

## Experiencias en el dictado de la materia Introducción a la Ingeniería en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Período 2004-2010

Diego Gastón Serra<sup>1</sup> y Horacio Maruzza<sup>2</sup>

1, 2: Secretaría de Investigación

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Lomas de Zamora

Juan XXIII y Ruta 4 – Lomas de Zamora – Buenos Aires – Argentina

e-mail: diego.g.serra@gmail.com, web: www.ingenieria.unlz.edu.ar

**Resumen.** *La asignatura de Introducción a la Ingeniería se incorporó durante el último cambio de planes de estudio realizado en 2004. Esta asignatura procura, esencialmente, introducir al estudiante en la vida universitaria, aportando una visión general de la ingeniería, sus especialidades, sus obras y su forma de estudio, buscando iniciar al alumno en temas muy simples pero que inculcan la metodología empleada por los ingenieros y los hábitos de estudio e investigación. Durante el dictado de la asignatura, se busca permanente conformar paneles de profesionales que muestren a los alumnos la realidad de la profesión desde las diferentes experiencias individuales en su actividad. Asimismo se han presentado a representantes de los Colegios profesionales, instituciones académicas y científicas con el fin de mostrar estas diferentes visiones de la ingeniería, siempre con el objeto de acercar al alumno al mundo de la ingeniería. En el presente trabajo, se realiza una descripción de los objetivos de la asignatura, describen las distintas metodologías de evaluación exploradas, como así también de las diversas estrategias didáctico – pedagógicas desarrolladas a lo largo del período 2004-2010. Se analizan, además, los resultados obtenidos durante el período, en lo que respecta a porcentajes de aprobación y desgranamiento.*

**Palabras clave:** Introducción a la Ingeniería, Diseño Curricular, Enseñanza

### 1. FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Introducción a la Ingeniería se incorporó durante el último cambio de planes de estudio realizado en 2004. Es dictada en el primer cuatrimestre del corriente año, en forma paralela con Matemática I, Química General y Medios de Representación Gráfica I.

No posee correlativas previas ni posteriores, para cursarla los alumnos deben manejar los conocimientos básicos de la educación preuniversitaria y lo dictado en el curso de nivelación para el ingreso. A pesar de ello, se entiende que la formación complementaria que adquieren los alumnos a lo largo del dictado de la materia contribuye a su mejor inserción en la vida universitaria, brindándole una serie de herramientas que le facilitan su

tránsito por el resto de la carrera, le permiten comenzar a descubrir las capacidades que deberán adquirir como futuros profesionales para desempeñarse en su rol de Ingenieros en la sociedad, con valores éticos y comprometidos con la sociedad en la que participarán activamente. [1] [2]

Esta asignatura procura, esencialmente, introducir al estudiante en la vida universitaria. Aporta una visión general de la ingeniería, sus especialidades, sus obras y su forma de estudio, e inicia en temas muy simples pero que inculcan la metodología empleada por los ingenieros y los hábitos de estudio e investigación [3].

Desde la asignatura Introducción a la Ingeniería se busca contextualizar al alumno como eje del proceso de enseñanza – aprendizaje, a partir de la construcción de conceptos elementales para los futuros profesionales que les permitan comprender e internalizar la importancia de aprender a utilizar un método para la resolución de problemas específicos de la ingeniería. En este sentido, se busca a partir de la experiencia individual de los alumnos, analizar situaciones que lo lleven a descubrir las herramientas y el método para la resolución de problemáticas que lo introduzcan en la vida profesional.

Durante el dictado de la asignatura, se busca permanente conformar paneles de profesionales que muestren a los alumnos la realidad de la profesión desde las diferentes experiencias individuales en su actividad. Asimismo se han presentado a representantes de los Colegios profesionales, instituciones académicas y científicas con el fin de mostrar estas diferentes visiones de la ingeniería.

