

Taller ACOFACIEN

Bogotá, Junio 5 - 6 de 2014

1. Participantes en el grupo de Física y Astronomía:

- Jorge Martinez, UIS (Física)
- Segundo Agustín Martinez, UPTC, Tunja (Física)
- Heriberto Peña, Universidad de Pamplona (Física y Geología)
- Luis Portilla, Universidad de Nariño (Física)
- Rafael Gonzales, Universidad del Norte Bquilla (Física)
- Cesar Ortega, Universidad de Córdoba (Física)
- Pablo Cuartas Restrepo, UdeA (Física y Astronomía)
- Alexander Osorio, Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Dpto. Ciencias Básicas)
- José Castillo, Universidad del Quindío (Física)
- Julián Buitrago, Universidad del Quindío (Instrumentación)

2. Estado del arte en la enseñanza de la Física en las Facultades de Ciencias Colombianas

Las carreras de Física en las universidades colombianas han acumulado experiencia durante más de dos décadas en la mayoría de los casos e incluso más en las facultades e institutos más antiguos. Se dedican no sólo a impartir los cursos de sus respectivos programas, sino además a impartir cursos de servicios en otros programas de ciencias y especialmente en los programas de Ingeniería. Durante estos años de experiencia se han podido distinguir claramente las diferencias en la profundidad y en los contenidos que se desarrollan en las ciencias básicas y en los cursos de servicios para ingeniería.

No debería haber diferencia entre los cursos básicos, sin importar el programa para el cual están siendo impartidos. Dichos cursos deberían asumirse con el mismo nivel de rigurosidad tanto para Físicos y otras ciencias básicas como para los Ingenieros. Sin embargo, es notorio

que las necesidades de cada programa en lo que se refiere a los contenidos y la profundidad son particulares y específicos, por lo que debemos buscar un punto de equilibrio de tal forma que los planes de estudio logren ser flexibles, sin perder la rigurosidad científica y teórica. El problema parece ser más de estructura que de fondo, dado que aunque los enfoques y los temas son los mismos, los problemas tienen que ver con la intensidad horaria o la solicitud de temas específicos en casos particulares.

Otro aspecto fundamental en la enseñanza de la física universitaria es la MUY BAJA CALIDAD ACADÉMICA de los estudiantes que ingresan a los primeros niveles, especialmente los estudiantes de universidades públicas. Estos estudiantes ingresan mal preparados en los aspectos matemáticos, científicos y de lenguaje. Las universidades deben realizar un diagnóstico académico del nivel de los estudiantes que ingresan. Una forma de hacer esto es mediante la aplicación de un examen de admisión, además de evaluar los puntajes de las pruebas de estado.

Una propuesta es que las universidades asuman la formación básica de los estudiantes que ingresan. Esto significa implementar cursos básicos de matemáticas, ciencias y lenguaje en el primer semestre de los programas de ciencias.

Se debe fomentar la articulación de la Universidad con las instituciones de Educación Media Vocacional para mejorar la formación en ciencias de los jóvenes previo a la llegada a la universidad. Esto podría lograrse a través de la formación en talleres de enseñanza de las ciencias para maestros de colegio. Otra posibilidad de mejorar el nivel de los estudiantes que llegan a la universidad es la creación de diplomados para maestros de colegio en la enseñanza de las ciencias.

Un aspecto relevante dentro del consenso general tiene que ver con los profesionales que imparten los cursos de ciencias básicas. Se plantea la necesidad de que sean los Institutos y Departamentos de cada una de las áreas disciplinares quienes asuman los cursos de ciencias de tal forma que se garantice la idoneidad del maestro. Lo anterior implica la responsabilidad y el compromiso de las Facultades de Ciencias de garantizar una adecuada formación en didáctica de las ciencias para sus profesores.

En lo que respecta a la metodología de enseñanza en nuestras aulas, la clase magistral continúa siendo el patrón general. Igualmente la solución de ejercicios de texto por fuera del contexto real de los estudiantes ahonda en el problema de la baja apropiación de los conocimientos. Las ayudas didácticas se limitan al uso del video-beam y la evaluación sigue limitándose al examen presencial con límite de tiempo.

En lo que respecta a la enseñanza de las ciencias físicas, que contempla una parte teórica y una experimental, se reconoce que el laboratorio es esencial para el aprendizaje de la Física. Se abre el debate en torno a si la componente teórica debe impartirse por separado de la experimental.

3. Propuestas de acción

A partir de lo anterior, los directores de los programas de física de ACOFACIEN proponen iniciar acciones en las diferentes Facultades, Institutos y Departamentos de Física con el fin de mejorar la enseñanza de la física en nuestras universidades.

Debemos usar estrategias que implementen la teoría de la educación basada en el modelo de aprendizaje significativo de Ausubel-Novak. Se requiere el interés del estudiante por aprender. La teoría de la educación de Joseph D. Novak establece que en el aprendizaje significativo subyace la integración constructiva del pensar, sentir y actuar, dando lugar al fortalecimiento del compromiso y la responsabilidad. El aprendizaje significativo, introducido por David Ausubel, ocurre cuando el alumno decide relacionar la nueva información con las ideas que él ya conoce. El aprendizaje significativo requiere de acuerdo con Novak (2010) y González (2008):

- 1. Conocimiento previo relevante:** El alumno debe poseer una estructura cognitiva apropiada, debe conocer alguna información que pueda relacionar con la nueva de manera no trivial.

2. Materiales de aprendizaje significativos: Requieren de una planificación adecuada por parte del grupo de profesores responsables de los contenidos y la instrucción.

3. El alumno debe decidir aprender significativamente: Debe tener, de manera consciente, una disposición favorable hacia este tipo de aprendizaje.

Algunas herramientas para la implementación de esta metodología es el uso de mapas mentales y conceptuales, el uso de software para el análisis de fenómenos físicos video y simulaciones en general.

Se requiere replantear el sistema de evaluación tradicional que se implementa en las universidades. Esto implica un cambio en los modelos de evaluación y abrir un abanico de diferentes procesos evaluativos que permitan calificar los procesos de comprensión y apropiación del conocimiento por parte del estudiante más allá de la prueba escrita tradicional.

Las opciones incluyen los proyectos de clase, proyectos de fin de semestre, la solución de problemas reales asociados con el contexto cotidiano de los estudiantes (Evaluación auténtica), desarrollo de talleres de ejercicios que se incluyan en la evaluación, elaboración de mapas conceptuales, evaluación por pares, autoevaluación, entre otras. Esto requiere de dinamismo y creatividad por parte de los maestros, capacidades directamente relacionadas con su formación en didáctica.

En lo que respecta a la física experimental, el laboratorio debe convertirse en un espacio para pensar, al cual se debe llegar con un problema y en el cual los estudiantes deben ir ganando autonomía en la planificación de la solución de dicho problema de tal forma que la actividad experimental desemboque en la conformación de modelos descriptivos de los fenómenos físicos desde su propia perspectiva, contando en todo momento con la guía permanente del docente de física.

Una propuesta como modelo para el desarrollo de los programas de física experimental

puede encontrarse en **“The Goal of Introductory Laboratories”** - American Association of **Physics Teachers** (<http://www.aapt.org/Policy/goaloflabs.cfm>).