

# **DIMENSIÓN 2**

## **PROYECTO ACADÉMICO**

## 2.1 Plan de Estudios

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>CRITERIO:</b> <b>2.1.1 Perfil del Egresado</b> | <b>(ESENCIAL)</b> |
|---|-------------------|

### **DESCRIPCIÓN:**

El perfil del egresado guarda concordancia con las definiciones institucionales y es de dominio público. A través de la definición del Perfil del Egresado se identifican los conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y competencias prioritarias de la formación de la carrera.. Dicho perfil se expresa en los procesos enseñanza-aprendizaje y en los objetivos que ha definido cada carrera.

|   |
|---|
| <b>INDICADOR 2.1.1.1 El perfil del egresado de la carrera está definido en forma clara, precisa y es de conocimiento público.</b> |
|---|

El perfil de egresados de las carreras está definido en todos los planes de estudio y es de conocimiento público tal como puede apreciarse en folletos, pág. Web, carteleras, guías de estudiante y difusión a través de la Asamblea del Claustro de Facultad.

Lo siguiente es una cita textual del plan de estudios:

### **“Perfiles del egresado de Ing. Eléctrica**

El ingeniero electricista es un profesional con formación básica en los temas relacionados con las aplicaciones técnicas de los fenómenos electromagnéticos. En su formación, habrá tratado con mayor profundidad alguna de las grandes áreas de la Ingeniería Eléctrica, como por ejemplo: conversión electromecánica, transmisión y distribución de energía eléctrica, control y automatización de procesos, tratamiento y transmisión de la información (telecomunicaciones), diseño electrónico. Esta profundización permite realizar durante los estudios actividades que se aproximan al ejercicio profesional.

La formación de Ingeniero Electricista tiene una fuerte componente común y prepara al egresado para evolucionar dentro de su ejercicio profesional en cualquiera de dichas áreas. La especialización sólo se logrará a través de estudios de especialización posteriores al grado o a través del ejercicio profesional en un área específica.

En el ejercicio profesional el Ingeniero Electricista será capaz de realizar tareas de especificación teniendo en cuenta la normativa existente, diseño, operación, mantenimiento y aplicación en algún área de la Ingeniería Eléctrica tal como: Electrónica, Telecomunicaciones, Sistemas Eléctricos de Potencia, Instalaciones Industriales.

...

### **Perfil Electrónica.**

El Ingeniero Electricista, perfil Electrónica, habrá profundizado en las técnicas asociadas al diseño y especificación de sistemas electrónicos, con especial énfasis en los circuitos que los componen, tanto analógicos como digitales. Esta formación se complementará con formación en áreas afines como telecomunicaciones e informática. Tendrá por lo menos una asignatura relativa a las áreas de aplicación de los sistemas electrónicos.

Las áreas temáticas, antes mencionadas, en que se profundiza en este perfil, apuntan al ejercicio

profesional en el diseño de sistemas electrónicos así como en la participación en equipos multidisciplinarios en la diversidad de áreas en que se aplican estos sistemas.

...

### **Perfil Telecomunicaciones**

El Ingeniero Electricista, perfil Telecomunicaciones, habrá profundizado en los principios y técnicas asociadas al tratamiento y transmisión de la información. Esta formación comprenderá el estudio de algunos sistemas de telecomunicaciones y se complementará en áreas afines como electrónica en informática.

Estos temas son los propios del ejercicio de la ingeniería en aplicaciones de servicios de telecomunicaciones, fabricación de equipos o sistemas de telecomunicaciones y en usos de esos sistemas.

...

### **Perfil Sistemas Eléctricos de Potencia.**

El perfil de Sistemas Eléctricos de Potencia permite profundizar en la operación y el diseño de dichos sistemas prestando especial atención a la transmisión de energía eléctrica, la teoría de redes eléctricas incluyendo la simulación de sistemas y los aparatos de maniobra, protección y control.

Esta temática es la relacionada con la operación de sistemas de energía eléctrica o la realización de obras vinculadas con el sistema de transmisión, fundamentalmente líneas y subestaciones, o instalaciones eléctricas de gran porte.

...

### **Perfil en Instalaciones Industriales.**

El perfil en Instalaciones Industriales permite una profundización en los problemas vinculados con la electricidad en las plantas industriales: las instalaciones eléctricas con una buena base de temas vinculados con las redes eléctricas, los accionamientos (fundamentalmente máquinas eléctricas), los circuitos que utilizan electrónica de potencia y la parte de electrónica vinculada con el control industrial.

Los temas que se cubren en este perfil están vinculados a la resolución de los problemas que se presentan en las fábricas relacionados con: los accionamientos y su control, los circuitos electrónicos de control de procesos y las instalaciones eléctricas. Asimismo se vincula al campo de la distribución de energía eléctrica. También se relacionan con las instalaciones eléctricas de los grandes edificios y locales comerciales. “

#### **FUENTES:**

Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)  
Pág. Web del IIE: iie.fing.edu.uy  
Cartelera  
Guía del estudiante

**INDICADOR : 2.1.1.2 El perfil del egresado identifica los conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y competencias que deben ser adquiridas.**

El perfil del egresado establece los conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y competencias que deben ser adquiridas durante el desarrollo de la carrera. Esto se encuentra establecido en el plan de estudio en el punto "1.2. Consideraciones generales del Plan de Estudios de Ingeniería." así como también en otras partes del mismo documento.

**FUENTES:**

Plan de Estudios de *Ingeniería Eléctrica* (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)

**INDICADOR: 2.1.1.3 El logro del perfil de la carrera puede ser evaluado en forma objetiva y se encuentra incorporado a los procesos docentes fundamentales**

La carrera no cuenta actualmente con un mecanismo objetivo de medición del logro del perfil del egresado.

**INDICADOR 2.1.1.4 El perfil del egresado es concordante con las definiciones institucionales esenciales.**

Existe coherencia entre la misión institucional y los objetivos de las carreras y el perfil del egresado, como se desprende de la comparación de lo expresado en el plan de estudios y la Ley Orgánica de la Universidad de la República.

**FUENTES:**

- Plan de estudios *Ingeniería Eléctrica* (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Ley Orgánica de la Universidad de la República (Ley N°12.549 del 29/10/1958)  
(<http://www.fing.edu.uy/institucion/reglamentos/leyor.htm>)

**INDICADOR 2.1.1.5 De existir, sistemas de evaluación transversal de niveles de aprendizaje de los egresados, estos deberán estar claramente definidos.**

No existen sistemas de evaluación transversal.

**CRITERIO 2.1.2 Características Académicas de la carrera (Carga horaria, Tipos de actividades didácticas, distribución de carga horaria entre las diversas actividades, distribución de contenidos, mecanismos de actualización curricular) (ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

La carrera debe contemplar el desarrollo de las habilidades básicas necesarias y la formación de actitudes, hábitos y valores para la aplicación de los conocimientos de la ingeniería a través de un conjunto de cursos o módulos educativos coherentes, agrupados y ordenados en serie, los cuales otorgan conocimiento en un área determinada con una profundidad acorde al nivel propuesto.

