comunicación en las prácticas educativas.

Lo señalado anteriormente sugiere la necesidad de investigar y analizar cómo los estudiantes enfrentan los desafíos que plantea la realidad universitaria. Asimismo, es necesario indagar los conocimientos previos, competencias y modelos de aprendizaje de los estudiantes, con el propósito de mejorar los instrumentos de evaluación.

PALABRAS CLAVES

Enseñanza de la física - Aprendizaje de la Física - Innovación didáctica- Competencias específicas – Motivación- Evaluación en física

PRESENTACIÓN

Mi nombre es Natalia Vanesa Bartels y desde 2015 me desempeño en la Cátedra de Física 1 del Turno Mañana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Comencé como ayudante graduada, posteriormente fui Jefa de Trabajos Prácticos y actualmente ocupo el cargo de Profesora Adjunta. A lo largo de mi trayectoria en la cátedra, he identificado y colaborado en la transformación de los procesos de enseñanza y evaluación, teniendo la oportunidad de aportar desde los diversos roles que he desempeñado.

La materia se imparte en el segundo cuatrimestre del primer año de las diez carreras de Ingeniería. En 2024, dimos inicio al proceso de implementación de los nuevos planes de estudio aprobados en 2023 para las diez carreras de Ingeniería.

Este trabajo tiene como objetivo diseñar la evaluación de Física 1 para las distintas carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP, con el fin de fomentar el desarrollo de competencias que contribuyan a la formación de ingenieros más competentes y mejor preparados.

I. INTRODUCCIÓN

El ingreso y la permanencia de los estudiantes en la universidad representan hoy en día una problemática compleja que abarca diversas dimensiones, tanto individuales como institucionales y sociales. En los últimos años, se han observado tasas alarmantes de deserción durante el primer año de formación universitaria, en el cual la realidad académica desafía las elecciones y motivaciones iniciales de los estudiantes. Este fenómeno de deserción se considera multifacético y sus diversas causas impactan negativamente en el rendimiento académico, a menudo conduciendo al abandono (Mansutti et al., 2012; Carrere y Gaitán, 2012). Esta situación es particularmente aguda en materias introductorias, como Física.

Entre las causas atribuidas a esta problemática se encuentran, entre otras, la desarticulación del sistema educativo y la formación previa de los ingresantes. En particular, en la Facultad de Ingeniería se ha señalado la falta de competencias científicas y de estrategias de razonamiento adecuadas por parte de los estudiantes, (Moro et al., 2007; Viau et al., 2013)

El siglo XXI se caracteriza por los rápidos, constantes y vertiginosos avances científicos y tecnológicos. Coincidiendo con Pozo y Monereo (2009) “el ritmo de estos cambios hace casi imposible prever qué conocimientos específicos tendrán que saber nuestros estudiantes dentro de diez o quince años para poder afrontar las demandas que el ejercicio de su profesión les reclame”. Ante esta realidad, parece imprescindible que los estudiantes universitarios no sólo conozcan y comprendan los conocimientos básicos y específicos vinculados con su futuro quehacer profesional, sino también que sepan utilizarlos de manera estratégica y competente en contextos sociales y profesionales complejos, inciertos y en continuo cambio.

Desde esta perspectiva, la sociedad actual exige a la Universidad no solo la formación profesional (saber), sino también, el desarrollo de competencias profesionales (saber hacer) a sus egresados. Esta formación, favorecerá el desarrollo de profesionales más críticos, reflexivos, gestores del conocimiento y capaces de adaptarse y responder a las demandas cambiantes y flexibles del ejercicio profesional.

En línea con esta visión, el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) acordó en 2006 un nuevo paradigma en la formación de futuros ingenieros: “hay consenso en cuanto que el ingeniero no sólo debe saber, sino también “saber hacer”. Este 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. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo” (CONFEDI, 2014). Atendiendo a ello, en 2018 se establecieron los “Estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de

Ingeniería en la República Argentina” (CONFEDI, 2018), los que se fundamentan en un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante y un enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento.

Lo anterior sugiere la necesidad de indagar y analizar las dificultades que enfrentan los estudiantes para adaptarse al sistema académico universitario. Como así también, analizar las modificaciones de la práctica docente que se deben realizar para mejorar la calidad educativa, promover la adquisición de estrategias de razonamiento eficaces para que los estudiantes logren el éxito en el desafío universitario y contribuya a formar ingenieros más competentes y mejores preparados para desarrollarse en una realidad compleja.

La utilización de estrategias de enseñanza centradas en intervenciones directas del profesor, como exposiciones o clases magistrales, es uno de los métodos más empleados en las universidades, aunque ha sido cuestionado en los últimos años como una práctica educativa obsoleta e ineficaz.

En la actualidad, los docentes universitarios enfrentan la “presión” de reducir el uso de la exposición como única herramienta de instrucción y de promover un ambiente de trabajo más interactivo que oriente el aprendizaje hacia la comprensión, en lugar de limitarse a la mera repetición de conceptos. Esto requiere que los estudiantes desarrollen competencias más allá del aprendizaje reproductivo (Pozo y Echeverría, 2009), que ha estado tan arraigado en el ámbito universitario.

La reformulación de las prácticas docentes tradicionales pone énfasis en un papel más activo de los estudiantes, quienes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje. Esto otorga un nuevo significado a la implementación de métodos de enseñanza que fomenten la participación, con el objetivo de influir en el desarrollo conceptual y procedimental de los estudiantes. Se busca una metodología activa que responda a las demandas de la universidad actual, orientada hacia la formación de ciudadanos autónomos y profesionales competentes, capaces de adaptarse a diversas situaciones y de aprender a lo largo de toda su vida

Reconociendo que la realidad del aula es compleja, cambiante, singular, y con alto grado de incertidumbre, es necesario considerar un modelo de evaluación diferente. En lugar de centrar la atención en el sujeto del aprendizaje y en los saberes adquiridos, la nueva evaluación debe enfocarse en las interacciones entre estudiantes y en la colaboración entre estudiantes y docentes, que faciliten la progresiva adquisición de los saberes. La evaluación debe ser diseñada y aplicada no solo para tener acceso a una información acerca de lo que se desea evaluar, sino también para fomentar la reflexión y la interpretación de los datos recogidos. Esto permitirá que la evaluación se transforme en un proceso de autoevaluación tanto para el docente como para los estudiantes.

Durante mi trayectoria por la cátedra Física 1, he observado que muchos estudiantes que ingresan a la materia presentan serias dificultades en el dominio del conocimiento básico y herramientas matemáticas necesarias para emprender con éxito no solo Física 1, sino también para transitar el Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería.

La necesidad de abordar esta problemática me lleva a desarrollar este trabajo, con el objetivo, no solo de exponer y abordar la situación desde una dimensión teórica, sino acompañarlo con un análisis de los resultados arrojados y un cambio didáctico en la evaluación.

II. MARCO TEÓRICO

El aprendizaje activo y centrado en el estudiante: un enfoque innovador para la educación en Ingeniería

Actualmente, el modelo de enseñanza tradicional, que se fundamenta en la mera transferencia de conocimientos, está dando paso a un enfoque más dinámico y centrado en el estudiante. Esta nueva perspectiva tiene como objetivo la formación de profesionales competentes, que sean capaces de aplicar sus habilidades y conocimientos en la compleja realidad actual (Giordano-Lerena y Cirimelo, 2013).

La transición del academicismo a un enfoque de enseñanza centrado en la actividad del estudiante es fundamental para mejorar la calidad de la enseñanza universitaria (Cukierman, 2009).

