

UTILIZACION DE PROBLEMAS ABIERTOS EN LA ENSEÑANZA DE LA TERMODINÁMICA EN CARRERAS DE INGENIERIA: UNA INNOVACION

Natali, Osvaldo¹

Duran, Gabriela

Alaniz Andrada, Horacio

Stumpf, Pablo

¹nataliosvaldo@hotmail.com

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba

RESUMEN

La termodinámica, tiene un alcance muy amplio que va desde el análisis energético en los organismos microscópicos hasta grandes equipos de uso industrial. Aplicada a la industria permite abordar problemas relacionados con instalaciones frigoríficas, generación de corriente eléctrica e instalaciones para el acondicionamiento de aire, etc. Y es en estos ámbitos donde el ingeniero tiene una participación activa, lo que demanda competencias que le permitan enfrentar situaciones inherentes a aquellas.

El desarrollo de la asignatura se materializa mediante clases teóricas y clases prácticas, cada una de tres horas semanales; estas clases están a cargo de diferentes docentes. Las clases teóricas se instrumentan a manera de *seminarios* donde se abordan los principios y conceptos físicos matemáticos que modelan los distintos procesos termodinámicos. En las clases prácticas el docente realiza una breve introducción teórica, luego resuelve un problema *modelo*, proponiendo una metodología de resolución. Posteriormente, los estudiantes abordan problemas similares al propuesto por el profesor, extraídos de una *guía* de estudio. Los ejercicios presentados en la guía de estudio tienen la característica de ser *problemas cerrados*, y sus enunciados contienen todos los datos necesarios, de modo que no es preciso introducir hipótesis y se arriba a un solo resultado (Natali. et al, 2011)

El propósito de este trabajo es considerar la inclusión de *problemas abiertos* para la enseñanza de la termodinámica de las carreras de ingeniería, a fin de posibilitar el desarrollo de otras capacidades en los estudiantes. (Perales Palacios et al, 1997)

OBJETIVOS

- Analizar la forma en que se desenvuelven los estudiantes frente a situaciones problemáticas abiertas.
- Analizar la participación de los estudiantes frente a la nueva propuesta.

METODOLOGIA Y DESARROLLO

La metodología implementada aplica herramientas etnográficas, de naturaleza cuantitativa y cualitativa, que se complementan en tanto permiten indagar sobre diversos aspectos de una misma realidad. Se eligió el tema "Aire Húmedo" ya que presenta magnitudes conocidas por los estudiantes, que por lo general se mencionan en los pronósticos del tiempo. La metodología se aplicó en dos clases de 3 horas cada una. En la primera de ellas se presentó a todos los estudiantes un *problema*

cerrado. Se les permitió utilizar todo material que consideraran necesario para arribar a la solución (Gil Pérez et al, 1988). En la segunda clase se les presentó a los estudiantes un *problema abierto* sobre el mismo tema. En ambas clases se trabajó con 8 grupos de 5 estudiantes cada uno. El rol del docente fue de *observador participante*, que solo podía intervenir para aclarar dudas, pero no ayudar en la resolución de los problemas propuestos. La observación se centró principalmente en la forma en que se desarrollaron los estudiantes en esta instancia. Al finalizar la actividad, se instrumentó una encuesta para conocer el impacto producido por la introducción de problemas abiertos.

RESULTADOS

El análisis de los resultados de la propuesta se hizo en base a la encuesta citada anteriormente. La misma presentaba 6 consignas. Se analizaron 4 de ellas, consideradas más importantes:

Consigna 3: ¿Con que ejercicio se sintió más motivado? (Figura 1):

El 75% de los encuestados se vio más motivado para resolver el problema *abierto*. Se puede inferir que esto se debe al desafío de elegir datos y consensuarlos con sus compañeros.

El 25%, que se vio más motivado con el problema cerrado. Puede entenderse que se debe a que se siente más seguro de alcanzar una solución.

