

Los problemas profesionales del ingeniero en las clases de física

Miriam Pérez, María de los A. Legaña, Daniel Travieso*

INTRODUCCIÓN

El acelerado progreso científico técnico de nuestros tiempos obliga a formar profesionistas capaces de trabajar para introducir constantemente los logros de la ciencia y la tecnología, teniendo la escuela la responsabilidad de garantizar esta formación. Pero esto no se logra sólo con la elevación del nivel teórico de los contenidos impartidos por el profesor, sino que es primordial que la actividad que se desarrolle en la escuela sea de interés y motivación para los estudiantes. Es fundamental resolver el problema de qué métodos y procedimientos debe utilizar el profesor para lograr este propósito.

En el presente trabajo se expone brevemente un resumen de lo realizado en las clases de Física referente a la aplicación de un esquema nuevo en el proceso enseñanza aprendizaje, vinculando el tema de Física Molecular y Termodinámica con la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Camagüey.

ESQUEMA NUEVO DEL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

La enseñanza de la Física Molecular y Termodinámica en la carrera de Ingeniería Civil ha confrontado el problema de que los alumnos consideran que los estudios en esta área poco tributan a los conocimientos que ellos tendrán que aplicar en el ejercicio de su profesión. Esa situación se da también en otras áreas de conocimiento como son el Electromagnetismo, la Óptica y la Física Moderna.

Para dar solución al problema planteado se trazó como objetivo del trabajo lograr una mejor preparación del futuro profesionista de Ingeniería Civil a partir de la aplicación de un esquema nuevo en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física que

propicie una mayor motivación de los alumnos hacia esta disciplina, así como una participación activa en las clases de Física.

Para lograr incrementar la motivación de los estudiantes se introdujo en las clases de Física la vinculación de los contenidos a tratar con los problemas profesionales que éstos deben enfrentar. Pero el conocimiento de estos vínculos no queda sólo en la perspectiva descriptiva, sino que abordan la procedimental y la conductual, utilizando para ello la interacción estudiante- estudiante y la interacción de los estudiantes con los profesionistas de centros laborales (figura 1)

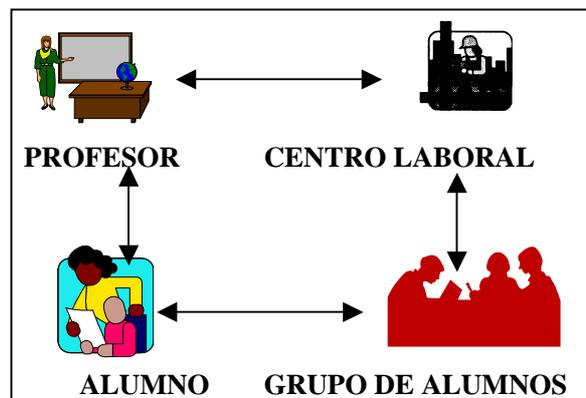


Fig.1.

¿ Cómo se aplicó esta propuesta?

Para ello primero fue preciso responder a la siguiente pregunta: ¿en qué contribuyen a la formación de un Ingeniero Civil, el conocimiento de la Física Molecular y la Termodinámica?

Para dar respuesta a esta pregunta se entrevistaron diferentes grupos de personas: profesores que han impartido esta asignatura en

* Departamento de Física, Universidad de Camagüey, Cuba. E-mail: leganoa@reduc.cmw.edu.cu

otras ocasiones, profesores que imparten otras asignaturas en esta carrera, estudiantes que ya habían recibido estos temas en otros años y varios profesionistas que conforman un grupo de trabajo de una empresa constructora de la ciudad de Camagüey, integrado éste por el Jefe de Proyecto, un Ingeniero Civil, un Ingeniero Eléctrico, un Ingeniero Hidráulico, un Ingeniero Mecánico y un Arquitecto. A ellos se les entregó el programa de la asignatura para que analizaran la posible contribución del contenido a impartir en la formación del Ingeniero Civil.

Como resultado de este estudio se determinó que los contenidos de mayor vinculación estaban relacionados con las siguientes temáticas:

- Conducción térmica.
- Difusión.
- Máquinas térmicas.

