

### **3.7. Introducción temprana de la noción de medida y del análisis sistémico y del reconocimiento de variables a través de la medida**

**Cátedras:** Física I, Introducción a la Ingeniería y Matemática B

**Relatora:** Graciela Punte

La experiencia de innovación consistió en:

- El diseño de experiencias que permitan estudiar sistemas simples con respuesta lineal que puedan servir de modelo de sistemas más complejos relacionados con el interés de alumnos que ingresan a las carreras de Ingeniería.
- La formación de un grupo de trabajo conjunto con la participación de docentes de Introducción a la Ingeniería, Física I y Matemática B.
- El diseño e implementación de trabajos de laboratorio sobre introducción al uso de instrumentos de medida para su realización en Introducción a la Ingeniería.

Tiene como objetivos:

- Introducir la noción de medida y de las limitaciones del proceso de medición.
- Mejorar la retención de los alumnos de primer año.
- Reducir la duración real de la carrera a partir de un mejor rendimiento en el ciclo general básico.
- Integrar conocimientos e incorporar habilidades,
- Aprender a usar instrumentos sencillos
- Introducir a los alumnos en la metodología general de trabajo en el laboratorio experimental.
- Favorecer el trabajo grupal y el intercambio de roles en el grupo.
- Aprender a representar gráficamente datos experimentales y a ajustarlos con modelos matemáticos adecuados.
- Mostrar la vinculación entre la teoría y la práctica como una unidad sin compartimentos estancos.

La posibilidad de generar espacios curriculares comunes, de disponer de docentes y de adquirir materiales a partir del proyecto PROMEI, constituyó el espaldarazo final que permitió madurar y materializar una primera etapa de la experiencia, que tuvo lugar durante el segundo semestre de 2006, concretándose parcialmente un largo anhelo de los distintos actores.

La idea de que los alumnos realicen trabajos de laboratorio simples en el primer semestre de la carrera fue presentada como propuesta, muy general, por la asignatura Física I a principio de los '90. Sin embargo por distintas dificultades, no siendo menor la falta de equipamiento actualizado, no se llevó a cabo. Hubo un intento de trabajo mancomunado entre docentes del área de Física y de Introducción a la Ingeniería cuando se pusieron en marcha los nuevos planes de estudio, pero la falta de personal para dedicar al proyecto no favoreció su implementación.

Recientemente, gracias al comienzo de uso de material del FOMECE existente en la Facultad de Ciencias Exactas, algún material donado por el Dickinson College, Pennsylvania, EUA, a través de un proyecto de colaboración con personal del IMApEC y del material de laboratorio que la FI proveyó, por concurso, a las cátedra del área Física, comenzaron a detectarse en los alumnos serias dificultades en el manejo de la noción de medida y sus limitaciones, hecho que dificulta el entendimiento del modelado como una herramienta y distorsiona la capacidad de los alumnos para diferenciar la realidad del modelo con la que se la aproxima. Esto unido a la pobre preparación en Física y Matemática, a la falta de ejercicio metodológico y de manejo de procedimientos en las instancias educativas previas y la recomendación surgida de los pares evaluadores (que actuaron en el proceso de acreditación de las distintas carreras de Ingeniería) de incluir la Física en el curso de ingreso, aumentar las actividades de laboratorio e integrar actividades en el ciclo básico (articulando horizontal y verticalmente), constituyeron el motor de la presente propuesta de realización conjunta de actividades experimentales.

La puesta en marcha, un tanto rudimentaria por no haberse podido concretar el nombramiento de docentes semi dedicación a tal fin, se realizó con la dedicación y participación de la profesora Delicia Tisera, la Prof. Graciela Punte, el Prof. Enrique Sanmarco, ayudantes alumnos ad-honorem de Física I, algunos de los cuales cumplieron horarios extra y colaboración del personal del pañol de Física, además de los docentes que normalmente atienden a las comisiones de Introducción a la Ingeniería.

Para la realización de la tarea además de las guías de trabajo para el aula se realizaron apuntes especiales sobre el manejo del programa Excel, de modo de que los alumnos pudieran registrar y manejar los datos experimentales y

una guía de ajuste por cuadrados mínimos utilizando el programa Maple, de modo de integrar curricularmente la actividad de la presente innovación con las metodologías empleadas en Matemática A y B.

En cuanto al impacto de la experiencia, debido a la falta de docentes dedicados no se ha podido hacer una evaluación cuantitativa, ni un seguimiento exhaustivo de la experiencia pero se resalta de la misma:

Con relación a los docentes:

- El haber realizado una experiencia de aproximación multidisciplinaria para el enfoque de un problema concreto.
- La convergencia a un lenguaje común entre los docentes participantes a pesar de las particularidades de cada especialidad y de la distinta formación por provenir de distintas áreas.
- La realización de un trabajo en equipo.

Con relación a los alumnos:

- Contacto temprano de los alumnos con herramientas y métodos de uso cotidiano en el desarrollo de la profesión
- Integración de temas de Matemática A con temas de Física en el contexto de una clase de introducción a la Ingeniería.

La iniciativa cuenta con el apoyo del PROMEI, que proveyó material; no así en los recursos humanos que fueron provistos por las distintas cátedras participantes, en algunos casos a costa de otras actividades propias o gracias a la buena voluntad de los docentes y no docentes.

Los problemas más acuciantes para su implementación están relacionados con la carencia de

- Espacios físicos para desarrollar la actividad
- Personal especialmente dedicado a la actividad al menos durante un año.

En menor medida influye la carencia de entrenamiento en este tipo de espacios interdisciplinarios, por parte del personal docente.

De acuerdo a cómo se han planteado las actividades, se espera que los alumnos participen activamente en el ritmo de la clase con algún docente que funcione como soporte y marque los tiempos

Por la naturaleza de la propuesta y en el caso en que se implementó - alumnos del segundo semestre de Ingeniería Industrial- los alumnos deben abordar situaciones problemáticas a partir de su intuición y sus conocimientos previos y relacionar conocimientos de distinta naturaleza

La organización de la guía de laboratorio supone una permanente construcción del conocimiento a partir de la alternancia entre el trabajo (o reflexión) individual y grupal de modo de llegar a propuestas o respuestas consensuadas

Como proyección se plantea:

- La necesidad de continuar y mejorar la experiencia
- La necesidad de adaptarla para los alumnos del primer semestre que cursan simultáneamente Matemática A e introducción a la Ingeniería y no cursan Física.