### **Objetivos de la Asignatura.**

Desde la asignatura se procura que los alumnos adquieran una serie de aptitudes, actitudes y competencias que pueden resumirse en los siguientes objetivos:

- Percibir las vivencias de la profesión.
- Dotar al estudiante de elementos para comenzar a formar su perfil profesional.
- Habitarse a la vida universitaria y conocer sus singularidades.
- Poner en evidencia la función social del ingeniero como técnico y como dirigente.
- Analizar los problemas, como los analizan los ingenieros, comenzando a emplear el lenguaje y formas de actuar propias de la profesión.
- Comenzar a internalizar la necesidad de preservar el medio ambiente.
- Resolver problemas simples que no requieran una base fisicomatemática que aún no poseen los alumnos.
- Ejecutar algunas operaciones simples que ejecutan las profesiones auxiliares de la ingeniería, basándose en la idea que no se puede dirigir un trabajo si no se lo ha ejecutado alguna vez.
- Visualizar el empleo de los recursos humanos y materiales del país.
- Comenzar a conocer las normas, las tolerancias y el control de calidad en la ingeniería.
- Adquirir soltura en el tratamiento de asuntos simples.
- Comenzar a sentirse parte de la ingeniería.
- Resolver asuntos simples de la ingeniería, pero que sin embargo, inculcan

metodología.

- Informarse sobre el contenido de las diversas ramas de la ingeniería, favoreciendo la futura especialización.
- Conocer la dimensión, importancia y características de las obras de la ingeniería argentina.
- Comenzar a emplear los medios de comunicación que se emplean en la ingeniería, en forma oral y escrita.
- Conocer las diversas formas de ejercicio profesional.

### **Aporte al perfil del egresado:**

Introducir al alumno en la metodología y los problemas que deberá enfrentar como graduado de la ingeniería, manejo de conceptos básicos referidos a estructuras metodológicas e introducción en la construcción de la ética profesional

## **CONTENIDO GENERAL DEL PROGRAMA ANALÍTICO**

- **Unidad Temática I:** Los estudios de la ingeniería.: Las asignaturas del plan de estudio. Ciclo Inicial (Ciencias básicas). Ciclo Intermedio (Complementarias – Tecnológicas Básicas). Ciclo Superior (Tecnológicas Aplicadas). Profesiones reguladas por el estado. Evaluación y acreditación de carreras. Estructura de la Universidad: a) Rectorado; b) Facultades; c) Organismos directivos; d) Estatutos y reglamentos, e) Composición de los claustros. Composición de las cátedras.
- **Unidad Temática II:** Metodología de estudio e investigación para Ingeniería: Herramientas de estudio. El libro como elemento central. Lo importante y lo accesorio. El concepto de las cosas. La investigación en los temas. Medios y Formas. Internet, su uso y utilidad. Metodología de estudio de casos.
- **Unidad Temática III:** Los medios y las herramientas que emplea la ingeniería: Ciencia e ingeniería. El método de la ingeniería. Etapas de un proyecto de ingeniería. Medios de representación. Cálculos en ingeniería. Especificaciones y datos garantizados. Programación de la producción y las obras. Normas. Sistema de unidades. Los errores y las tolerancias que emplea la ingeniería. Formas de representación de los resultados. Los ingenieros en los proyectos. Los ingenieros en la dirección de las obras. Los ingenieros en la dirección industrial.
- **Unidad Temática IV:** Herramientas de comunicación, trabajo en equipo, liderazgo y uso correcto del tiempo: Las personas como el Recurso Humano de las Organizaciones. Evolución del concepto. La Motivación, definición, teorías. La relación entre las personas. El proceso de la Comunicación. La Información. Los grupos humanos. Características. Grupos Primarios y Secundarios. El liderazgo. El líder y el grupo. Estilos de liderazgos. Los conflictos. Tipología. Su resolución.
- **Unidad Temática V:** Las carreras de ingeniería.: Clasificación de las carreras según el CONFEDI. Ingeniería Aeronáutica. Ingeniería en Alimentos. Ingeniería Ambiental. Ingeniería Civil. Ingeniería Eléctrica. Ingeniería Electromecánica.

Ingeniería Electrónica. Ingeniería en Materiales. Ingeniería en Minas. Ingeniería Nuclear. Ingeniería en Petróleo. Ingeniería Química. Ingeniería Agronómica. Ingeniería Hidráulica. Ingeniería Agrimensura. Ingeniería Mecánica e Industrial.

