

ESTUDIO SOBRE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO: “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO INVESTIGACIÓN”, EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MECÁNICA CLÁSICA A ALUMNOS DEL 4º AÑO DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CONCEPCIÓN. AÑO 2016

Valdez Nelson

valdez.n90@gmail.com

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas, Concepción. PARAGUAY

Programa de Maestría en Didáctica de las Ciencias Mención Matemáticas, Física y Química (Programa de Incentivos para la Formación de Docentes – Investigadores – Convocatoria 2015)

RESUMEN

Se propone llevar adelante una investigación en la que se aplica el método denominado “Resolución de Problemas como Investigación” para el caso de la resolución de problemas de una asignatura fundamental como lo es la Mecánica Clásica. Este método proporciona a los estudiantes orientaciones para abordar la resolución de problemas sin datos (en las que ya no es posible el simple juego de datos, fórmulas e incógnitas), por lo que dicha estrategia hace énfasis en el proceso para la adquisición de conocimientos. La investigación se desarrollará con los estudiantes de 4º año de la carrera Licenciatura en Matemáticas y Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas de la Universidad Nacional de Concepción. Los resultados esperados con el método podrían ser alentadores para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y no favorecer sólo un aprendizaje memorístico que pueda generar representaciones erróneas acerca de cómo construir el conocimiento científico.

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas en Mecánica Clásica involucra como mínimo procesos de percepción, interpretación, atención, memoria y razonamiento debido al alto grado de complejidad que presentan las formulaciones con el uso de la mecánica vectorial o newtoniana y las relaciones en forma diferencial e integral para magnitudes escalares. El aprendizaje memorístico por parte de los alumnos puede traducirse en un bajo rendimiento en tareas que demanden un mayor conocimiento a la hora de resolver problemas en Física.

En la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas (FACET) de la Universidad Nacional de Concepción (UNC) en los últimos 3 años, el nivel de rendimiento promedio de los alumnos está por debajo del 50%, lo cual constituye un desafío importante a superar en la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Matemática y Física, ya que los contenidos de Mecánica Clásica forman parte del núcleo fundamental de conocimientos que deben desarrollar los egresados de esta carrera.

HIPÓTESIS

La aplicación del método: “Resolución de Problemas como Investigación” fortalece las capacidades de resolución de problemas de Mecánica Clásica y mejora los resultados de aprendizaje de alumnos del 4º año de la carrera Licenciatura en Matemáticas y Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas de la Universidad Nacional de Concepción.

OBJETIVO

Determinar los efectos de la aplicación en los resultados de aprendizaje del método “Resolución de Problemas como Investigación” para desarrollar capacidades de resolución de problemas de Mecánica Clásica en alumnos del 4º año de la carrera Licenciatura en Matemáticas y Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas de la Universidad Nacional de Concepción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolla en el Campus Universitario con los catorce (14) alumnos de la carrera Licenciatura en Matemáticas y Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas de la Universidad Nacional de Concepción que cursan la Asignatura Mecánica Analítica (Mecánica Clásica).

MATERIALES

Cada estudiante tiene a su disposición los siguientes materiales para el desarrollo de las clases durante un periodo lectivo completo en el que se aplica el método de “Resolución de Problemas como Investigación” para la resolución de problemas de Mecánica Clásica:

- Guías de ejercicios y problemas
- Textos científicos (libros)
- Multimedia (proyector)
- Pizarra, pincel, borrador
- Notebook con acceso a internet
- Encuestas pre elaboradas
- Matrices de evaluación del trabajo individual y grupal

PROCEDIMIENTO

El trabajo se realiza en una primera instancia por separado, es decir, la primera etapa consiste en recabar los datos referentes a los logros y dificultades de los alumnos y profesores en el desarrollo de la **Materia 1** (Física Moderna) que es pre requisito para cursar la **Materia 2** (Mecánica Clásica). Los antecedentes de la Materia 1 serán de suma importancia para el análisis principal de esta investigación.