El modelo de aprendizaje centrado en el estudiante (ACE) se caracteriza por ser un proceso integral que valora tanto el "saber hacer" como el "saber ser", promoviendo el pensamiento crítico y creativo. En este contexto, se reconoce que el aprendizaje no es solo la asimilación de contenido, sino un proceso activo y constructivo que involucra al estudiante como protagonista de su propia formación.

Las altas tasas de deserción y la falta de motivación de los estudiantes en los primeros años universitarios (Fernández y Alonso-Tapia, 2012) nos invitan a reflexionar sobre nuestras prácticas docentes y a investigar nuevas estrategias pedagógicas que sean más efectivas y atractivas

La evaluación juega un papel crucial en este enfoque, ya que implica un cambio de paradigma desde una evaluación basada en logros hacia una evaluación centrada en procesos (González, 2012). Esto no solo permite un seguimiento más integral del progreso del estudiante, sino que también fomenta un entorno de aprendizaje más colaborativo y enriquecedor.

Es fundamental desarrollar acciones y propuestas pedagógicas que apoyen y motiven a los estudiantes en la construcción de su conocimiento. En el marco del modelo de aprendizaje

centrado en el estudiante y la formación por competencias, estas iniciativas deben considerar las diversas formas de aprendizaje y las necesidades individuales de los estudiantes. De esta manera, podemos alcanzar una formación integral y continua que facilite el ingreso, la permanencia y la graduación de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería. A través de este enfoque, no solo se busca mejorar las tasas de graduación, sino también formar profesionales comprometidos, críticos y preparados para enfrentar los desafíos del mundo actual.

El proceso de evaluación en el ámbito universitario

Actualmente, la enseñanza universitaria se encuentra en un momento de transformación, en busca de un nuevo sentido del conocimiento, impulsada por la realidad social y la creciente demanda de calidad. Sin embargo, las transformaciones más significativas en el proceso de enseñanza de las ciencias se han centrado principalmente en los objetivos, la reestructuración de contenidos, y las estrategias didácticas. Lamentablemente, estas reformas han dejado de lado un aspecto crucial: la evaluación.

La evaluación es una de las categorías didácticas que requiere mayor atención en cualquier proceso educativo. Entre sus funciones, se destaca su papel fundamental en la formación de los estudiantes (Pickford, 2013).

En las carreras de ingeniería, se observa que el proceso evaluativo a menudo no considera su función continua y formativa. Este proceso se realiza predominantemente a través de técnicas tradicionales, que se basan en instrumentos de carácter reproductivo, enfocados en evaluar los resultados del aprendizaje en lugar de la construcción del conocimiento. Además, existe una tendencia generalizada a identificar la evaluación exclusivamente con la calificación numérica.

En las carreras de ingeniería, se observa que el proceso evaluativo, en muchas ocasiones, no considera su función continua y formativa. Este proceso se realiza predominantemente a través de técnicas tradicionales, que se basan en instrumentos de carácter reproductivo, enfocado a evaluar los resultados del aprendizaje en lugar de analizar el proceso mediante el cual se construye el conocimiento. Además, existe una tendencia generalizada a identificar la evaluación exclusivamente con la calificación numérica. Este modelo tradicional de evaluación no analiza los procesos de pensamiento del estudiante y, en cambio, considera el error como una falta de habilidades y conocimientos. Como consecuencia, la evaluación pierde el sentido de ser parte integrada del proceso educativo y no contribuye a la motivación de los estudiantes. Esto se traduce en preocupantes tasas de abandono y desgranamiento en las carreras científico-tecnológicas, lo que resalta la necesidad urgente de replantear los enfoques evaluativos en estos programas académicos.

En el ciclo básico de ingeniería, es esencial redefinir el proceso de evaluación. La tradición educativa que se basa en medir el aprendizaje resulta incoherente y discordante con el nuevo enfoque que promueve la formación por competencias. En este contexto, se vuelve crucial diseñar y aplicar alternativas innovadoras de evaluación que ofrezcan una formación diversificada, estrechamente ligada a la realidad de la práctica profesional. Estas nuevas estrategias deben fomentar el aprendizaje activo y potenciar el desarrollo de competencias, tanto generales como específicas del ámbito de especialización de los estudiantes, en lugar de limitarse a la mera reproducción de información.

Actividades didácticas mediadas por las TIC en la enseñanza de la ciencia

El desarrollo y el crecimiento acelerado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están impactando de manera significativa en nuestra sociedad. Esta transformación ha dado lugar a nuevas formas de enseñanza que favorecen la construcción del conocimiento, implican al estudiante en su proceso de aprendizaje y contribuyen al desarrollo de la competencia. (González, et al., 2000).

La enseñanza de la ciencia, y en particular de la Física, siempre ha sido un proceso complejo debido a la gran cantidad de términos y conceptos asociados a esta disciplina. Por esta razón, en los últimos años se ha buscado implementar tecnología como herramienta de apoyo para la enseñanza.

La Integración de las TIC en la educación no se trata simplemente de utilizar la tecnología en la enseñanza, como ordenadores y las amplias posibilidades que ofrece internet. Introducir la tecnología educativa en la enseñanza de las ciencias implica un enfoque más amplio que simplemente incorporar dispositivos tecnológicos (Acevedo y Vázquez, 2004). Incluir las TIC en el proceso educativo significa convertirlas en herramienta efectiva para el profesor y medios de aprendizaje para el estudiante.

Las actividades didácticas mediadas por las TIC no solo enfatizan el aspecto lúdico de la clase, sino también promueven una actitud indagadora y creativa en el estudiante. Por consiguiente, el uso educativo de los recursos tecnológicos favorece el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la ciencia (Geban, 2000).

III. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO POR SU INTERÉS CIENTÍFICO Y EDUCATIVO

La falta de conocimientos fundamentales y estrategias adecuadas por parte de los estudiantes que transitan el ciclo básico puede explicarse tanto por las condiciones individuales de cada uno de los estudiantes, como por las deficiencias en los trayectos formativos recorridos,

(Marquina, 2011). Esta situación es alarmante, ya que se traduce en una serie de carencias que afectan el aprendizaje de materias clave, como la Física. La comprensión de conceptos físicos no puede separarse de la sólida base matemática y del desarrollo del razonamiento lógico; de ahí la necesidad de enfocar la enseñanza en competencias para asegurar una formación integral y efectiva.

Cada año, se observa en la mayoría de los estudiantes una carencia significativa en dos áreas fundamentales: los conocimientos de matemáticas básicas y, sobre todo, la habilidad para el razonamiento. Esta insuficiencia en las herramientas matemáticas se manifiesta claramente en los trabajos que los estudiantes realizan durante las clases. Estas deficiencias abarcan desde operaciones básicas, como la factorización y el manejo de términos de una ecuación, hasta conceptos más avanzados, como la trigonometría y las nociones de vectores. Además, en referencia a la habilidad de razonamiento, se resalta la dificultad que enfrentan los estudiantes ingresantes para resolver situaciones que difieren de los problemas que el docente aborda en clase. Esta falta de adaptación y aplicación del conocimiento es un claro indicativo de la necesidad de desarrollar competencias que les permitan vincular la teoría con la práctica.

Para identificar y abordar estas deficiencias, se implementa una evaluación diagnóstica al inicio del curso de Física 1. Esta evaluación tiene como objetivo evidenciar y socializar las carencias en conocimientos y habilidades que presentan los estudiantes al momento de ingresar a la materia. Lo importante de ésta evaluación diagnóstica no solo radica en medir las competencias en física, sino que también busca evaluar los saberes específicos en matemáticas que son cruciales para el desarrollo exitoso del curso. Este enfoque permite obtener un diagnóstico preciso de las necesidades individuales de los estudiantes y, por ende, preparar un terreno adecuado para una enseñanza más efectiva.

