

3.10. Diseño e implementación de una propuesta experimental de dictado coordinado de las asignaturas Matemática A y Física I

Cátedras de Matemática A y Física I

Relatores: Augusto Melgarejo, Clelia Bordogna, Osvaldo Cappannini y Patricia Torroba

La experiencia que aquí presentamos consiste en la articulación entre las asignaturas Matemática A y Física I. Esta surge a partir del proyecto “Diseño e implementación de una propuesta experimental de dictado coordinado de las asignaturas Matemática A y Física I” presentado y aprobado por el Programa para la Mejora de la Enseñanza de las Ingenierías (PROMEI) durante el año 2005 y cuyos responsables son los Profesores Néstor Bucari y Graciela Punte, titulares de Matemática A y Física I respectivamente. En este proyecto se propuso la conformación de un equipo de trabajo que pensara al trayecto Matemática A-Física I como:

- Un espacio de coincidencias en lo referente a aspectos metodológicos del trabajo en el aula y de coherencia y continuidad en los contenidos específicos y procedimentales.
- Un espacio de generación de situaciones de aprendizaje que a lo largo del trayecto planteen dificultades crecientes.
- Un espacio de discusión para la acción que, en el marco de una actitud abierta, integre las perspectivas disciplinares.

El equipo de trabajo (en adelante MF) quedó conformado por dos docentes de Matemática A, dos docentes de Física I y un asesor externo especialista en Didáctica de las Ciencias. Por Matemática A participaron Augusto Melgarejo y Cora Tori, por Física I Clelia Bordogna y Patricia Torroba, y como Asesor externo el Dr. Osvaldo Cappannini. Tuvo su primer encuentro de trabajo durante el mes de septiembre de 2005 manteniendo una reunión quincenal durante el resto de ese año. Durante ese período de trabajo acompañó el proceso la Profesora Stella Abate del área pedagógica de la Facultad de Ingeniería aportando con sus registros a la consolidación del espacio.

Como consecuencia de estas reuniones se acordaron las siguientes estrategias a ser implementadas en las clases de las respectivas asignaturas:

- Integrar los laboratorios al contexto general del curso de Física I. Esta integración abarca dos dimensiones: en primer lugar, las actividades de laboratorio se realizarán en el mismo lugar de la clase. En segundo lugar, el rol de la actividad experimental planteada como complemento al resto de las actividades del curso.
- Abordaje de contenidos desde ambas perspectivas, Matemática y Física, con el objetivo de, aparte de economizar tiempos y esfuerzos, dar una visión unificada del conocimiento.
- Generar actividades que favorezcan una integración entre docentes y estudiantes.

Dado que Matemática A es una materia perteneciente al primer cuatrimestre y Física I al segundo, la implementación de la propuesta se inició en el primer cuatrimestre de 2006 con el curso de Matemática A. En esta primera etapa, se trabajó básicamente en la segunda de las estrategias acordadas a partir de las siguientes problemáticas:

- Descripción del movimiento en una dimensión. En este contexto se realizó la introducción del concepto de derivada, se discutieron nociones tales como: instante, sistema de coordenadas, modelo, modelo de partícula.
- Descripción del movimiento en más de una dimensión. En este contexto como un uso concreto de las funciones vectoriales se trabajó en dos problemas: 1) El problema de tiro oblicuo, si bien esta actividad ya figuraba dentro de los temas propuestos en el curso, en esta oportunidad se realizó mayor énfasis en el problema de la ubicación del origen de coordenadas y su incidencia en la formas de las ecuaciones de movimiento. 2) El problema del movimiento circular, que permitió retomar las ideas de sistema de coordenadas, modelo, modelo de partícula desde una perspectiva más general.
- El movimiento de una masa puntual unida elásticamente a una pared. El objetivo fue el de plantear un ejemplo simple que permita utilizar la mayoría de los conceptos trabajados en clase hasta ese momento (derivada de una función, gráficas de funciones, Polinomios de Taylor, funciones trigonométricas, sistemas de coordenadas, y la utilización de estas ideas en la descripción del movimiento). Particularmente se discutió el significado de aproximación y a su utilidad más allá del aspecto numérico.

En la segunda etapa del desarrollo de la propuesta, se trabajó en el curso de Física I la primera de las estrategias. En este sentido, la introducción del laboratorio al contexto general de la clase fue rompiendo el esquema tradicional del uso de dichas actividades cumpliendo diversos objetivos, por ejemplo, identificación de variables relevantes de los sistemas físicos, determinación de las fronteras del mismo, modelado, aproximaciones y suposiciones, manejo de instrumental sencillo para realizar mediciones, tratamiento de las mediciones, presentación de resultados, correlación entre los sistemas reales y los modelos estudiados.

Este punto de vista integrado teoría-práctica-laboratorio, ha permitido el desarrollo de diversas actividades propias de la disciplina.

Hemos observado que, como consecuencia de la implementación del trayecto Matemática A-Física I, los estudiantes tuvieron una participación relevante en el diseño y construcción de dispositivos experimentales que permiten abordar particularmente la segunda ley de Newton en sistemas complejos.

Es importante destacar que existieron algunas dificultades en la conformación del equipo docente en el curso de Física I. Básicamente debido a la falta de continuidad de auxiliares a lo largo del curso.

Todo el trayecto fue pensado para promover en el alumno:

- La utilización de su intuición y conocimientos previos. Por ejemplo, el primer laboratorio de Física I implica trabajar con una diversidad de dispositivos, sobre los cuales se deben responder consignas desde las concepciones iniciales permitiendo realizar una presentación global de la disciplina.
- El diálogo con sus pares. Durante todo el trayecto se favoreció en las dinámicas de clase el trabajo en grupos cooperativos. Así mismo, estos grupos contemplaron la participación de los docentes.

Consideramos que los ejes explicitados arriba favorecen la apropiación de la clase por parte de los estudiantes y por lo tanto influyen naturalmente en el ritmo de trabajo.

En este momento el equipo MF está trabajando en dos direcciones. Por un lado el trayecto se ha iniciado nuevamente con el curso de Matemática A. Por el otro se ha desarrollado una propuesta en Física I que implica la inclusión de algunos laboratorios en un curso general de la Cátedra.

Cabe mencionar, como se ha manifestado desde un principio en esta presentación, que la conformación de un equipo docente en cada asignatura es uno de los ejes que permiten articular toda la propuesta. En este sentido, la estructuración de la cátedra Matemática A ha permitido la consolidación de dicho

equipo mientras que en Física I aún no se ha alcanzado este objetivo. La discontinuidad del equipo que oportunamente se conformara durante el segundo cuatrimestre de 2006 en este último caso, ha generado un contexto desfavorable a la permanente discusión y evaluación de diferentes actividades en el aula que contribuyan a la formación de recursos humanos y al avance de la propuesta.

Intercambios

Al finalizar la presentación de esta experiencia, los participantes expresaron un deseo de que de la propuesta se haga extensiva a otras carreras, por las virtudes y particularidades que presenta.