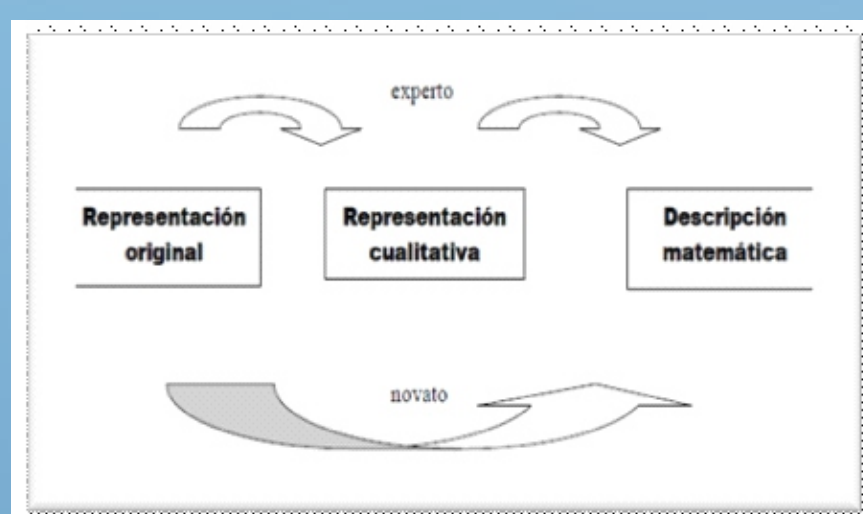


Figura1: Comportamiento experto (profesor) vs novato (estudiante) (Buteler, 2003)

Para la aplicación del método: Resolución de Problemas como Investigación, a la materia 2, se recolecta los datos referentes a las dificultades para resolver los problemas de Mecánica Clásica utilizando como técnica la observación directa a base de preguntas sobre estudios de casos relacionados a un problema propuesto. Posteriormente se proporciona a los estudiantes guías de ejercicios de aplicación sencillos, guías de situaciones problemáticas e inmediatamente se presenta el primer problema a resolver con una pequeña exposición del profesor. Aquí, el problema es el punto de partida del proceso de aprendizaje.



Figura 2: Grupos de trabajo para la Resolución de Problemas de Mecánica Clásica

La aplicación de pruebas de proceso, pruebas evaluativas al término de cada unidad programática por parte de los profesores, y un formato de entrevista pre elaborado con las cuestiones que interesan a la investigación, también forman parte del método “Resolución de Problemas como Investigación” y son las actividades con las que se evalúan la eficacia del método propuesto.

RESULTADOS

Los principales resultados observados hasta ahora, en cuanto a las dificultades manifestadas por los alumnos a la hora de cómo encarar un problema de Mecánica Clásica:

- 1- Los alumnos agrupaban los problemas según la estructura superficial (problema de resorte, problema de plano inclinado, etc.).
- 2- Si el enunciado es un problema que implica solamente variables literales (en letras), el alumno es incapaz de continuar con el proceso de solución ya que no hay una cantidad numérica que calcular.
- 3- Los alumnos ponen en primer lugar la generación de ecuaciones para obtener el valor requerido, dejando de lado la información de los principios físicos.
- 4- La falta de tiempo para dedicar más horas fuera de clase a la resolución de los problemas propuestos también juega un papel importante cuando lo que se pretende es consolidar lo que se ha aprendido en clase.

RESULTADOS ESPERADOS

Una vez que haya terminado el periodo lectivo en el cual se aplica el método de Resolución de Problemas como Investigación a la asignatura Mecánica Clásica, se espera que los estudiantes posean las siguientes habilidades para mejorar los resultados del aprendizaje:

- Que puedan comenzar el análisis cualitativamente para la resolución de un problema.
- Emitir hipótesis y no descartar ninguna alternativa de resolución.
- Elaborar y explicar posibles estrategias de resolución antes de proceder a ésta, evitando el puro ensayo y error.
- Evitar operativismos carentes de significación física.

CONCLUSIONES

El uso del método de “Resolución de Problemas como Investigación” para la resolución de problemas de Mecánica Clásica es una técnica innovadora, riesgosa pero con resultados alentadores para aplicaciones en otras áreas de la Física.

El hecho de presentar primero el problema como punto de partida del proceso de aprendizaje antes de dar a conocer el material que se ha de aprender puede resultar riesgoso y hasta incierto ya que el profesor debe evitar dar mucha información, variables o simplificación extrema de los problemas a resolver.

El papel que desempeña el profesor en todo momento es el de guiar, orientar, motivar y facilitar al estudiante a resolver los problemas, dejando de lado el rol de único experto o autoridad formal.

REFERENCIAS

- BUTELER, L. (2003). La Resolución de Problemas en Física y su relación con el enunciado. Trabajo de Tesis presentado a la Facultad de Matemática, Astronomía y Física para acceder al grado de Doctor en Física. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- GIL PÉREZ, D. MARTÍNEZTORREGOSA, J. SENENT PÉREZ, F. (1987). El Fracaso en la Resolución de Problemas de Física: Una investigación orientada por nuevos supuestos. II Congreso Internacional sobre investigación en la Didáctica de las Ciencias las Matemáticas. Universidad de Barcelona y Universidad de Valencia. España.
- OICOLEA, J (2001). Curso de Mecánica. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. España.
- LARKIN, J. (1983) The Role of Problem Representation in Physics in Gentner, D and Stevens, A. L. (Eds). Mental Models. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.