A través de la evaluación diagnóstica, se pretende identificar los conocimientos y habilidades esenciales que los estudiantes deben dominar para avanzar satisfactoriamente en la materia. Con esta información, podremos adaptar nuestras estrategias pedagógicas y ofrecer apoyo específico donde se necesite, garantizando así una formación más sólida y efectiva en el ámbito científico. La implementación de actividades mediadas por tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se convierte en una herramienta fundamental en este proceso. Al utilizar plataformas digitales, simulaciones y recursos interactivos, podemos facilitar el aprendizaje de los conceptos matemáticos y físicos de una manera más atractiva y comprensible.

Además, estas herramientas tecnológicas fomentan el aprendizaje colaborativo, permitiendo que los estudiantes trabajen juntos en la resolución de problemas, lo cual es esencial en el ámbito de la ingeniería. Integrar el uso de TIC en la evaluación diagnóstica y en el proceso de enseñanza aprendizaje no solo mejora la comprensión de los contenidos, sino que también

empodera a los estudiantes, ofreciéndoles un entorno donde pueden experimentar y aplicar los conceptos en situaciones reales.

En conclusión, al identificar y abordar las deficiencias en conocimientos matemáticos y de razonamiento a través de evaluaciones diagnósticas e integrando actividades mediadas por TIC, se promueve un enfoque por competencias que es esencial para el aprendizaje efectivo de la Física Básica en Ingeniería. Esto no solo contribuye a mejorar el rendimiento académico en general, sino que también ayuda a reducir la tasa de deserción en los cursos de Física, preparando a los futuros ingenieros para enfrentar los retos de su formación y del mundo profesional.

IV. PROBLEMÁTICAS DETECTADAS

La transición hacia la universidad es un período crucial en el que los ingresantes aprenden a convertirse en estudiantes universitarios, pasando de su rol como estudiantes de secundaria a asumir las responsabilidades y expectativas del nivel superior (Aguilar Rivera, 2007). Esta etapa inicial, que abarca desde el ingreso hasta los dos primeros años de cursada, resulta esencial para establecer un camino de éxito académico. Cada vez más, se reconoce que el primer año debe ser un período de apoyo al estudiante, proporcionando orientación para el aprendizaje y ayudando a confirmar su elección de carrera.

La brecha que existe entre la educación secundaria y la universidad es significativa. Muchos estudiantes sienten que no están preparados para enfrentar la vida universitaria, y carecen de las herramientas básicas necesarias.

En cuanto a los conocimientos de Mecánica Clásica, los estudiantes que inician Física 1 a menudo deben comenzar desde cero, a pesar de haber recibido algunas nociones básicas en los cursos introductorios. El abordaje universitario de la Mecánica Clásica requiere de un estudio profundo y racional, con herramientas adecuadas y con la relevancia que merece.

Un pensamiento ingenuo, sería el de esperar que los estudiantes, por haber sido introducidos en algunos de los conceptos de la Mecánica Clásica en los cursos precedentes nos permitieran comenzar habiendo recorrido algún camino, y evitar por ejemplo tratar dichos conceptos. Son preceptos incluso que, si se aplicaran, desconocerían el proceso de enseñanza y aprendizaje, en donde el estudiante recientemente universitario está en condiciones de superar los obstáculos epistemológicos que le impone la ciencia y desarrollar capacidades racionalistas de su perfil intelectual.

V. DEFINICIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cómo debería diseñarse la evaluación en Física 1 en las 10 carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP, para favorecer el desarrollo de competencias que contribuyan a formar ingenieros más competentes y mejor preparados?

VI. OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar una propuesta evaluativa basada en el enfoque por competencias (EC) y el modelo de aprendizaje centrado en el estudiante (ACE) para su implementación en la cátedra de Física 1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Objetivos específicos

1. Analizar los instrumentos de evaluación utilizados con mayor frecuencia en la Cátedra de Física 1 de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP para identificar sus fortalezas y limitaciones, así como su alineación con el enfoque por competencias y el modelo de aprendizaje centrado en el estudiante.
2. Realizar una evaluación inicial del nivel de desarrollo de las capacidades relacionadas con las competencias de resolución de problemas en los estudiantes que comienzan a cursar la materia de Física 1, a través de pruebas diagnósticas y análisis de desempeño en ejercicios prácticos.
3. Diseñar una propuesta evaluativa fundamentada en el modelo de aprendizaje centrado en el estudiante (ACE) y basada en el enfoque por competencias, que incluya la selección de actividades de evaluación alineadas con las competencias identificadas y la implementación de actividades de retroalimentación formativa.
4. Evaluar la efectividad didáctica de la propuesta a través de la comparación del desempeño de los estudiantes con los resultados obtenidos en evaluaciones previas.

VII. METODOLOGÍA

La metodología corresponde a la empleada en los estudios sociales, etnometodología, psicología y ciencias de la educación (Reichardt y Cook, 1995; León y Montero, 1997; Pardo y San Martín, 1999). El enfoque cualitativo (Rodríguez, et al., 1999) permite profundizar en el objeto de estudio mientras que el cuantitativo (Maxim, 2002) le imprime mayor carácter de

generalidad, así se plantea una investigación plurimetodológica que complemente ambos enfoques y permita la corrección mutua de posibles sesgos metodológicos.

Muestra: La muestra será de tipo probabilístico, ya que no se seleccionan los sujetos para el estudio, sino que se aplican las estadísticas pertinentes a la totalidad, buscando criterios de estandarización.

Para cumplir con los objetivos planteados, este proyecto ha sido organizado en las siguientes etapas

1º) Revisión y análisis de clases teórico-prácticas y material didáctico utilizados en la cátedra de Física 1 de la Facultad de Ingeniería

Tareas y procedimientos: Para llevar a cabo esta etapa, se empleará la observación directa de las clases, así como el análisis de los instrumentos de evaluación utilizados. El objetivo es evaluar su calidad, relevancia y adecuación en relación con un modelo de enseñanza centrado en los estudiantes.

Los instrumentos diseñados para la recolección de datos incluirán listas de cotejo con escalas de valoración. Estas herramientas permitirán registrar de manera sistemática la presencia o ausencia de aspectos clave observados en las clases, tales como la interacción entre el docente y los estudiantes, la implementación de estrategias de enseñanza centradas en el aprendizaje activo, y el uso de material didáctico actualizado. Este enfoque facilitará un análisis exhaustivo y contribuirá a mejorar la calidad educativa en el aula.

2º) Diagnóstico inicial para identificar las deficiencias en la formación básica de los estudiantes que ingresan al curso de Física 1, centrando la evaluación tanto en la comprensión de conceptos fundamentales de Física y Matemática como en las habilidades de pensamiento científico.

Tarea y procedimiento: Se diseñará una prueba estandarizada con el objetivo de evaluar de manera específica las habilidades de pensamiento científico y razonamiento lógico de los estudiantes en el contexto de la Física. Este instrumento incluirá preguntas de opción múltiple, problemas a resolver y situaciones hipotéticas que demandarán la aplicación de conocimientos científicos. La prueba será aplicada a los estudiantes que inician el curso de Física 1 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP). Este enfoque permitirá obtener una medida precisa de las competencias iniciales de los estudiantes y contribuirá a la identificación de áreas que requieren atención en su proceso de aprendizaje.

Una vez que se recopilen los datos, se aplicarán técnicas de análisis tanto cualitativas como cuantitativas para interpretar los resultados obtenidos. Este proceso incluirá un análisis de

contenido de las respuestas proporcionadas por los estudiantes, lo que permitirá una mayor comprensión de las deficiencias en la formación inicial de los estudiantes en relación con temas de física y matemáticas.