**INDICADOR 2.1.2.1 La carrera debe contar con un mínimo de carga horaria expresada en horas reloj de 60 minutos.**

La unidad de avance y finalización de la carrera es el crédito, unidad que tiene en cuenta las horas de trabajo que requiere una asignatura para su adecuada asimilación durante el desarrollo del curso correspondiente. Se incluyen en estas horas las que corresponden a clases y trabajo asistido, y las de trabajo estrictamente personal. Un crédito corresponde a 15 horas de trabajo entendido de esta manera.

Para obtener el título de Ingeniero es necesario completar un mínimo de 450 créditos. Deberá obtener un mínimo de créditos en cada una de las diferentes materias y actividades integradoras y sus agrupamientos, según se detalla en el plan de estudios.

El Informe "Carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica" analiza la carga horaria de cada uno de los perfiles Telecomunicaciones, Electrónica Industrial y Potencia. Del mismo se desprende que la carga horaria de cada uno de los perfiles es superior al mínimo establecido.

Se explicitan a continuación los criterios con los que se establecieron las cargas horarias de las respectivas asignaturas. Las horas de aula teóricas, prácticas, teórico-prácticas y de laboratorio constan en los programas de las asignaturas.

Una actividad que merece atención son las clases de consulta. No están explicitadas en los programas de las asignaturas y no siempre constan en el sitio web de los cursos. Por tal motivo se estimó un promedio de 10 horas por asignatura de 8 a 12 créditos que se justifica de esta forma: 2 horas de consulta por cada evaluación masiva (2 parciales y el primer examen) más cuatro horas de consulta a lo largo de todo el semestre.

Examinando la carga horaria resultante para las asignaturas de dictado más estándar (teórico más ejercicios) se aprecia que aproximadamente existe una relación de 2 a 1 entre las horas de estudio totales estimadas a partir de los créditos ( $\#créditos \times 15$ ) y la carga horaria como está definida en este informe de acreditación.

Existen dos actividades de la currícula para las que no es sencillo establecer la carga horaria. Estas son el Proyecto y la Pasantía. Ambas suman el 10% del total de créditos de la carrera y aportan elementos sustantivos en la formación del alumno y su preparación para su inserción laboral. Sin embargo son actividades no estructuradas alrededor de aulas expositivas. En el caso de Proyecto es un trabajo en grupos de tres alumnos que incluye 3 semanas de un pequeño curso de Gestión de Proyectos que les permitirá planificar, especificar y controlar la ejecución del propio Proyecto. La esencia del trabajo es grupal. Se especifica un total de horas de consulta, tanto con el tutor del proyecto individual como con el docente que imparte el curso de gestión de proyectos.

En el caso de la Pasantía se le computó un número relativamente escaso de horas de consulta con el docente o con el Ingeniero supervisor de la propia empresa.

FUENTES:

- Plan de Estudios: *Ingeniería Eléctrica* (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- UdelaR, "Carreras Universitarias. Títulos de grado, posgrado, maestrías, especializaciones", setiembre 1999
- Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004, adjunto.
- Programa y sitio web de la asignatura Proyecto

**INDICADOR 2.1.2.2 Las actividades académicas deben contemplar aulas teóricas, prácticas y experiencias de laboratorio y su distribución debe expresarse en porcentaje.**

Consúltese el Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica, año 2004. En él constan los porcentajes de aulas teóricas, prácticos, teórico-prácticos y laboratorios, por asignatura, por área de conocimiento y para cada uno de los perfiles actualizados de la carrera. Los guarismos alcanzan los mínimos recomendados.

Un antecedente de este tipo de estudios lo constituye el Informe de la Facultad de Ingeniería a la Comisión Sectorial de Enseñanza incluido en las referencias. El mismo fue confeccionado en 2001 e informa la distribución horaria de Teóricos, Prácticos y Laboratorios. Las cifras son similares.

FUENTES:

- Plan de Estudios: Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Formato de aprobación en el Consejo para las diferentes asignaturas. Comisiones/Indicadores.../asignaturas programas.doc – 2.1.2.2
- Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004, adjunto
- Página web <http://www.fing.edu.uy>
- Informe de la Facultad de Ingeniería a la Comisión Sectorial de Enseñanza, abril-mayo. 2001.

**INDICADOR 2.1.2.3 La distribución de horas en estas tres modalidades deberá ser coherente con los objetivos fijados en el diseño de cada materia o asignatura.**

La Institución se ha dado mecanismos para asegurar la coherencia medida por este indicador. Las diferentes asignaturas son propuestas por los docentes de los Institutos asignados a su dictado y son evaluadas por la Comisión de Carrera y por la Comisión Académica de Grado (CAG), las que asesoran al Consejo sobre los contenidos, la profundidad y la adecuación de cada una de las asignaturas dentro del contexto de la implementación general del plan de Estudios.

*En los Planes de Estudio se establece:*

2.1. Disposiciones generales de los Planes de Estudio de Ingeniería.

*"(...)Se crean Comisiones Especiales a nivel general, de cada carrera y de la enseñanza de las Ciencias Básicas, con la responsabilidad de realizar una evaluación continua de la marcha de los Planes de Estudio. Estas Comisiones serán asesoras del Consejo de Facultad, teniendo capacidad de iniciativa y participación en la implementación de los Planes. Sus integrantes serán designados por el Consejo (...)"*

*El Consejo aprobará oportunamente las asignaturas a dictar cada año, a propuesta de los Institutos correspondientes y con el asesoramiento de las Comisiones Especiales referidas en ii. Las propuestas deberán incluir: el objetivo de la asignatura, su programa temático y bibliografía, su metodología de enseñanza, el procedimiento de evaluación que se empleará para su aprobación, el número de créditos correspondiente, si existirá o no ganancia de curso, el plazo de validez del curso y los prerrequisitos exigidos o recomendados para cursarla y aprobarla.*

La coherencia de la distribución de horas dedicadas a cada una de esas actividades puede ser evaluada a partir de los programas de las asignaturas y con la guía de la referencia Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004.

FUENTES:

- *Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica* (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Formato de aprobación en el Consejo para las diferentes asignaturas.
- Resolución de creación y cometidos de las Comisiones de Carrera ( Res. 1200 Consejo de Facultad de Ingeniería, 29.10.97)
- Resolución de creación y cometidos de las Comisión Académica de Grado. (Res 1359 del 2/12/99 Consejo de Facultad de Ingeniería)
- Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004, adjunto
- Programas de las asignaturas.
- Página web de las asignaturas. Vea las páginas de los institutos IIE, IMERL, IF en <http://www.fing.edu.uy>

**INDICADOR 2.1.2.4 La carrera debe proporcionar una sólida base científica, así como conocimientos de ciencia aplicada y metodología del diseño en la ingeniería. Debe contemplar al menos los siguientes grupos básicos de materias: ciencias básicas y matemática, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada y complementarias a través de las actividades curriculares pertinentes.**

En el Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004 constan los porcentajes de dedicación horaria por área de conocimiento, estimados para cada uno de los perfiles estándar de la carrera.