El siguiente paso fue diagnosticar qué conocimientos tenían los estudiantes sobre estas aplicaciones. Para ello se les aplicó un test a 28 estudiantes el cual reflejó que de ellos sólo 4 conocían ejemplos de la vinculación con la carrera, siendo incapaces de explicarlos.

A partir de los resultados anteriores se elaboró un nuevo modelo para la enseñanza de estos temas, el cual poseía las siguientes características:

Clases Teóricas

Se imparten contextualizadas con problemas a resolver como profesionistas, dando participación a los estudiantes sobre la base del conocimiento anterior que ellos poseen. El planteamiento de los problemas en estas actividades motivan y despiertan el interés por el conocimiento.

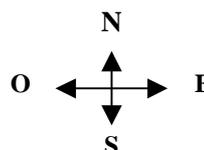
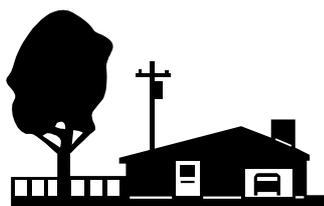
Problemas planteados en las clases teóricas acerca de la vinculación de los temas a impartir con la carrera.

1. ¿Cómo determinar que parámetros debe tener un climatizador de aire, para lograr obtener una temperatura dada en un recinto, ya sea una habitación de una vivienda, una Sala Teatro, una cámara de refrigeración de un frigorífico, etc. ?
2. Para la construcción de una vivienda, ¿cuál debe ser la posición que deben adoptar en el terreno las habitaciones, los baños y el patio?
3. ¿Qué lugar seleccionar para construir una industria, que no afecte a la población la posible liberación de gases contaminantes y otras sustancias?

Clases de Ejercicios

Se plantean problemas de Física relacionados con problemas profesionales que tienen que enfrentar. Por ejemplo:

1. Determinar la cantidad de calor transmitido en un determinado tiempo, entre dos láminas en cuyo espacio hay aire. En este problema se discute como el coeficiente de conductividad térmica de los gases (analizado en las tablas), es aproximadamente mil veces menor que en los sólidos, de ahí que se utilice para el aislamiento de un local determinado una doble pared, por ejemplo, en las cámaras de refrigeración de un frigorífico.
2. Determinar el tiempo que tarda la superficie interior de una pared de concreto de 15 cm de espesor en alcanzar el equilibrio térmico con la exterior. Este fenómeno se conoce como Inercia Térmica y es el causante que aún de noche, las paredes de una habitación que ha sido expuesta a los rayos del Sol durante el día, se encuentre liberando calor. Se discute, como para la construcción de una vivienda, hay que tener en cuenta la posición de las habitaciones, para que en las noches éstas no sean calurosas, producto de la incidencia de los rayos solares.



3. Otro ejemplo analizado es el de la construcción de una industria determinada, en el que hay que tener en cuenta el lugar donde se ubique la misma, de forma tal que no afecte la salud humana, por una posible contaminación ambiental. Se analizan los fundamentos físicos relacionados con la difusión de los gases y la Ley de Protección del Medio Ambiente de la República de Cuba.
4. Problemas donde se determinan diferentes magnitudes, para un ciclo correspondiente a un motor y a un refrigerador, realizándose las comparaciones en cuanto a sustancia de trabajo, presión del compresor, etc., entre un refrigerador doméstico y el de un frigorífico. Se señala además el uso del turbo inyector, como aditamento en los motores de las grúas, frente pala, concreteiras, etc., en los que se aprovechan los gases contaminantes en el funcionamiento de dichos motores, como una de las soluciones para la protección del medio ambiente.

En estas actividades se indica la solución de un problema cada dos estudiantes, ellos trabajan en parejas, guiados por el profesor durante un tiempo y finalmente cada pareja resuelve el problema y explica oralmente la solución, creándose a su vez un intercambio entre los estudiantes del grupo y el profesor, que señala oportunamente los errores. La evaluación de cada pareja se discute entre los estudiantes y el profesor. De esta forma se llegan a resolver siete problemas por clases.

Visita al Centro Laboral

En esta actividad se visitó un frigorífico, donde los especialistas explican cómo fueron construidas las cámaras de refrigeración (paredes, techos y pisos), el aislamiento térmico que llevan sus tuberías, el cálculo de la carga térmica, el volumen del local y la temperatura requerida para determinar los parámetros de la máquina térmica que requiere.