Además, se realizará una comparación de los resultados con estándares previamente establecidos para evaluar la alineación con criterios pertinentes. Por último, se identificarán patrones y tendencias en las respuestas, lo que facilitará la formulación de conclusiones más robustas y la identificación de áreas de mejora en el ámbito investigado. Estas técnicas integradas no solo enriquecerán la interpretación de los datos, sino que también aportarán una visión más integral sobre los temas abordados en la investigación.

3º) Diseño de una propuesta de intervención que responda a los resultados obtenidos, a través de la evaluación diagnóstica realizada en el punto 1 y 2, en línea con modelo ACE.

Tarea y procedimientos: Se propone el diseño y la elaboración de una metodología de evaluación innovadora que incorpore una variedad de actividades, centradas en la utilización de las tecnologías, priorizando las acciones que los estudiantes desarrollen sobre los contenidos disciplinares. El objetivo es fomentar un mayor compromiso en el aprendizaje de los estudiantes, promoviendo la autonomía y desarrollando competencias relacionadas con el “saber hacer” y el “saber ser” en el contexto de las Carreras de Ingeniería.

En la selección de las estrategias de evaluación, se tendrá en cuenta aspectos relacionados principalmente con el modelo ACE, que incluyen el aprendizaje activo, el aprendizaje colaborativo, el uso de una evaluación significativa entendida como una oportunidad de aprendizaje y la integración de la tecnología como mediación pedagógica.

A. Participantes:

Estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata matriculados en la asignatura Física 1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata

B. Diseño del instrumento de evaluación diagnóstica

La instancia de evaluación diagnóstica tiene como objetivo primordial realizar un análisis integral de los estudiantes, facilitando, al mismo tiempo, un espacio para la autoevaluación personal. Esta instancia permite a los docentes de Física 1 conocer las habilidades previas que poseen los estudiantes, lo que puede guiar la planificación de las actividades y metodologías didácticas a implementar en los cursos iniciales.

El instrumento de evaluación se basa en un formato de lápiz y papel. Para su diseño, se han seleccionado contenidos fundamentales presentes en los siguientes programas:

- a- Aproximación a la Matemática (requisito de ingreso)
- b- Física Básica (requisito de ingreso)
- c- Análisis Matemático A (primer cuatrimestre de las Carreras de Ingeniería)
- d- Álgebra A (primer cuatrimestre de las Carreras de Ingeniería)

En la evaluación se abordan aspectos de la resolución de problemas, que incluyen:

- a- La capacidad de traducir situaciones reales en esquemas o modelos matemáticos
- b- La formulación y definición de diversos tipos de problemas (matemáticos, de respuesta abierta, cerrados, entre otros).
- c- La resolución de diferentes tipos de problemas mediante la selección de estrategias adecuadas y la verificación de las soluciones obtenidas.

Con el fin de abarcar una mayor diversidad de contenidos de las asignaturas mencionadas, se han formulado ocho temas, cada uno compuesto por tres problemas que, en algunos casos, requieren de una resolución analítica. Estos problemas cubren aspectos fundamentales necesarios para el desarrollo de los tópicos de Física 1, tales como: unidades, geometría, trigonometría, sistemas de referencia, vectores, representación de funciones y límites.

Este enfoque busca no solo evaluar los conocimientos previos de los estudiantes, sino también incentivarlos a participar activamente en su proceso de aprendizaje desde el inicio del curso. La implementación de esta evaluación diagnóstica permite a los docentes identificar áreas de fortaleza y debilidad en el conocimiento de física y matemáticas, lo que facilitará la adaptación de estrategias de enseñanza y la personalización del aprendizaje. Además, se espera que esta práctica contribuya a un ambiente académico más dinámico y colaborativo, donde los estudiantes se sientan responsables de su propio rendimiento y progreso en la asignatura.

C. Implementación de la evaluación en el aula de Física 1

La población objetivo para esta investigación está conformada por todos los estudiantes matriculados en la asignatura Física 1.

En la primera clase del curso, se administró a los estudiantes la evaluación diagnóstica, la cual debían completar en un tiempo limitado de 30 minutos.

Con el propósito de estimular la motivación y el compromiso de los estudiantes en la realización de esta evaluación, se asignó una calificación al examen. El puntaje obtenido por cada estudiante se tuvo en cuenta para el cumplimiento de los objetivos relacionados con la aprobación o promoción de la materia.

El criterio establecido para la aprobación de la evaluación diagnóstica se basó en la correcta resolución de al menos dos de los tres problemas presentados en el examen. Para la corrección, se utilizó una escala que clasifica las respuestas como: bien, regular o mal resuelto. Este enfoque busca asegurar que los estudiantes no solo participen, sino que también demuestren un nivel adecuado de comprensión de los conceptos abordados.

D. Fuentes de datos y criterios de análisis

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

A través de la recopilación y análisis de los resultados, se busca ofrecer una visión clara sobre el desempeño del estudiantado, así como proporcionar información valiosa para la planificación de futuras estrategias pedagógicas que fomenten un aprendizaje más efectivo y significativo. En la tabla 1, se presentan los datos sobre la participación del estudiantado y los resultados globales de la actividad diagnóstica

Número de temas	Cantidad de ítems a resolver por tema	Cantidad de estudiantes participantes	Evaluaciones aprobadas	Porcentaje de aprobados
8	3	173	51	29.48%

Tabla 1. Cantidad de participantes y porcentaje de evaluaciones aprobadas

Del análisis de los resultados obtenidos en relación con las dificultades que enfrenta el estudiantado en la asignatura Física 1 en las carreras de ingeniería revela una serie de desafíos significativos que impactan su rendimiento académico y su comprensión de los conceptos fundamentales. Estas dificultades se pueden categorizar en cuatro áreas principales: dificultades matemáticas, dificultades conceptuales, análisis de enunciados físicos y análisis de soluciones. A continuación, se presenta un análisis ampliado y detallado de cada una de las áreas.

1- Dificultades matemáticas

Las habilidades matemáticas son esenciales para el éxito de física 1, ya que permiten la formulación y resolución de problemas físicos complejos. Las dificultades en esta área se desglosan en los siguientes aspectos:

a- Manejo de álgebra y trigonometría

El estudiantado presenta desafíos significativos al manipular ecuaciones algebraicas complejas, lo que incluye resolución de sistemas de ecuaciones, factorizaciones y simplificaciones de expresiones. La trigonometría, fundamental para el análisis de vectores y movimientos

angulares, también representa una barrera considerable. La incapacidad para aplicar correctamente las identidades trigonométricas y resolver triángulos es frecuente, lo que dificulta la descomposición de fuerzas y la resolución de problemas que involucran componentes angulares.

b- Cálculo diferencial e integral

La aplicación del cálculo en física 1 es crucial para entender conceptos como velocidad, aceleración, trabajo y energía. Carecen de una base sólida en derivadas e integrales, lo que les impide interpretar correctamente las tasas de cambio y calcular áreas bajo curvas necesarias para determinar desplazamientos y trabajo realizado. Además, la integración de funciones en contextos físicos requiere una comprensión profunda que muchos estudiantes no han desarrollado plenamente.

c- Análisis dimensional

El análisis dimensional es una herramienta esencial para verificar la coherencia de las ecuaciones y realizar conversiones entre diferentes unidades de medida. Sin embargo, la falta de familiaridad con este método conduce a errores en la formulación de problemas y en la interpretación de resultados. Un gran porcentaje de estudiantes no conoce la importancia de las dimensiones físicas, lo que resulta en ecuaciones incorrectas y soluciones físicamente irreales.