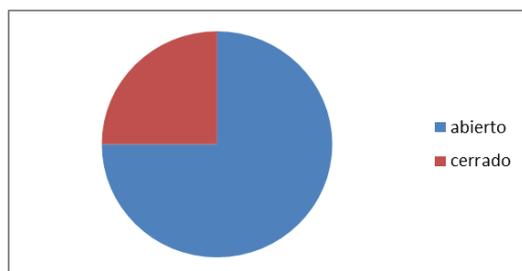


Figura 1 – Motivación en la resolución de problemas

Consigna 4: Indique aspectos positivos en relación a su proceso de aprendizaje al abordar la resolución de los problemas. (Figura 2):

El 60 % afirma como aspecto positivo en los problemas cerrados, la aplicación directa de la teoría aprendida, que no es factible en los problemas abiertos.

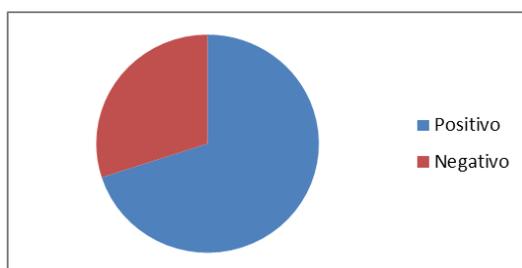


Figura 2 – Aspecto positivo en los problemas cerrados

El 90% identifica como aspecto positivo de los problemas abiertos (figura 3) que presentan una aproximación a la realidad y que se les pueden presentar durante su vida profesional. (J.I. Pozo et al, 2011).

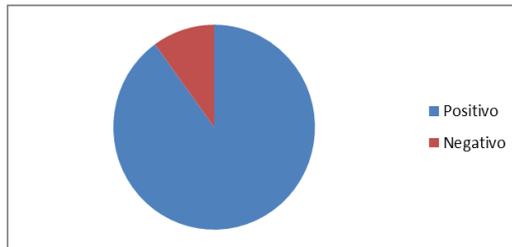


Figura 3 – Aspecto positivo en los problemas abiertos

Consigna 5: Indique aspectos negativos de los problemas cerrados y abiertos (figuras 4 y 5):

El 33% señala como aspecto negativo que los problemas cerrados tengan un proceso mecánico de resolución.

El 4% observa al mecanismo de resolución de problemas cerrados como un proceso rígido, que no brinda la posibilidad de plantear hipótesis y/o conjeturar.

El 33% también opina que este tipo de situaciones no se aproxima a procesos reales, sino que sirven como ejercitación para aplicar expresiones de cálculo predeterminadas.

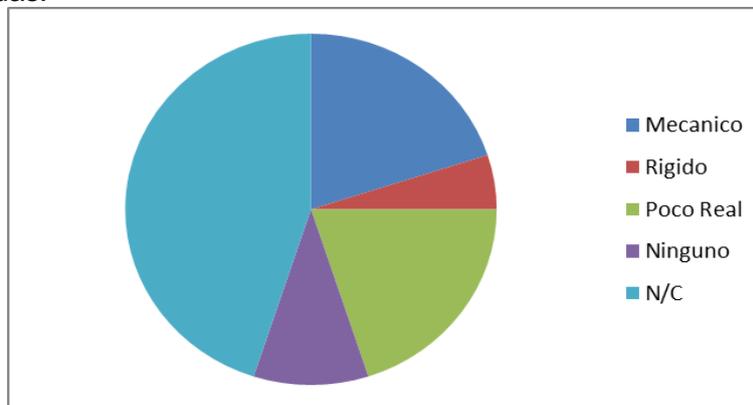


Figura 4 – Consideraciones para problemas cerrados

Con relación al problema abierto se puede observar que (figura 5):

El 20 % de los estudiantes afirma que se sintió inseguro al momento de plantear el problema.

El 25 % tuvo incertidumbre en relación a si la solución obtenida era la correcta, por el hecho de no confiar en los datos que había usado para resolver el problema.

El 20 % afirma que este tipo de problemas es poco habitual en lo que va de su trayectoria académica. Como se ve, este aspecto tiene incidencia directa sobre la inseguridad al abordar esta tipo de situaciones.