Es conveniente aclarar que los perfiles son una recomendación para orientar la toma de decisiones por parte de los estudiantes. Para determinar la dedicación horaria se escogió un conjunto representativo de asignaturas que son compatibles con el perfil.

Existen asignaturas opcionales que cubren aspectos establecidos en los contenidos mínimos que no necesariamente están en los conjuntos de asignaturas usados para estimar la carga horaria.

Acerca de los contenidos de ciencias básicas:

Los tópicos "Óptica. Física ondulatoria, Introducción a la mecánica relativista. Introducción a la Física atómica y nuclear" son cubiertos por un conjunto de tres asignaturas:

Óptica,

Física Moderna,

Mecánica de Sistemas y Fenómenos Ondulatorios.

Los perfiles exigen una de estas asignaturas, a elección del estudiante.

Acerca de los contenidos de ciencias de la Ingeniería:

Se da una aproximación a los fenómenos de transporte en la asignatura Física Térmica y en el Módulo de Transferencia de calor. Fenómenos simples de transporte también son modelados de manera sencilla dentro de la asignatura Int. a la teoría del control.

La asignatura Electrónica 1 comprende una introducción a las propiedades físicas de los semiconductores y en particular al estudio de la juntura p-n.

Acerca de los contenidos de Ingeniería Aplicada:

Los contenidos se describen en el Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004 específicamente para cada perfil de la carrera.

Acerca de los contenidos de asignaturas complementarias.

Existen tres asignaturas exigidas a todos los estudiantes que cubren los tópicos:

Humanidades y Ciencias Sociales, Legislación laboral y ética profesional y Economía.

Los otros tópicos de los contenidos comunes ( Ejercicio y ética profesional, Organización empresarial, Calidad, seguridad y medio ambiente y Comunicación y expresión ) se cubren con un conjunto de asignaturas electivas, a saber:

Taller de ética,  
Introducción a las organizaciones,  
Organizaciones para Ingenieros,  
Higiene y Seguridad Industrial,  
Comunicación Oral y escrita.

Esta área de conocimiento está actualmente siendo revisada por la Facultad en su conjunto. Ver “Informe sobre las áreas que hacen a la inserción social de la profesión”

Respecto de comunicación y expresión, el contenido se imparte de dos formas. Existe una asignatura electiva específica (Comunicación Oral y escrita) que es recomendada para aquellos estudiantes con deficiencias claras en ese aspecto. Por otro lado, varias asignaturas brindan formación en estas habilidades en forma simultánea con su propia disciplina ( Medidas Eléctricas, Electrónica 1, Diseño Con Microprocesadores, Electrónica 2, Taller de Filtros, Introducción a la teoría del control, etc.). Se piden monografías, informes presentados de acuerdo a pautas bien establecidas, defensas orales, etc.

Desde el 6º Semestre existen asignaturas con exámenes orales obligatorios ( Sistemas Lineales 2 ( 6º Semestre), Medidas eléctricas (7o. semestre, condicionado al número de inscriptos a examen ) Int. teoría del control (8º. Semestre) y gran parte de las asignaturas electivas de los semestres posteriores, incluyendo, por supuesto, el Proyecto.

En los Planes de Estudio se establecen las directivas generales que hacen a los objetivos, contenidos y metodología de cada área de conocimiento:

#### “2.1. Disposiciones generales de los Planes de Estudio de Ingeniería

(...)La formación del ingeniero se logra a través de un plan de estudios estructurado para permitir al alumno adquirir, en forma gradual y organizada, los conocimientos que lo capaciten en su profesión. Para ello recibe una sólida formación en matemáticas, física, química, que le sirve como base para continuar con los estudios propios de las ciencias de la ingeniería y culminar con aquellos de la especialidad y de otras especialidades de la ingeniería que les son complementarias. El Plan de Estudios contempla también asignaturas complementarias como parte de su formación integral.

La formación/información básica, así como la básico-tecnológica, en estos Planes de Estudio, apuntan fundamentalmente a las cuestiones del método científico y técnico, esencial para el abordaje de nuevos problemas. En materias como Física, Química y las básico-tecnológicas, el énfasis está en el manejo y comprensión de modelos de la realidad. En Matemática, en cambio, lo fundamental se centra en desarrollar la capacidad de abstracción, en el método de análisis y en el conocimiento y comprensión de las herramientas necesarias para el estudio en ingeniería. La formación/información tecnológica, en cambio, tiene como objetivo en estos Planes, el conocimiento de las técnicas necesarias para actuar en la profesión, en la rama y al nivel correspondientes.

En el ejercicio profesional, el ingeniero será capaz de realizar tareas que consistirán básicamente en seleccionar, evaluar, adaptar, implantar y operar tecnología en forma eficaz, procurando mejorar la competitividad. Por lo tanto, debe buscar permanentemente las mejores soluciones técnico-económicas teniendo en cuenta las condicionantes en que se desenvuelve y que le permitirán obtener la competitividad deseada. Se espera que el ingeniero esté formado para cumplir con éxito estas actividades y que además pueda aportar a los sectores de decisión de la empresa propuestas convincentes para enfrentar el acelerado cambio tecnológico actual y futuro.

En cada Plan de Estudios se especifica la relación de créditos

. El Consejo asegurará en las implementaciones que se aprueben el cumplimiento de los siguientes criterios:

- que comprendan un mínimo de ciento sesenta créditos en asignaturas básicas o básico-tecnológicas que cumplan las siguientes finalidades:
  - a) formar en el razonamiento abstracto;
  - b) dar una visión del mundo físico basado en estudios fenomenológicos y de modelización

- con herramientas matemáticas avanzadas;
- c) proporcionar herramientas para la formación posterior del estudiante en las materias técnicas;
- que comprendan un mínimo de setenta créditos en Matemáticas;
  - que (salvo para Ingeniería en Computación) comprendan un mínimo de setenta créditos en asignaturas modelístico-experimentales que cumplan con la finalidad b) antes señalada.
- xvi. El currículo comprende asimismo obligatoriamente asignaturas no tecnológicas complementarias que introduzcan al estudiante en otros aspectos de la realidad. Como transformador de la realidad, el ingeniero debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y en qué medida modifican la vida de todos, y su conducta ética debe jerarquizar especialmente estos valores.
- xvii. Las actividades integradoras incluyen:
- proyectos en las que el estudiante sintetiza conocimientos y ejercita su creatividad; algunas de estas actividades se ubican lo más tempranamente posible dentro del currículo;
  - pasantías, consistentes en actividades de entre 250 y 500 horas reales, que llevan unos tres a seis meses, con dedicación de tiempo parcial (4 horas/día); las de mayor duración valen entre quince y veinte créditos. Serán actividades con interés desde el punto de vista científico o tecnológico, sin pretender originalidad, desarrolladas bajo la supervisión de un técnico de la empresa o institución correspondiente y un docente responsable. En caso que la Facultad no esté en condiciones de proveer el número de pasantías necesario, éstas podrán sustituirse por otro tipo de actividades;
  - trabajos monográficos o constructivos, que sin tener la dimensión de un proyecto, desarrollen la capacidad de trabajo personal y de integración de temas de varias asignaturas (...)