2- ***Dificultades conceptuales***

La comprensión profunda de los principios físicos es fundamental para el éxito de Física 1. Las dificultades conceptuales se manifiestan de las siguientes maneras:

a- Comprensión de conceptos fundamentales

Conceptos básicos como la inercia y la conservación de la energía son mal interpretados o aplicados de manera incorrecta. Por ejemplo, la inercia suele ser confundida como una simple tendencia a mantener el movimiento, sin comprender completamente su relación con las fuerzas externas.

b- Confusión entre magnitudes vectoriales y escalares

Las diferencias entre magnitudes vectoriales y escalares es una fuente común de confusión. Los estudiantes confunden magnitudes como fuerza (vectorial) con energía (escalar), o velocidad (vectorial) con rapidez (escalar), lo que conduce a errores en la interpretación y resolución de problemas.

c- Relación entre variables físicas

Entender la interdependencia entre variables físicas, como la relación entre fuerza, masa y aceleración en la Segunda Ley de Newton, es fundamental. Sin embargo, muchos estudiantes

tienen dificultades para captar cómo cambios en una variable afectan a las otras, lo que limita su capacidad para predecir y explicar comportamientos físicos.

d- Aplicación de conceptos físicos en diferentes contextos

La transferencia de conocimientos y la aplicación de principios físicos en diferentes contextos o situaciones problemáticas es otro desafío. Los estudiantes encuentran dificultades para identificar qué principios aplicar en escenarios novedosos o complejos, lo que reduce su capacidad de resolver problemas de manera efectiva.

3- Dificultades en el análisis de enunciados físicos

El análisis efectivo de enunciados físicos es esencial para la resolución exitosa de problemas en Física 1. Las principales dificultades en esta área incluyen:

a- Comprensión lectora

La capacidad para leer e interpretar correctamente los enunciados de los problemas es fundamental. Muchos estudiantes tienen dificultades para identificar las informaciones clave y las condiciones dadas en el problema, lo que lleva a interpretaciones erróneas y a la formulación incorrecta de las ecuaciones necesarias para la solución.

b- Modelado físico

Traducir una situación física descrita verbalmente en un modelo matemático o un diagrama es un paso crucial que presenta desafíos significativos. La falta de habilidades para crear representaciones visuales precisas o para establecer las relaciones matemáticas adecuadas dificulta el progreso en la resolución de problemas.

c- Simplificación de supuestos

Identificar y aplicar suposiciones simplificadoras adecuadas es esencial para manejar la complejidad de los problemas físicos. Los estudiantes tienen dificultades para determinar qué factores pueden ser despreciados, como la fricción o las fuerzas externas, lo que puede llevar a modelos excesivamente simplificados o, por el contrario, innecesariamente complicados.

d- Identificación de variables relevantes

Determinar cuáles variables son relevantes para la resolución del problema y cuáles pueden ser ignoradas es una habilidad clave. La incapacidad para filtrar información irrelevante y centrarse en las variables críticas resulta en un enfoque desorganizado y menos eficiente para la resolución de problemas.

4- Dificultades en el análisis de soluciones

Después de plantear y resolver un problema, los estudiantes deben analizar críticamente sus soluciones para asegurar su validez y coherencia, las dificultades en esta área incluyen:

a- Verificación y razonabilidad de resultados

Un aspecto crucial es la capacidad para verificar si los resultados obtenidos son físicamente razonables. Muchos estudiantes no realizan una verificación de sus soluciones, lo que lleva a la aceptación de respuestas incorrectas o absurdas sin una revisión adecuada.

b- Interpretación física de resultados

La interpretación de los resultados en términos físicos es esencial para comprender el significado de las soluciones. Se observa que los estudiantes a menudo luchan por relacionar los resultados matemáticos con conceptos físicos, especialmente cuando los resultados no coinciden con su intuición o expectativas basadas en experiencias cotidianas-

c- Comunicación clara de soluciones

La capacidad para comunicar de manera clara y precisa las soluciones es otra área problemática. Esto incluye el uso adecuado de la notación matemática, la redacción coherente y la inclusión de unidades correctas. La falta de habilidades en este ámbito puede dificultar la presentación de soluciones comprensibles y profesionales.

d- Identificación de errores y retroalimentación

La habilidad para identificar y corregir errores en las soluciones es fundamental para el aprendizaje. Muchos estudiantes no desarrollan estrategias efectivas para detectar y rectificar errores, lo que limita su capacidad para aprender de sus equivocaciones y mejorar sus habilidades de resolución de problemas.

Los resultados del análisis reflejan que los estudiantes de Física 1 en carreras de ingeniería enfrentan una serie de dificultades que abarcan desde carencias en las habilidades matemáticas básicas hasta problemas en la comprensión conceptual y en el análisis de enunciados y soluciones. Estas dificultades no solo afectan el rendimiento académico inmediato, sino que también tienen implicaciones a largo plazo en el desarrollo profesional de los estudiantes.

Para superar estos desafíos, es necesario implementar un enfoque educativo integral que refuerce las bases matemáticas, promueva una comprensión sólida de los principios físicos fundamentales y desarrolle habilidades críticas en la interpretación y resolución de problemas. Es esencial fomentar la motivación y el compromiso de los estudiantes mediante la demostración de la relevancia de la física en contextos de ingeniería y en la vida cotidiana, así como proporcionar apoyo en la gestión del tiempo y en el desarrollo de estrategias de estudio efectivas. La implementación de estas estrategias contribuirá a mejorar el rendimiento académico en Física 1 y a preparar a los estudiantes para enfrentar con éxito los desafíos futuros en sus carreras de ingeniería.

VIII. Propuesta didáctica: Las cuatro estaciones

Introducción

Una vez identificadas las dificultades a través de la evaluación diagnóstica, se puede observar que existen otras áreas relevantes a considerar en el contexto del aprendizaje de los estudiantes en física 1. Estas áreas no son simplemente aspectos aislados; más bien, se entrelazan y afectan de manera significativa en el desempeño académico de los estudiantes. En primer lugar, entre los factores adicionales que contribuyen a estas dificultades se encuentran los métodos de enseñanza. Muchos de los métodos tradicionales de enseñanza se enfocan en la memorización de fórmulas y procedimientos, lo que puede ser ineficaz para desarrollar una comprensión profunda y significativa de los conceptos físicos. La tendencia a aplicar enfoques pedagógicos que no incluyen estrategias interactivas ni la resolución de problemas reales limita las oportunidades de los estudiantes para desarrollar habilidades críticas y reflexivas, necesarias no solo para aprobar la materia, sino para aplicarlas en situaciones de la vida real.

Asimismo, la disponibilidad y calidad de los recursos educativos son elementos cruciales que impactan directamente el aprendizaje en física. Por ejemplo, el acceso a materiales didácticos, laboratorios prácticos y tutorías de calidad es fundamental para facilitar la comprensión de conceptos complejos. Sin embargo, en muchos casos, la insuficiencia y la baja calidad de estos recursos pueden presentar obstáculos significativos para los estudiantes, dificultando su capacidad de asimilar y aplicar lo aprendido. Los estudiantes a menudo se ven limitados no solo en su aprendizaje teórico, sino también en su capacidad de experimentar y practicar los conceptos físicos, lo cual es vital en una materia tan orientada hacia la experimentación y la aplicación práctica.

Adicionalmente, la motivación intrínseca y la actitud hacia la física son determinantes que afectan el compromiso y el rendimiento académico. Los estudiantes que perciben la física como una materia abstracta o desconectada de sus intereses profesionales a menudo muestran un menor grado de compromiso. Esta visión puede ser influenciada por experiencias previas de aprendizaje o por la forma en que se presentan los contenidos en clase. En contraste, aquellos que ven la física como una herramienta esencial que contribuirá a su desarrollo profesional suelen ser más motivados y responsables en su aprendizaje. Por eso, es fundamental que los educadores busquen maneras de conectar el contenido de la física con aplicaciones en el mundo real y en diversas carreras, mostrando la relevancia de la materia.