En la sala de máquinas los especialistas y técnicos explican las partes de la máquina térmica y su función, la sustancia de trabajo, la temperatura que se puede alcanzar en las diferentes cámaras, así como la presión del compresor utilizado. En esta actividad, con la interacción de los estudiantes del grupo con el profesor, los especialistas y los técnicos del centro, se realiza un trabajo conjunto en el que se logra vincular el contenido recibido con la práctica laboral, analizando los problemas específicos que un Ingeniero Civil debe resolver, así como los problemas que más adelante resolverán luego de recibir nuevos temas.

Seminario

La preparación para esta clase se da desde el comienzo de la impartición del tema cuando se plantean los problemas vinculados con la carrera en las clases teóricas, en las clases de ejercicios y en la visita al centro laboral. Para el seminario se les propone a los estudiantes un conjunto de preguntas y temas a exponer, los cuales deben preparar a través de búsquedas bibliográficas y de consultas a especialistas. Esta clase se imparte al concluir el tema, contribuyendo a organizar el conocimiento de

los estudiantes sobre el mismo y a establecer las relaciones con su carrera, lo que propicia una asimilación más sólida de estos conocimientos.

Al terminar de impartir estos temas se aplicó un examen parcial, donde se midieron los objetivos planteados, obteniéndose buenos resultados. Posteriormente se entrevistaron nuevamente a los profesores, alumnos y especialistas que habían sido entrevistados inicialmente, para conocer sus opiniones con respecto a la propuesta aplicada. Los resultados de estas entrevistas reflejaron que el 100% considera que la vinculación de estos temas con los problemas a resolver por los Ingenieros Civiles fue correcta; proponiendo 3 de ellos la inclusión del estudio de los fenómenos capilares, cuestión que no se incluye en el programa, por la importancia que tiene en cuanto a los problemas de las filtraciones.

Según el esquema nuevo aplicando este sistema de actividades, se logra un aprendizaje más sólido y participativo, a la vez que se perfeccionan las habilidades planteadas (profesionales y de resolución de problemas). Es importante señalar que con la comunicación entre los estudiantes, profesor y especialistas, se intercambian conocimientos, dando carácter activo y participativo al proceso de enseñanza-aprendizaje y finalmente se logra sintetizar los conocimientos con mayor nivel, como resultado de integrar lo académico, lo laboral y lo investigativo.

CONCLUSIONES

Al aplicar el esquema nuevo en la impartición de los temas de Física Molecular y Termodinámica, se logra un proceso enseñanza aprendizaje participativo en todas las actividades, tanto docentes como extradocentes, revelándose gran interés y motivación por las mismas, como resultado de la

vinculación que se logra entre los temas de la asignatura y la carrera.

Se logra mayor solidez en la adquisición de los conocimientos, como consecuencia de la estimulación en la búsqueda bibliográfica, consulta a especialistas y la observación en la práctica realizada en la visita.

Con la activa relación entre los estudiantes y profesores en las diferentes formas de enseñanza planteadas, se logra de forma más efectiva resolver las dificultades que los estudiantes presentan en las mismas, lográndose perfeccionar las habilidades en cuanto a la solución de problemas y habilidades profesionales.

Se logra un mayor nivel en cuanto a la síntesis de los conocimientos, al integrar lo académico, lo laboral y lo investigativo.

BIBLIOGRAFIA

1. Fuentes González, Homero Calixto Dr. C. y otros "Fundamentos Didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje participativo" Centro de Estudios de Educacion Superior "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente. Stgo. de Cuba. 1997 (pág. 4)
2. Valdés Castro, Pablo y Armando Bueno " El Trabajo independiente de los estudiantes durante el estudio de la Física" (pág. 4) Ponencia a la Cuarta Reunión Científica de Profesores del I.S.P. "E.J.V". Ciudad de La Habana, 1982. 12 pág.
3. Garza López, Israel. "Propuesta didáctica para obtener el grado de maestría en la enseñanza de las ciencias con especialidad en Física", San Nicolás de los Garza, Febrero de 1999. U.A.N.L., México.