FUENTES:

- *Plan de estudio Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)*
- Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004, adjunto
- "Informe sobre las áreas que hacen a la inserción social de la profesión", expediente 061900-000902-02.

**INDICADOR 2.1.2.5 La carrera debe contemplar aspectos de las ciencias sociales y humanidades, esenciales para la formación integral del profesional.**

Véase los párrafos específicos a este tema en el indicador 2.1.2.4.

En el plan de estudios se establece:

*"1.1. Consideraciones generales sobre los Planes de Estudio de Ingeniería*

*(...) Los Planes no limitan la formación a lo estrictamente vinculado con la ingeniería, sino que incluyen disciplinas complementarias, que pretenden ampliar la visión del egresado hacia otros aspectos de la realidad, especialmente sociales, ambientales y económicos, que también formarán parte de su entorno laboral. Como transformador de la realidad, el ingeniero debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y en qué medida modifican la vida de todos, y su conducta ética debe jerarquizar especialmente estos valores.*

*Comprenden asignaturas y actividades integradoras complementarias, en las que se exige un mínimo de 12 créditos."*

En el Plan de Estudios, en el punto "IV) Materias y actividades integradoras complementarias" se detalla:

*"Ingeniería y sociedad:*

*La finalidad de esta materia es dar al ingeniero una visión que le ayude a comprender el funcionamiento del entorno social, económico y del medio ambiente en que se inserta la ingeniería Y los efectos de su acción sobre ese entorno. Aportará además el conocimiento de la existencia de*

otras herramientas para comprender y encarar estos problemas.

Comprende temas como:

- Implicancias sociales y ambientales de la tecnología.
- Sociología.
- Economía “

FUENTES:

Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)

**INDICADOR 2.1.2.6 La carrera debe satisfacer criterios particulares de acuerdo con la disciplina específica de ingeniería.**

El plan de estudios establece:

“La formación/información tecnológica, en cambio, tiene como objetivo en estos Planes, el conocimiento de las técnicas necesarias para actuar en la profesión, en la rama y al nivel correspondientes.

Estas actividades están intercaladas en los Planes, con una mayor cantidad de las del tipo básico al principio y una mayor proporción de las de tipo tecnológico al final. Los planes de estudio de las diferentes carreras determinan los créditos mínimos requeridos por cada Materia y Actividad Integradora así como los mínimos por Grupos de Materias en las materias específicas de cada uno de ellos.”

Aquí aparece un detalle del contenido mínimo de las Materias y Actividades Integradoras específicos de la carrera de ingeniería Eléctrica estipulado en el plan de estudios:

| <u>Ingeniería Eléctrica:</u><br><b>Materias y Activ. Integradoras</b><br><b>Específ. Ingeniería Eléctrica</b> | <b>Créditos mínimos</b><br><b>200 (totales)</b> |
|---|---|
| - Fundamentos de Ingeniería Eléctrica   | 40  |
| - Control   | 8   |
| - Convertidores Electromagnéticos de Energía  | 8   |
| - Instalaciones y Sistemas Eléctricos de Potencia   | 6   |
| - Electrónica   | 8   |
| - Sistemas Digitales  | 8   |
| - Informática   |   |
| - Telecomunicaciones  | 0   |
| - Actividades Integradoras:<br>Práctica de Ingeniería Eléctrica   | 35  |

Estos requisitos (mínimos, ya que son independientes del perfil tomado dentro de la carrera) se complementan con los establecidos en los perfiles específicos. El contenido específico de cada perfil, medido por un conjunto representativo de asignaturas puede ser consultado en el Informe de carga horaria.

FUENTES:

- Plan de Estudio de Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004, adjunto

**CRITERIO: 2.1.3 Relación entre el perfil del egresado y el plan de estudios.  
(ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

Debe existir coherencia entre el perfil del egresado y el plan de estudios, reflejado en la organización y los contenidos del plan.

**INDICADOR : 2.1.3.1 Coherencia de la organización y del contenido curricular del plan con el perfil del egresado enunciado.**

La coherencia surge del análisis del texto del plan de estudios y de las directivas de organización de la carrera elaborados por la comisión de carrera del IIE. Estas directivas, llamadas perfiles, organizan y estructuran la flexibilidad de la carrera.

La carrera de Ing. Eléctrica incluye cuatro perfiles de egresado: Electrónica, Telecomunicaciones, Sistemas Eléctricos de Potencia e Instalaciones Industriales. El texto del Plan de Estudios incluye directivas para la implementación curricular de cada perfil.

Posteriormente, la implementación de cada perfil se ha ido adecuando en forma interactiva con la definición de las asignaturas a dictarse para la carrera.

En 1999 el Consejo aprobó la actualización de los perfiles que constan en el plan de estudios ( exp. 90180 año 1999, Resol. Consejo F.I. 970 de 9.9.99). A continuación se cita textualmente algunos párrafos de la nota de presentación de los perfiles actualizados.

*"... El objetivo de los perfiles es facilitar la elección de los estudiantes de currículos coherentes que correspondan a formaciones de egresados en áreas nítidas de ejercicio profesional.*

*En el Anexo II de este documento se presentan los perfiles de Electrónica, Telecomunicaciones y Potencia en su versión al día de la fecha. El perfil de Potencia agrupa los perfiles "Sistemas Eléctricos de Potencia" e "Instalaciones Industriales" de la formulación de 1997. Se incluye un ordenamiento recomendado de las asignaturas para cada perfil.*

*El principal cambio respecto del documento original del plan de estudios es la creación de la asignatura "Desarrollo de Software para Ingeniería Eléctrica" que es fuertemente recomendada en todos los perfiles y se dicta en el 5º semestre. Adicionalmente se han cambiado denominaciones de asignaturas y su ordenamiento en la carrera.*

...