La gestión efectiva del tiempo y el empleo de estrategias de estudio también juegan un papel crucial en el éxito de los estudiantes en física 1. Muchos se enfrentan a la difícil tarea de equilibrar las exigencias académicas con otras responsabilidades, como trabajos part-time o

actividades extracurriculares. Esta falta de equilibrio puede resultar en una preparación inadecuada y, por ende, en un desempeño deficiente. Las habilidades de organización y planificación deben ser promovidas mediante la enseñanza de técnicas que permitan a los estudiantes manejar su tiempo de manera adecuada, priorizando sus tareas y utilizando métodos como la planificación semanal o mensual.

Para abordar estas dificultades, es esencial implementar estrategias educativas que fortalezcan las áreas problemáticas y promuevan un aprendizaje integral. Una estrategia clave es el refuerzo de las habilidades matemáticas, utilizando problemas prácticos que integren estos conceptos en contextos físicos. Esta integración no solo mejora la aplicación práctica de las habilidades matemáticas, sino que también ayuda a los estudiantes a ver la relevancia de las matemáticas en la resolución de problemas físicos.

El fomento de enfoques pedagógicos activos es otra estrategia que puede revolucionar el aprendizaje en física. Métodos como el aprendizaje basado en problemas, el uso de simulaciones interactivas y las discusiones en grupo fomentan un ambiente de aprendizaje colaborativo y permiten a los estudiantes involucrarse activamente con el material. Estas técnicas no solo promueven una comprensión más profunda de los conceptos físicos, sino que también estimulan el pensamiento crítico y la capacidad de razonamiento lógico, habilidades que son indispensables en cualquier área de estudio.

El desarrollo de habilidades de análisis de problemas también debe ser una prioridad en la enseñanza de física. Implementar ejercicios que se centren en la interpretación de enunciados físicos, el modelado matemático y la identificación de supuestos simplificadores permite a los estudiantes desarrollar una metodología sistemática para abordar y resolver problemas complejos. Este enfoque no solo les ayuda en la materia, sino que también les proporciona herramientas valiosas que pueden utilizar en labores profesionales futuras.

Además, es fundamental fomentar la verificación y reflexión en los resultados obtenidos por los estudiantes. Enseñarles a contrastar sus resultados mediante estimaciones rápidas y comparaciones con situaciones conocidas promueve un enfoque crítico hacia su propio aprendizaje. La reflexión sobre las soluciones y técnicas empleadas no solo les ayuda a entender mejor los conceptos, sino que contribuye a una comunicación más efectiva de sus razonamientos y resultados, habilidades que serán cruciales en sus carreras.

Mejorar los recursos educativos también es una estrategia necesaria. Incrementar la disponibilidad de materiales de alta calidad, incluyendo tutoriales en línea, videos de clase y recursos.

Contexto

La asignatura Física 1 corresponde al primer año de las Carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Es una materia cuatrimestral, que en promedio es cursada por 180 estudiantes y se dicta en el 1º y 2º cuatrimestre.

El sistema de acreditación de Física 1 se basa en dos instancias:

- **Habilitación:** permite al estudiante aprobar la materia y posteriormente presentarse al examen final
- **Promoción:** el estudiante aprueba la materia sin necesidad de presentarse a la instancia de examen final.

En la cátedra de Física 1 se viene trabajando en un proceso de mejoras de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. En el marco de esta innovación de la práctica docente, el planteo del trabajo de especialización docente, entre otras acciones, se reformuló el proceso de evaluación de los aprendizajes incorporando actividades evaluativas de carácter formativo y orientadas a promover el desarrollo de competencias profesionales.

Diseño de la propuesta

La propuesta está orientada a mejorar el proceso de evaluación del aprendizaje mediante la incorporación en el aula de Física 1 de una nueva metodología que integra la evaluación al proceso educativo.

En su diseño se incluyen actividades que contribuyen a desarrollo de las siguientes competencias:

- Identificar, formular y resolver problemas
- Trabajar en equipo
- Utilizar las tecnologías para desarrollar una actividad en forma creativa
- Aprender en forma continua y autónoma

Como así también, la propuesta se diseña bajo las premisas de promover una mayor motivación en el aula que incida directamente a la mejor conceptualización de los contenidos y a la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Descripción de la propuesta

El sistema de evaluación denominado **Las cuatro estaciones**, consta de cuatro instancias de evaluación. Cada estación tiene asociados objetivos a lograr por parte del estudiante, como así también competencias a desarrollar.

Durante la cursada la materia se divide en dos partes y en cada una se abordan los siguientes contenidos científicos:

1º parte: cinemática, dinámica, trabajo y energía

2º parte: sistema de partículas, cuerpo rígido, hidrostática e hidrodinámica, termodinámica

A continuación, se realiza una descripción de la propuesta, detallando los objetivos a alcanzar y las competencias asociadas en cada una de las estaciones.

Estación 1: “LOS BONUS TRACK” (Actividad de carácter obligatoria)

Descripción: Esta actividad se basa en la resolución de diversas situaciones problemáticas asociadas a los temas que se van desarrollando en clase. La denominación Bonus Track se debe a que los mismos pueden ser aplicados para obtener los objetivos no logrados por los estudiantes en las otras estaciones.

Competencias a desarrollar y evaluar:

- Aprendizaje en forma continua y autónoma
- Resolución de problemas
- *Características de la actividad:*
- No son avisados con anticipación
- Se toman durante las clases teórica-prácticas
- La resolución se realiza durante aproximadamente 15 minutos

Modalidad: la materia está dividida en dos partes y cada una de ellas tiene asociado 4 *Bonus Track* Objetivos a cumplir por los estudiantes:

- Habilitación y promoción: aprobar 4 (cuatro) bonus track: 2 bonus de la 1º parte y 2 bonus de la 2º parte

Para ejemplificar el tipo de material didáctico que se utiliza en esta actividad se muestra en la figura 1 un Bonus Track implementado durante la primera parte del desarrollo de la materia.

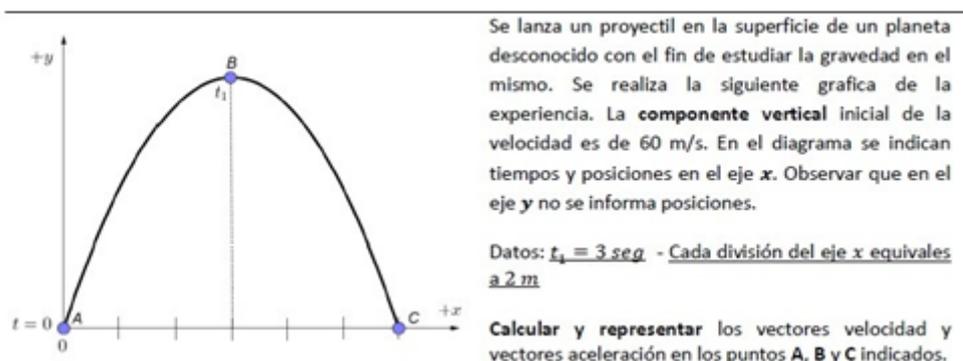


Fig. 1. Ejemplo de un Bonus Track utilizado en la estación 1

Estación 2: EVALUACIÓN DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (Actividad de carácter obligatoria)

Descripción: Durante la cursada se toman dos evaluaciones que comprenden la resolución de problemas que se encuentran en las guías de problemas de Física 1.