- **Unidad Temática VI:** El ingeniero como emprendedor, profesional, ejecutivo y creativo: Tipos de tareas encomendadas a los ingenieros. El ingeniero como emprendedor. El ingeniero en relación de dependencia. El ingeniero como profesional libre o empresario. El ingeniero en la educación. El ingeniero en la investigación y los desarrollos innovativos. El proceso de diseño en la Ingeniería. Los ingenieros actuando en otras disciplinas. Los ingenieros en las ventas, las finanzas y la comercialización. La empresa como ámbito de ejercicio profesional. La ética y el comportamiento ético. La matriculación y las entidades profesionales
- **Unidad Temática VII:** La ingeniería en la economía del siglo XXI. La ingeniería argentina: Cambios en el mundo. La ingeniería y los ingenieros para un mundo en transformación. Los fenómenos condicionantes de la ingeniería: a) complejidad y abundancia de la tecnología; b) impacto de la automatización y la informática; c) nuevas formas de organización del trabajo. Nuevas responsabilidades de los ingenieros. Funciones más comunes del ingeniero actual. Algunos rasgos históricos de la ingeniería. Definiciones de ingeniería y del ejercicio profesional de la ingeniería. La ingeniería argentina.
- **Unidad Temática VI:** El ingeniero dirigente social: Relación del Ingeniero y el entorno social. Hacedor del medio. Conductor de emprendimientos y factor de cambios sociales. Generador y participante en elaboración de las leyes. Comunicador de los cambios tecnológicos. Planificación de servicios públicos. Auditor de Servicios privados relativos al interés común. Participante activo en el desarrollo del país.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO Y EVALUACIÓN

El contenido de la asignatura es reflejado a lo largo de todo el desarrollo de la cursada y para ello se realizan clases teóricas, donde se exponen los conceptos e ideas fundamentales de los distintos temas que luego se van desgranando y aplicando en trabajos teórico - prácticos, discusión de casos, intercambio de opiniones, debates conducidos, y resolución de situaciones acordes con el nivel y temática planteada. El desarrollo de las clases teóricas cuenta con componentes expositivos y se busca, toda vez que es posible, la participación directa de los alumnos a partir de la búsqueda de definiciones, ejemplos de su vida cotidiana, realidades conocidas, construyendo un espacio de intercambio en donde la construcción conceptual tenga como principal actor al alumno.

Durante las prácticas se desarrollan diferentes ejercicios que cuentan con una explicación desde el docente y una posterior intervención en clase de los alumnos. Estas clases buscan una íntima relación con la temática desarrollada durante la teoría. Durante las mismas se proporcionan las herramientas básicas para la elaboración de informes, análisis de normas, ejercicios de cálculo básico.

Además, se realiza en cada cursada la visita de profesionales universitarios, autoridades y docentes de la casa y se constituyen paneles con invitados especiales. Se visitan a laboratorios de la facultad, así como la Biblioteca Central de la UNLZ

En cuanto a los recursos, se utilizan, tanto para las clases teóricas como prácticas,

presentaciones en Power Point así como la proyección de cortos.

Una interesante experiencia, iniciada a partir del año 2006, fue la implementación de un “aula virtual” sobre la plataforma de e-learning que posee la FI-UNLZ, como complemento a las actividades de enseñanza – aprendizaje que se desarrollan de manera presencial. En el aula virtual, los alumnos disponen de todo el material de cátedra en formato digital, así como también el cronograma de la misma. A los fines de incentivar el uso de la plataforma y crear en el alumno hábitos y habilidades útiles para su futuro tránsito en la carrera, el mail interno de la misma se ha constituido en el mecanismo oficial de comunicación de la cátedra, a través del cual se informan las notas parciales, trabajos prácticos y cualquier otro tipo de novedades académicas.

Este tipo de actividades de “blended-learning” y otras técnicas de enseñanza de la ingeniería con soporte en TIC’s han sido y son profundamente estudiadas en la FI-UNLZ, siendo los resultados de las actividades de investigación un valioso insumo al momento de diseñar el proyecto de cátedra de Introducción a la Ingeniería. [4]

Asimismo, se fomenta la formación de grupos de trabajo permanentes a lo largo de la cursada de la materia, con el objeto de incentivar el trabajo en equipo entre los alumnos, formando grupos de estudio que trasciendan la duración de la materia.