*Los perfiles ahora propuestos permiten clasificar las asignaturas y actividades integradoras en tres clases:*

- *las asignaturas comunes a todos los perfiles,*
- *las asignaturas recomendadas por cada perfil,*
- *las asignaturas electivas a cada perfil.*

*Como puede observarse, los créditos de las asignaturas comunes suman 378. Consúltense en el Anexo I el Cuadro Comparativo entre los requisitos del plan de estudios 97 y los perfiles propuestos. Nótese que la elección de las asignaturas comunes a todos los perfiles cumple todas las estipulaciones de créditos mínimos en todas las materias y actividades integradoras con la excepción del grupo de Materias y actividades integradoras específicas de Ing. Eléctrica. En este rubro la diferencia es de 21 créditos. Esta diferencia es cubierta en todos los casos mediante las asignaturas recomendadas en cada perfil.*

*Las asignaturas electivas completan el requisito complejo de 450 créditos. Los créditos de estas asignaturas varían entre 16 para el perfil de Potencia y 42 para el de Electrónica. Las asignaturas electivas deben ser seleccionadas de acuerdo a los criterios que se explicitan en cada perfil.*

...."

No ha habido posteriormente modificaciones sustanciales de la implementación de los perfiles de Electrónica y Telecomunicaciones. El perfil de Potencia se reformuló en el año 2002 (exp. 060180-000497-02, res. Consejo F.I. 808 del 27.05.02). Modificaciones someras en la implementación de los perfiles son aprobadas por la comisión de Carrera de Ing. Eléctrica y divulgadas adecuadamente a los estudiantes mediante cartelera.

#### FUENTES:

- Plan de estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Actualización de los perfiles que constan en el plan de estudios ( exp. 90180 año 1999, Resol. Consejo F.I. 970 de 9.9.99)
- Reformulación del Perfil de Potencia (exp. 060180-000497-02, res. Consejo F.I. 808 del 27.05.02)
- Informe del claustro sobre seguimiento del plan 97.  
(<http://www.fing.edu.uy/institucion/ifdpd97.doc>)
- Perfiles de Ingeniería Eléctrica. Pueden consultarse en:  
<http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/plan97/perfiles/>

|  |
|--|
| <b>CRITERIO:2.1.4 Relación entre el perfil del egresado y la demanda social.<br/>(COMPLEMENTARIO ALTO)</b> |
|--|

|                     |
|---------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> |
|---------------------|

|  |
|--|
| El perfil del egresado con el correspondiente plan de estudios que lo respalda deben ser pertinentes a algún ámbito reconocible de necesidades socio económicas del país o región. La institución a la que pertenece el programa debe ocuparse de conocer los alcances de la inserción de sus egresados en el medio laboral. |
|--|

|   |
|---|
| <b>INDICADOR: 2.1.4.1 Coherencia entre la caracterización del ámbito local, nacional o internacional dentro del cual se desempeñan los egresados del programa y el perfil del egresado.</b> |
|---|

Uruguay es un país relativamente pequeño con una economía dependiente tanto a nivel internacional como regional. El dinamismo de la Ingeniería Eléctrica así como la ausencia de una oferta laboral excesivamente especializada, torna inadecuada una excesiva especialización de la currícula. El egresado debe ser capaz de reciclarse y adaptarse al mercado de trabajo, nacional, regional, e internacional, para lo cual cuenta con una sólida formación básica y básico-tecnológica. Instrumentos para tales fines son la currícula flexible, la oferta de cursos de actualización para egresados, maestrías y doctorados.

#### FUENTES:

- Plan de estudios de Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Informe del Claustro sobre la fundamentación de la formación de Ingenieros en 5 años  
<http://www.fing.edu.uy/servadm/secretaria/comisiones/claustro/ingenierosEn5.html>

**INDICADOR 2.1.4.2. Coherencia entre la demanda explícita de competencias profesionales y otras capacidades expresadas por agentes sociales relevantes en relación al área de ingeniería a la que pertenece la carrera y el perfil del egresado.**

No se cuenta con una formulación explícita de la demanda de competencias y capacidades profesionales expresadas por agentes sociales externos a la institución. Consúltense los resultados de la encuesta a egresados.

**FUENTES:**

Informe de encuesta a egresados.

**INDICADOR 2.1.4.3 Coherencia entre las materias científicas y profesionales, los elementos complementarios a las líneas curriculares fundamentales y el perfil del egresado.**

Consúltense 2.1.3.1.

**FUENTES:**

- Plan de estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Informe del claustro sobre seguimiento del plan 97.  
<http://www.fing.edu.uy/institucion/ifdpd97.doc>
- Perfiles de Ingeniería Eléctrica. Pueden consultarse en:  
<http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/plan97/perfiles/>

**INDICADOR 2.1.4.4 Existencia de otros procesos de consulta a agentes externos.**

La consulta a agentes externos se hace cotidianamente a través del ejercicio del co-gobierno donde están representados los distintos órdenes en especial los egresados.

Se mencionan a continuación otros procesos de consulta con agentes externos:

- a) La carrera dispone la realización de pasantías en empresas de plaza, esto conlleva un intercambio entre los empleadores, los docentes de la carrera y los pasantes.
- b) Los cursos para egresados a menudo se estructuran a partir de una consulta con interesados potenciales. La mayoría de estos cursos son ofrecidos como electivos para la carrera de grado.
- c) Las actividades de extensión universitaria (asesoramientos, convenios, proyectos conjuntos) que son un marco muy rico de intercambio entre el mundo académico y los agentes externos.
- d) Encuesta a egresados.

**FUENTES:**

Encuesta Egresados (informe encuesta egresados.doc)

**CRITERIO: 2.1.5 Diseño de Asignaturas**

**(ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

El plan de estudios debe contar con un claro diseño de asignaturas, estando cada una de ellas definidas, evitando vacíos y duplicaciones. Esto permite dar a conocer a los estudiantes y a la comunidad interesada, los atributos básicos de cada asignatura del plan de estudios.

**INDICADOR 2.1.5.1 El diseño de asignaturas contempla la definición de:**

- 1. Objetivos y contenidos básicos**
- 2. Metodología de enseñanza, indicando si se incluyen clases teóricas, laboratorios, trabajos en terreno, etc.**
- 3. Bibliografía básica y complementaria, su adecuación y disponibilidad.**
- 4. Existencia de métodos de evaluación del aprendizaje, indicando si se incluyen pruebas, trabajos, exposiciones, etc.**

Este indicador está contemplado en los planes de estudio de las carreras de Ingeniería en el siguiente punto:

- 1.1. Consideraciones generales sobre los Planes de Estudio de Ingeniería*
- 2. Disposiciones relativas al Plan de Estudios*

*viii. El Consejo aprobará oportunamente las asignaturas a dictar cada año, a propuesta de los Institutos correspondientes y con el asesoramiento de las Comisiones Especiales referidas en ii. Las propuestas deberán incluir: el objetivo de la asignatura, su programa temático y bibliografía, su metodología de enseñanza, el procedimiento de evaluación que se empleará para su aprobación, el número de créditos correspondiente, si existirá o no ganancia de curso, el plazo de validez del curso y los prerrequisitos exigidos o recomendados para cursarla y aprobarla”.*

El formulario aprobado por el Consejo contiene el siguiente detalle:

- 1. Nombre de la asignatura. (Identifica a la asignatura y se corresponde con un código en Bedelía. Parece conveniente que la asignatura tenga un sólo nombre, independientemente de que pueda ser aceptada en más de una carrera).*
- 2. Créditos. (Número de créditos de la asignatura. Un crédito equivale a 15 horas de trabajo que tiene en cuenta las horas que corresponde a clases y trabajo asistido y las horas de trabajo estrictamente personal.)*
- 3. Objetivo de la asignatura. (Comprende una descripción de la formación que se espera que el estudiante posea al finalizar el curso).*
- 4. Metodología de enseñanza. (Comprende una descripción de las horas de clase asignadas y su distribución en horas de práctico, horas de teórico, horas de laboratorio, etc).*
- 5. Temario. (Incluye una descripción general de los grandes temas del curso y de los subtemas incluidos en cada uno de ellos -algo similar a la descripción casi estándar de los cursos de posgrado de la Facultad-. Puede incluir la asignación de horas a cada tema).*
- 6. Bibliografía. (Identificación de las publicaciones básicas y complementarias adecuadas para el buen seguimiento del curso. Se debería observar la disponibilidad de estos textos, tanto en la Biblioteca de Facultad como en el mercado. En caso de existir varios textos principales, indicar para qué tema aporta cada uno. La referencia bibliográfica deberá darse de la siguiente forma:*

(Título del libro - Nombre del autor- Editorial-ISBN-Fecha de edición)

7. Conocimientos previos recomendados. (No incluye la información de previaturas).

En forma de Anexo:

1) *Un cronograma tentativo. Incluye un detalle de las horas asignadas a cada tema, un cronograma de avance y una descripción de la dedicación esperada del estudiante a cada tema.*

2) *Modalidad del curso y procedimiento de evaluación. Una descripción de la metodología de evaluación que se aplicará, así como también los criterio de aprobación. Sería bueno que los procedimientos de evaluación se definieran en acuerdo con la Bedelía de Facultad, de forma de adoptar metodologías implementables desde el punto de vista administrativo.*

FUENTES:

- Plan de Estudio Ingeniería Eléctrica(Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Formulario para las propuestas de programas de las asignaturas de los nuevos Planes de Estudio - Aprobado por el Consejo de la Facultad con fecha 23/4/97 Res. 394. Rectificación Res.553/97, Res. 1112/98 y Res. 842/99.

**INDICADOR: 2.1.5.2 El diseño del Plan de Estudios asegura una secuencia coherente de asignaturas, evitando vacíos y repeticiones innecesarias.**

Existen las mallas de los diferentes perfiles, aprobados por el Consejo de Facultad los que fueron estudiados por las Comisiones de Carrera y por la Comisión Académica de Grado quienes observan su contenido y secuencia.

FUENTES:

- Plan de Estudio: Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Perfiles de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Pueden consultarse en: <http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/plan97/perfiles/>
- Véase el ítem 2.1.2.3 para la definición de comisión de carrera y comisión académica de grado.

**INDICADOR: 2.1.5.3 Existencia de mecanismos de difusión de los programas de estudio a los estudiantes y a toda la comunidad interesada**

Los programas de estudio así como información adicional se puede consultar en los sitios web de los institutos de la Facultad de ingeniería. Accesibles desde [www.fing.edu.uy](http://www.fing.edu.uy).

La comisión de carrera posee un sitio web ([iie.fing.edu.uy/ense/grado](http://iie.fing.edu.uy/ense/grado)) donde se difunde los perfiles, el plan de estudios, etc..

FUENTES:

- *Guía del Estudiante, publicación del CEI.*
- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Carteleras.
- Web: (<http://www.fing.edu.uy> y <http://iie.fing.edu.uy/ense/grado>)

**CRITERIO: 2.1.6 Contenido Curricular.**

**(ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

Basados en la concepción que *“Ingeniería está definida como el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos de base físico-matemática, que con la técnica y el arte analiza, crea y desarrolla sistemas y productos, procesos y obras físicas, mediante el empleo de la energía y materiales, para proporcionar a la humanidad con eficiencia y sobre bases económicas, bienes y servicios que le dan bienestar con seguridad y creciente calidad de vida, preservando el medio ambiente”*, para el análisis del contenido curricular de cada tipo de carrera de ingeniería es necesario verificar los lineamientos específicos de los contenidos según las cuatro áreas siguientes:

- a) **Ciencias básicas y matemática**
- b) **Ciencias de la ingeniería**
- c) **Ingeniería aplicada**
- d) **Contenidos Complementarios**

El plan de estudios debe contener un conjunto de conocimientos mínimos, métodos y principios básicos de acción de la ingeniería respectiva y ser coherente con los objetivos institucionales y con el campo de trabajo correspondiente. Busca reconocer si el campo de acción y sus objetivos están claramente definidos y si el currículo corresponde a la formación exigida por el título que se otorga e incorpora los conocimientos y habilidades requeridos por la correspondiente comunidad profesional y los que sean necesarios para satisfacer las exigencias contemporáneas del ejercicio profesional.

Se trata también de reconocer si el enfoque y la formación que ofrece la carrera corresponde al proyecto educativo de la institución y si la organización de los contenidos del plan de estudios corresponde a la secuencialidad exigida por esos mismos contenidos, expresada en los prerrequisitos de las asignaturas.

**INDICADOR : 2.1.6.1 Claridad en los objetivos y metas y en la definición del campo de acción de la carrera.**

Los objetivos de la carrera son el objeto del criterio 1.1.2 de este informe. Las metas están establecidas en el plan de estudios, y en el plan de desarrollo de la carrera, criterio 1.1.4. El campo de acción de la carrera está descrito a partir del perfil del egresado, indicador 2.1.1.

**FUENTES:**

- Planes de Estudio: Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Proyecto Institucional IIE 2001, Exp. 060180-000919-01.

**INDICADOR 2.1.6.2 Concordancia entre los contenidos y métodos de la carrera y el saber que la comunidad académica correspondiente reconoce y exige.**

La comunidad académica tiene una participación preponderante en los órganos de co-gobierno.

Sobre este tema se establece en los Planes de Estudio:

*“2.1. Disposiciones generales de los Planes de Estudio de Ingeniería*

...

*ii. El Consejo de Facultad fijará metas en relación a los objetivos definidos en las Consideraciones Generales de estos Planes e instrumentará mediciones que permitan evaluar los resultados de los Planes, tanto en la formación lograda, como en el plazo en que se realice.*

...

*Se crean Comisiones Especiales a nivel general, de cada carrera y de la enseñanza de las Ciencias Básicas, con la responsabilidad de realizar una evaluación continua de la marcha de los Planes de Estudio. Estas Comisiones serán asesoras del Consejo de Facultad, teniendo capacidad de iniciativa y participación en la implementación de los Planes. Sus integrantes serán designados por el Consejo.*

...