Competencia a desarrollar y evaluar:

- Identificar, formular y resolver problemas

Modalidad:

- Las evaluaciones constan de dos problemas.
- Para aprobar cada evaluación se debe tener por lo menos uno de los problemas bien resueltos.
- Cada evaluación tiene una instancia de recuperatorio.
- Si se desapruban las dos instancias de recuperatorio la materia se desaprueba.

Objetivos a cumplir por los estudiantes:

- **Habilitación:** aprobar las dos evaluaciones, pudiendo utilizar las dos instancias de recuperatorio.
- **Promoción:** aprobar las dos evaluaciones, pudiendo utilizar solo una instancia de recuperatorio.

Estación 3: TRABAJO ESPECIAL “#AprendeEnTikTok” (Actividad de carácter NO obligatorio)

Descripción: Las redes sociales han generado una revolución, tanto en la comunicación e interacción como en el acceso a la información. La utilización de la red social TikTok permite crear vídeos de corta duración brindando una ventana para la creatividad y originalidad en su elaboración y contenidos al incluir imágenes, texto, sonidos, videoclips, superposiciones de video y jugar con la velocidad de composición y los efectos de cámara.

En tal sentido, el trabajo especial consiste en la elaboración de un video guiado por el hashtag #AprendeEnTikTok.

Actividades a realizar:

- a) Diseñar una entrevista semiestructurada, es decir, planificada y con preguntas preestablecidas, que tenga como propósito indagar la opinión de la gente sobre solo uno de los siguientes temas:
 - Diferencia entre masa y peso
 - Caída libre de dos cuerpos de distinta masa
 - Fuerzas que actúan sobre una pelotita que es arrojada con diferentes condiciones iniciales cuando llega a la altura máxima.
 - Cuerpo ligado a una soga que describe un movimiento circular, trayectoria que describirá el cuerpo cuando se corte la soga.
 - Velocidad de los molinos del Paseo Dávila en nuestra ciudad

Tener en cuenta que la entrevista, más allá de estar planificada, debe ser flexible y abierta en la que se puedan realizar repreguntas en función a las respuestas obtenidas.

- b) El trabajo tiene que contar por lo menos con tres entrevistas, las cuales se deben grabar y editar, para elaborar un video de TikTok (duración del video 4 minutos). En su diseño se debe usar varias herramientas que incluye TikTok, al menos tres (filtros, velocidad de reproducción, inserción de imágenes, videos y/o texto, etc.), permitiéndose un número ilimitado de ellas, es decir, pueden usar las que quieran, pero con un mínimo de tres.
- c) Al final del video, se debe dar una explicación breve del tema seleccionado, de manera que la persona que visualice el video pueda comprender la diferencia entre una explicación del tema dado por la gente entrevistada mediante el uso del “sentido común” y la explicación racional del tema.

Consejos para la Elaboración del Video:

- *Estructura Clara:* Organizar el contenido de manera lógica, comenzando con la presentación del problema, seguida por las entrevistas y, finalmente, la explicación del tema.
- *Elementos Visuales:* Utilizar gráficos o diagramas que puedan facilitar la comprensión de los conceptos expuestos.
- *Narración Atractiva:* Usar un tono entusiasta y claro al narrar el proceso para captar la atención de los espectadores.
- *Duración y Dinamismo:* Asegurarse de que el video tenga una duración adecuada para la plataforma y de mantener un ritmo dinámico para mantener el interés del público.

Competencias a desarrollar y evaluar:

- Trabajar en equipo
- Utilizar las tecnologías para desarrollar una actividad en forma creativa
- Aprender en forma continua y autónoma

Modalidad:

El trabajo es grupal.

- La cantidad de grupos asignados a cada temática es limitada, en función de la cantidad de estudiantes que se inscriban en la cursada.
- Los grupos conformados deben optar por solo una de las temáticas científicas.
- No se admiten grupos de menos de 4 estudiantes ni más de 5

Objetivos a cumplir por los estudiantes:

- A todos los trabajos presentados se les asigna el equivalente a un Bonus Track a cada integrante del grupo.
- De todos los trabajos presentados la cátedra seleccionará los tres mejores asignándole los siguientes puntajes a cada integrante del grupo que podrán ser utilizados para

lograr los objetivos no alcanzados en las estaciones 1 o la estación 2, o para obtener una mayor calificación en la promoción. Puntajes: 1º puesto: 3 BONUS, 2º puesto: 2 BONUS y 3º puesto: 3 BONUS

Evaluación de la Estación 3: Trabajo especial

La evaluación de los trabajos que participan del concurso se realiza mediante una rúbrica, ya que este tipo de instrumento permite explicitar y detallar los criterios de evaluación de las competencias trabajadas durante la realización de la actividad.

Instrumento de evaluación utilizado para evaluar la actividad especial “#AprendeEnTikTok”. En la rúbrica se describen las competencias a desarrollar con sus respectivos indicadores de logro

Criterios de evaluación	Niveles de desempeño					Puntaje final
	5	4	3	2	1	
Contenido y Comprensión del Problema	La problemática seleccionada es relevante y se explica en profundidad, con un claro entendimiento.	Se presenta una problemática adecuada, aunque podría beneficiarse de más profundidad en la explicación.	La problemática es comprensible, pero la explicación carece de detalles importantes o relevancia.	Se presenta una problemática, pero la explicación es confusa o poco clara.	La problemática no está adecuadamente definida ni se comprende el contexto.	
Calidad del Video en TikTok	El video es atractivo, bien editado, con un uso creativo y diverso de herramientas. La presentación es clara e interesante.	Video bien elaborado, pero con algunas áreas de mejora en edición o claridad.	Video comprensible, aunque podría ser más dinámico o mejor editado.	La calidad del video es baja, con muy poca creatividad o claridad en la presentación.	El video no cumple con los requisitos básicos de presentación y edición.	
Creatividad en la realización del trabajo	La propuesta muestra una alta originalidad e innovación. Se utilizan ideas únicas y un enfoque creativo en la presentación del contenido.	Hay un buen nivel de originalidad y creatividad en la propuesta, aunque se pueden observar algunas ideas convencionales.	La propuesta presenta algunas ideas creativas, pero en general es bastante predecible o común.	La creatividad es limitada. Se utiliza un enfoque muy básico o repetitivo sin elementos innovadores.	La propuesta carece de creatividad y originalidad; no se presentan ideas nuevas.	
Trabajo en equipo	Muestran un compromiso por la calidad del trabajo y cumplen con los requisitos de presentación.	Muestran un compromiso por la calidad del trabajo pero no cumplen con los requisitos de presentación.	Hay compromiso por parte de algunos miembros hacia un trabajo de calidad y que cumple con los requisitos de presentación.	Hay compromiso por parte de algunos miembros hacia un trabajo de calidad, pero solo se cumplen con algunos de los requisitos de presentación.	Hay poca evidencia de compromiso hacia la calidad del trabajo.	

Estación 4: EVALUACIÓN INTEGRADORA

Descripción: Consiste en una evaluación que integra los contenidos desarrollados durante la cursada

Competencias a desarrollar:

- Identificar, formular y resolver problemas
- Aprender en forma continua y autónoma

Modalidad:

- La evaluación se toma al final de la cursada.
- Solo pueden acceder a esta instancia los estudiantes que hayan logrado los objetivos propuestos en la estación 1 y 2 para promocionar la materia.
- No tiene instancia de recuperatorio.