### **Evaluación**

Desde la asignatura se plantea hacia los alumnos que el sistema de evaluación complementa el proceso de enseñanza – aprendizaje. La correlación directa entre los temas dictados en las clases teóricas y los dictados en las prácticas permitirá generar un proceso de evaluación que tenderá a ser continuo.

Los grupos de alumnos se distribuirán en comisiones compuestas por no más de cinco alumnos. Se deberán presentar informes escritos por cada uno de los trabajos prácticos, los que formarán parte de la evaluación colectiva e individual. Estos informes deberán ser defendidos oralmente.

### **Formas de acreditación:**

La materia se aprobará por medio del régimen de promoción. Para lo que deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- 75 % de asistencia obligatoria a clases.
- Totalidad de los trabajos prácticos presentados, corregidos y aprobados.
- Aprobación de las dos evaluaciones parciales escritas con nota mayor o igual a 6 (seis), en la primera instancia.
- Para acceder a la evaluación parcial se deberán tener aprobados los trabajos prácticos correspondientes a cada módulo.

### **Criterios de acreditación:**

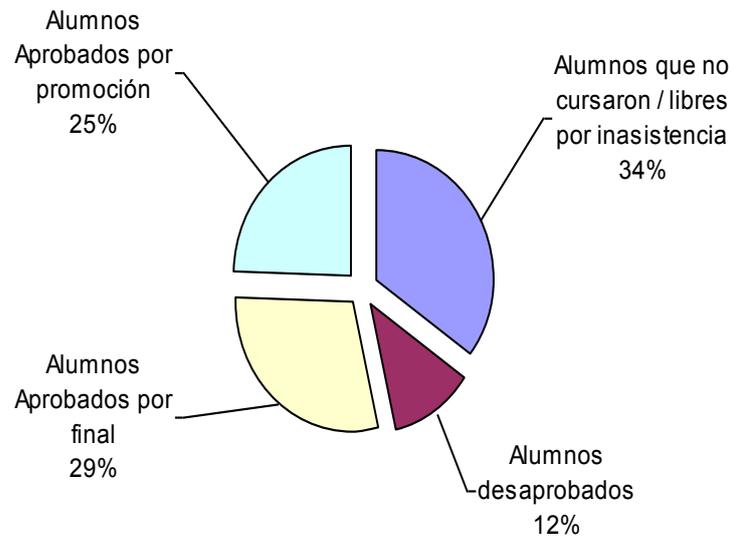
El alumno deberá contestar correctamente el 60% de la totalidad de los contenidos propuestos en cada una de las dos evaluaciones. Para ello se tendrá en cuenta:

- Comprensión de los conceptos básicos.
- Relación entre los conceptos.

- Uso de vocabulario correcto.
- Estilo, prolijidad y ortografía en la presentación del examen escrito.

## RESULTADOS OBTENIDOS Y CONCLUSIONES.

Desde la implementación de la materia en el plan de estudios, en el año 2005, hasta la actualidad se han inscripto un total de 2573 alumnos, habiéndose obtenido los siguientes resultados:



Entre los logros más destacables obtenidos durante este período podemos mencionar:

- Lograr el primer contacto del novel ingresante con la profesión, hecho que ha sido muy reconocido y valorado por los alumnos que han cursado la materia al permitir a los cursantes las experiencias profesionales de los docentes y académicos o profesionales invitados, de distintas ramas de la ingeniería, en distintos ámbitos de ejercicio profesional y deferentes momentos de su carrera profesional.
- Incorporar el hábito del trabajo y del estudio en equipos. Muchos de los grupos de estudio formados en Introducción a la Ingeniería han trascendido las fronteras temporales de ésta, y han acompañado a los alumnos a lo largo de su carrera.

## REFERENCIAS

- [1] Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, *Manual de Acreditación para las Carreras de Ingeniería de la República Argentina*, CONFEDI, (2000).
- [2] Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, *Propuesta para la acreditación de Carreras de Grado de Ingeniería en la República Argentina*, CONFEDI, (2000).

- [3] Sobrevila Marcelo A., *La formación del ingeniero profesional para el tiempo actual*, Academia Nacional de Educación , (2000).
- [4] Pascal, O; Campoli, O.; Minnaard, C. y Comoglio, M., *La experiencia del blending learning en carreras de ingeniería: indicadores de satisfacción* , Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, (2010).