*viii. El Consejo aprobará oportunamente las asignaturas a dictar cada año, a propuesta de Institutos correspondientes y con el asesoramiento de las Comisiones Especiales referidas en ii. Las propuestas deberán incluir: el objetivo de la asignatura, su programa temático y bibliografía, su metodología de enseñanza, el procedimiento de evaluación que se empleará para su aprobación, el número de créditos correspondiente, si existirá o no ganancia de curso, el plazo de validez del curso y los prerrequisitos exigidos o recomendados para cursarla y aprobarla.*

*ix. El Consejo podrá revisar, cuando lo considere necesario, el número de créditos adjudicado a una asignatura. Esta revisión no podrá implicar la pérdida de créditos ya obtenidos.”*

Consúltese también el indicador 2.1.3.1.

FUENTES:

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)

**INDICADOR 2.1.6.3 Adecuación de los contenidos y los métodos utilizados del currículo para lograr la formación que el título otorgado supone.**

La Facultad de Ingeniería tiene muy diversos métodos de enseñanza que incluyen: la clase expositiva teórica, los prácticos, el laboratorio, el trabajo en taller, las pasantías de trabajo en distintas instituciones, organismos y empresas, los talleres de programación, etc.

También cuenta con una variedad de formas de evaluación de aprendizaje que incluyen: parciales, exámenes, defensas orales, monografías, entregas de ejercicios, etc.

Se entiende que esta diversidad de métodos favorece el criterio amplio y aporta elementos formativos para cubrir una amplia gama de objetivos del plan.

Los distintos docentes realizan propuestas innovadoras para ajustar sus métodos a los contenidos de enseñanza de la asignatura en la que se encuentran. Ejemplo de esto son el número de proyectos presentados y aprobados a los llamados de “Innovación en la enseñanza de Grado” ante la Comisión Sectorial de Enseñanza de la UdelaR, quien se encarga de financiarlos. Además muchos de ellos han tenido un impacto importante en el área correspondiente transformando la realidad existente.

Ejemplos:

Se han presentado proyectos a financiación en los siguientes rubros de la Comisión Sectorial de Enseñanza:

- Atención a la demanda docente del crecimiento del alumnado (Masificación)
- Educación a Distancia
- Fortalecimiento de la Enseñanza de grado por Areas Académicas

- Incorporación de Innovaciones en materia de Enseñanza de grado
- Mejora de la Infraestructura no Edilicia (material de apoyo a la tarea docente)
- Nuevas ofertas de grado.

En los años 2001–2003 el número de proyectos financiados por rubro de la CSE a la Facultad de Ingeniería son:

| Año  | Rubro | Nº de proyectos |
|------|-------|-----------------|
| 2001 | 1     | 1               |
| 2001 | 2     | 1               |
| 2001 | 4     | 2               |
| 2001 | 5     | 1               |
| 2002 | 1     | 1               |
| 2002 | 2     | 1               |
| 2002 | 5     | 1               |
| 2003 | 4     | 3               |

FUENTES:

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Informes Unidad de Enseñanza.
- Programas de las asignaturas.
- Informe de carga horaria carrera Ingeniería Eléctrica 2004. Adjunto.

**INDICADOR 2.1.6.4 Correspondencia entre los objetivos de la carrera y la selección, jerarquización y organización secuencial de los contenidos.**

El Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica, en su apartado 2.2 "Disposiciones específicas del Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica" da las pautas esenciales acerca de la selección y jerarquización de los contenidos de cada materia. Establece cuantitativamente los contenidos mínimos de cada materia en el plan y lista disciplinas que deben integrar cada materia.

El capítulo 3 Anexos brinda ejemplos de implementación del Plan de Estudios para cada perfil de egresado de Ingeniería Eléctrica.

La Comisión de Carrera de Ingeniería Eléctrica es la Comisión asesora del Consejo de Facultad cuyos cometidos se listan a continuación:

3) Cometidos Las comisiones deberán efectuar un seguimiento y una evaluación continua de la marcha de los Planes de Estudio a fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos definidos por los órganos de la Facultad, en particular los establecidos en los Planes de Estudio y en el numeral 5 de la resolución 90 del Consejo del 19/2/97.

En particular deberán:

- a) Analizar la efectividad del Plan en el logro de los objetivos trazados en cuanto a la duración global de la carrera referida al tipo de estudiante definido en la Sección 1.1. de los Planes.
- b) Determinar los problemas que puedan obstaculizar la eficiencia del Plan y proponer las medidas correctivas.
- c) Evaluar los resultados de las tareas de enseñanza en todos sus niveles, en cuanto condiciones materiales, a los métodos didácticos y preparación pedagógica de los docentes.
- d) Verificar el cumplimiento de los créditos atribuidos a las distintas asignaturas.
- e) Supervisar la adecuación de las pruebas de control a su finalidad de verificación del conocimiento del alumno de los conceptos esenciales, tal como lo define la resolución del Claustro del 8/8/96.
- f) Estudiar la adecuación de los sistemas de evaluación usados en las condiciones de masividad existente.
- g) Asesorar al Consejo sobre las asignaturas propuestas por los Institutos, a ser dictadas cada

- año, de acuerdo a lo establecido en el ítem viii de los Planes de Estudio.
- h) Proponer, dando cuenta al Consejo, las “combinaciones tipos” que resultan satisfactorias para la obtención del título y cuáles asignaturas resultan fundamentales para la conformación del currículum.
- i) Aprobar, dando cuenta al Consejo, los currículos individuales que permiten la obtención del título de acuerdo a los criterios establecidos en los Planes de Estudios.
- En todos los casos la aprobación de los currículos deberá contar con el respaldo de la mayoría de la delegación docente de la Comisión.

La secuenciación de las asignaturas se da a través de dos mecanismos. Por un lado las previaturas tanto de curso como de examen ( consúltese la página web de la Sección Bedelía ). Por otro lado existen recomendaciones de la Comisión de Carrera que pretenden ayudar al alumno a realizar las asignaturas en una secuencia eficiente ( consúltese los perfiles, en su ordenamiento semestral )

Para determinar las previaturas y más en general, el secuenciamiento de las mismas, la Comisión de Carrera toma particularmente en cuenta la información "Conocimientos previos exigidos y recomendados" que las propuestas de programas de asignaturas deben incluir. En general, el proceso es dialéctico, en el sentido que las propuestas de programas de cursos ofrecidas por los docentes generalmente atienden a solicitudes específicas de la comisión de carrera. La discusión académica con los docentes de las asignaturas, en el seno de la comisión de carrera es la principal herramienta de elaboración académica y de control de los objetivos del plan de estudios.

La Comisión de Carrera actualiza y ordena la oferta de asignaturas mediante sus "perfiles tipo" accesibles a los alumnos por Internet, así como asesora personalmente a los estudiantes cuando así lo requieren.