Objetivos a cumplir por el estudiante:

- *Promoción:* obtener una calificación igual o mayor que 4 (cuatro) en la evaluación integradora

REQUISITOS DE APROBACIÓN

La materia se puede habilitar o promocionar logrando los objetivos previstos para cada estación. OBJETIVOS

PROMOCIÓN

- *ESTACIÓN 1: aprobar cuatro bonus prácticos (dos de cada parte de la materia) y aprobar cuatro bonus de videos de clase.*
- *ESTACIÓN 2: aprobar las dos evaluaciones de resolución de problemas, utilizando solo una instancia de recuperatorio*
- *ESTACIÓN 4: aprobar la evaluación integradora con una calificación igual o mayor a 5(cinco)*

HABILITA

- *ESTACIÓN 1: aprobar cuatro bonus prácticos*
- *ESTACIÓN 2: aprobar las dos evaluaciones de resolución de problemas, pudiendo utilizar las dos instancias de recuperatorio*

IX. Consideraciones finales

En la actualidad, la promoción del desarrollo de competencias durante el proceso educativo nos lleva a los docentes a replantear nuestras estrategias y metodologías de enseñanza y aprendizaje. Es imperativo orientar nuestras actividades hacia experiencias que permitan a los estudiantes avanzar en su desarrollo. La propuesta educativa no solo incluye el diseño de actividades más dinámicas y colaborativas, sino también la necesidad de reformular el proceso

de evaluación para incorporar metodologías que midan efectivamente lo que el estudiante “sabe hacer” con los conocimientos adquiridos.

Por lo tanto, es esencial transformar el enfoque educativo tradicional en las asignaturas del ciclo básico, considerando que los contenidos deben ser entendidos como herramientas para la formación de competencias más que como fines en sí mismos. En este contexto, la innovación evaluativa que se propone no se limita a cambiar elementos del enfoque tradicional, sino que establece un marco completamente nuevo para la enseñanza de la Física en las carreras de Ingeniería.

Este nuevo enfoque radical se centra en desarrollar en los estudiantes los tres saberes fundamentales que caracterizan a un ingeniero: el saber científico, que se refiere al conocimiento teórico; el saber ser, que implica la formación de actitudes y valores éticos; y el saber hacer, que pone énfasis en la aplicación práctica de los conocimientos. Si bien los contenidos científicos son relevantes, deben ser considerados solo como un vínculo o nexo para construir un perfil epistemológico coherente con las expectativas de un ingeniero competente en el contexto actual (Bachelard, 2003).

No obstante, para cumplir con los objetivos de esta nueva visión educativa, es crucial que la evaluación se convierta en una herramienta efectiva para la formación de competencias. La evaluación no debe ser entendida como un mero trámite, sino como un medio motivador que mantenga al estudiante comprometido con el proceso de enseñanza-aprendizaje, evitando la limitación a evaluaciones tradicionales que solo se centran en parciales.

En este sentido, la evaluación continua, junto con metodologías y estrategias que fomenten la participación activa de los estudiantes en el proceso evaluativo, se convierte en un elemento clave para que el aprendizaje adquiera significatividad y relevancia. Este enfoque promueve un entorno donde los estudiantes no solo se convierten en receptores de información, sino en actores dinámicos de su propia formación, capaces de conectar teoría y práctica de manera efectiva.

Además, es recomendable que los docentes reciban capacitación continua sobre las nuevas metodologías y herramientas de evaluación, así como sobre la manera de crear un ambiente inclusivo y colaborativo que favorezca la participación. Así, la evaluación se transforma en un proceso integral que refuerza la curiosidad, la autoevaluación y la reflexión crítica, preparando a los futuros ingenieros para enfrentar los desafíos del mundo real.

Referencias

- Acevedo, J.A. y Vázquez, A. (2004). Las relaciones entre ciencia y tecnología en la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1, (3), 240-246.
- Aguilar Rivera, M. (2007). La transición a la vida universitaria: éxito, fracaso, cambio y abandono. En actas del IV Encuentro Nacional de Docentes Universitarios Católicos. Buenos Aires: Pontificia Universidad Católica de Argentina.
- Bachelard, G. (2003). *La filosofía del no*. Amorrortu Editores.
- Carrere, A., Gaitán, M. (2012). Las dificultades de la inserción y retención en el ciclo de especialidad de los estudiantes de ingeniería. En Actas World Engineering Education Forum (WEEF 2012). CONFEDI y UTN, Buenos Aires, Argentina.
- CONFEDI (2014). *Documentos de CONFEDI competencias en ingeniería. "Declaración de Valparaíso" sobre Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Iberoamericano. Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Argentino. Competencias Requeridas para el Ingreso a los Estudios Universitarios en Argentina*. Universidad FASTA Ediciones.
- CONFEDI (2018). *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina*. Universidad FASTA Ediciones.
- Cukierman, U. (2009). Las TICs en la Educación de Ingeniería de las Nuevas Generaciones. En actas del Congreso: Información y Comunicación para la Sociedad del Conocimiento. CNIT 2009. Córdoba, Argentina.
- Fernández, C. y Alonso-Tapia, J. (2012). ¿Cómo motivan a los estudiantes de Ingeniería las distintas pautas de actuación docente? *Revista Educativa Hekademos*, 12, 23-33.
- Geban, Ö. (2000). Effectiveness of Using Computer-Assisted Supplementary Instruction for Teaching the Mole Concept. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, (10),1083-1095.
- Giordano Lerena, R. y Cirimelo, S. (2014). Competencias en ingeniería y eficacia institucional. *Ingeniería solidaria*, 9 (16) 119-121. Universidad Cooperativa de Colombia.
- González, M. (2012). *La evaluación del aprendizaje: La evaluación formativa y la evaluación por competencias*. Edición universitaria
- González, E., Tricárico, H., Salinas, J., Pessoa de Carvalho, A. y Gil, D. (2000). La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica, *Revista Iberoamericana de Educación*, 24, pp. 163-187.
- León, O. y Montero, I. (1997). *Diseño de Investigaciones. Introducción a la lógica de la investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw-Hill/ Interamericana de España.

- Mansutti, M., Giménez, U., Alfonso, A., y Casco, E. (2012). Estrategias de retención y reducción de la cronicidad en el nivel superior. En Actas del World Engineering Education Forum (WEEF 2012) (pp. 21-22). CONFEDI y UTN. Buenos Aires, Argentina.
- Marquina, M. (2011). El ingreso a la universidad a partir de las reformas de los 90: las nuevas universidades del conurbano. *Admisión a la universidad y selectividad social*. Editorial UNGS.
- Maxim, P. (2002). Métodos cuantitativos aplicados a las ciencias sociales. Oxford University Press.
- Moro, L., Viau J. y Zamorano R. (2007). La motivación: ¿posible causa de la deserción y el desgranamiento en la Facultad de Ingeniería? En actas II Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Pedagogía Universitaria. Universidad Nacional de San Martín.
- Pardo, A. y San Martín, R. (1999). Análisis de Datos en Psicología II. Pirámide
- Pickford, R. (2013). *Evaluación de habilidades y competencias en educación superior*. Narcea Ediciones.
- Pozo, J. y Monereo, C. (2009). Introducción: La nueva cultura del aprendizaje universitario o por que cambian nuestras formas de enseñar y aprender. En J. Pozo y M. Pérez Echeverría (Coords.) *Psicología del aprendizaje universitario: la formación de competencias*. Morata.
- Pozo, J. y Pérez Echeverría, M. (2009). Aprender a comprender y resolver problemas. En J. Pozo y M. Pérez Echeverría (Coords.) *Psicología del aprendizaje universitario: la formación de competencias*. Morata.
- Reichardt, C. S. y Cook, T. D. (1995). Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación educativa. Morata.
- Viau J., Tintori Ferreira M. y Szigety E. (2013). Investigación: Los perfiles epistemológicos y la transferencia epistemológicos de estudiantes de física 1 en ingeniería. En actas del Congreso en Docencia Universitaria, Universidad de Buenos Aires (UBA), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.