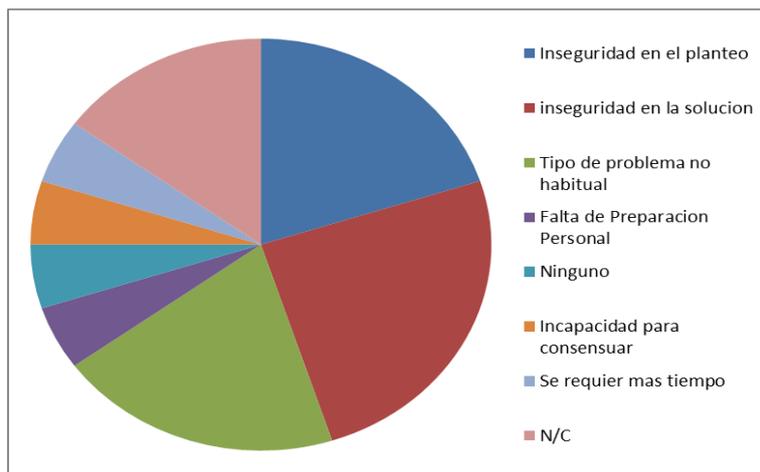


Figura 5 – Consideraciones para problemas abiertos

Consigna 6: ¿Ha resuelto problemas abiertos en lo que va de su carrera? (Figura 6).

El 83% nunca ha resuelto este tipo de problemas. Esto permite inferir el porqué de las inseguridades al abordar estas situaciones y la incertidumbre que provoca en los estudiantes al momento de dar una solución.

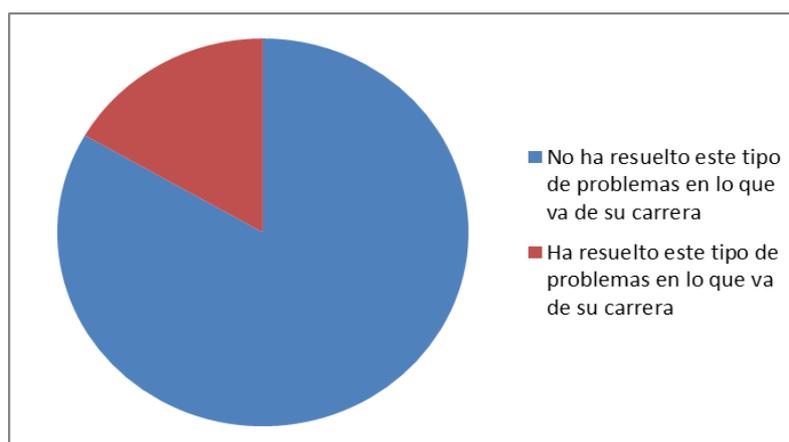


Figura 6 – Resolución de problemas abiertos en el transcurso de la carrera.

CONCLUSION

En función de la experiencia realizada es posible inferir que la estrategia educativa, problemas abiertos, resulta motivadora.

A partir de la observación participativa realizada, se destaca la creatividad y el trabajo colaborativo entre los estudiantes para abordar soluciones, lo que se asemeja a la forma de trabajo en la vida profesional.

De la experiencia se destaca la necesidad de formar estudiantes desde los primeros cursos en las diferentes carreras de ingeniería con este tipo de estrategias educativas con el objetivo de ayudarlos a desenvolverse con mayor seguridad durante su actividad profesional.

BIBLIOGRAFIA

Gil Pérez, D.; Dumas Carré, A.; Martínez Torregrosa.; Ramírez Castro, L. (1988). Resolución de Problemas de Lápiz y Papel como Actividad de Investigación. *Investigación en la Escuela. N°6*. Artículo. pp 3- 18.

Natali, Osvaldo; Duran, Gabriela; Alaniz Andrada, Horacio; Bárcena, Carlos; Menéndez, Pablo. (2011). Uso de Situaciones Problemáticas Abiertas en las Clases Prácticas de Física: Una Innovación. III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Artículo publicado en las actas de las Jornadas. pp 33- 36.

Perales Palacios, J.; Álvarez Suarez, P.; Fernández González, M. González García, F.; Rivarosa, Alcira, (1997). *Resolución de Problemas*. Madrid: Ed. Síntesis Educación.

Pozo, Juan Ignacio y Pérez Echeverría, M del Puy (coord.) (2009). *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias*. Madrid: Ed. Morata.