#### FUENTES:

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (*Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97*)
- Resolución de creación y cometidos de las Comisiones de Carrera ( Res. 1200 Consejo de Facultad de Ingeniería, 29.10.97)
- Sitio web de Bedelía: <http://www.bedelias.edu.uy/ingenieria>
- Sitio web de la Comisión de Carrera de Ing. Eléctrica: <http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/>

|  |
|--|
| <b>INDICADOR 2.1.6.5 Coherencia entre el proyecto educativo de la institución y los objetivos, métodos y contenidos de la carrera.</b> |
|--|

La coherencia medida por este indicador es el objetivo básico de las comisiones y órganos académicas y órganos de co-gobierno que actúan directamente sobre la carrera: Comisión de Carrera, Comisión Académica de Grado, Comisión de Políticas de Enseñanza, etc.

Sus integrantes son docentes, estudiantes y egresados comprometidos con el proyecto educativo de la Institución y con ella misma.

#### FUENTES:

- Plan de Estudios de Ing. Eléctrica (*Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97*)
- Resolución de creación y cometidos de las Comisiones de Carrera ( Res. 1200 Consejo de Facultad de Ingeniería, 29.10.97)
- Resolución de creación y cometidos de las Comisión de Políticas de Enseñanza, (Res 1359 del 2/12/99 Consejo de Facultad de Ingeniería)
- Resolución de creación y cometidos de las Comisión Académica de Grado. (Res 1359 del 2/12/99 Consejo de Facultad de Ingeniería)

**INDICADOR 2.1.6.6** Inclusión de actividad integradora o trabajo final de la carrera que sintetice los conocimientos.

En el punto 2.1. "Disposiciones generales de los Planes de Estudio de Ingeniería" se establece que:

*"xvii. Las actividades integradoras incluyen:*

- *proyectos en las que el estudiante sintetiza conocimientos y ejercita su creatividad; algunas de estas actividades se ubican lo más tempranamente posible dentro del currículo;*
- *pasantías, consistentes en actividades de entre 250 y 500 horas reales, que llevan unos tres a seis meses, con dedicación de tiempo parcial (4 horas/día). Se podrá obtener un máximo de veinte créditos. Serán actividades con interés desde el punto de vista científico o tecnológico, sin pretender originalidad, desarrolladas bajo la supervisión de un técnico de la empresa o institución correspondiente y un docente responsable. En caso que la Facultad no esté en condiciones de proveer el número de pasantías necesario, éstas podrán sustituirse por otro tipo de actividades;*
- *trabajos monográficos o constructivos, que sin tener la dimensión de un proyecto, desarrollen la capacidad de trabajo personal y de integración de temas de varias asignaturas."*

El diseño académico de la asignatura Proyecto mereció una participación muy activa de la Comisión de Carrera de Ing. Eléctrica y del Instituto de Ing. Eléctrica. Véanse los informes de actividades del IIE, año 2000, 2001, 2002.

FUENTES:

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Programa de las asignaturas Proyecto y Pasantía
- Página web de la asignatura Proyecto: <http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/proy97/>
- Informes de Actividades del IIE, 2000, 2001, 2002.

**INDICADOR 2.1.6.7** Actualidad y vigencia de los contenidos de las asignaturas.

Los Planes de Estudios establecen en sus disposiciones generales:

*"viii. El Consejo aprobará oportunamente las asignaturas a dictar cada año, a propuesta de los Institutos correspondientes y con el asesoramiento de las Comisiones Especiales referidas en ii. Las propuestas deberán incluir: el objetivo de la asignatura, su programa temático y bibliografía, su metodología de enseñanza, el procedimiento de evaluación que se empleará para su aprobación, el número de créditos correspondiente, si existirá o no ganancia de curso, el plazo de validez del curso y los prerrequisitos exigidos o recomendados para cursarla y aprobarla. ..."*

Velar por la actualidad y vigencia de los contenidos de las asignaturas es cometido de la Comisión de Carrera y de los cuerpos docentes organizados institucionalmente en los Institutos correspondientes. El cuerpo docente realiza activamente tareas de investigación y es evaluado por esa actividad, así como por los aportes en materia de innovación en las asignaturas dictadas.

Más información sobre el aporte de las actividades de I+D a la carrera de grado, puede consultarse en el criterio 2.3.2 "Aporte de la investigación y desarrollo tecnológico a la carrera de grado" de este informe.

Las asignaturas de la carrera se actualizan y ajustan frecuentemente tanto en sus contenidos como en las formas de evaluación. La oferta de asignaturas electivas es también muy dinámica.

FUENTES:

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Criterios que regirán los cometidos de las Comisiones de Carrera y de las Ciencias Básicas (Res 1200 del 29/10/97 Consejo Facultad de Ingeniería)
- Informes de actividades de los institutos IF, IMERL, IIE.
- Se citan a modo de ejemplo algunas instancias de modificación de asignaturas de la carrera: Desarrollo de Software, 1999, Electrotécnicas, 2000, Física Térmica, Redes Eléctricas, 2001, Antenas y Propagación, 2002, Estabilidad de Sistemas Eléctricos de Potencia, 2002.

**INDICADOR 2.1.6.8 Compatibilidad de los enfoques y la intensidad con que los contenidos son abordados con la modalidad propuesta para cada curso.**

Las propuestas de los programas de las asignaturas son elaboradas por el cuerpo docente, en coordinación con la Comisión de Carrera o Comisión de Ciencias Básicas, según corresponda. Estas Comisiones, así como la Comisión Académica de Grado evalúan la propuesta en todos sus aspectos, en particular en lo atinente a este indicador. Los docentes que dictan las asignaturas participan activamente en la elaboración de la propuesta académica del curso.

Las propuestas de programas de asignaturas incluyen los siguientes items que auxilian a evaluar el indicador: "Objetivos de la asignatura", "Metodología de Enseñanza", "Modalidad del curso y procedimientos de evaluación". "Temario detallado" incluyendo distribución horaria.

Información adicional sobre los cursos de la carrera, actualizada por los propios docentes, puede ser consultada en la página web del Instituto de Ing. Eléctrica. Incluye material de apoyo, letras de ejercicios, guías de laboratorio, etc.

FUENTES:

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Programas de asignaturas
- Página web de asignaturas de grado: <http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/index.php3>
- Criterios que regiran los cometidos de las Comisiones de Carrera y de las Ciencias Básicas (Res. CFI N°1200 29/10/97)
- Resolución de creación y cometidos de las Comisión de Políticas de Enseñanza, (Res 1359 del 2/12/99 Consejo de Facultad de Ingeniería)
- Resolución de creación y cometidos de las Comisión Académica de Grado. (Res 1359 del 2/12/99 Consejo de Facultad de Ingeniería)

**INDICADOR: 2.1.6.9 Adecuación de la distribución de la carga horaria según las cuatro áreas de conocimiento.**

Remitirse al indicador 2.1.2.4 y a las fuentes allí detalladas.

FUENTES:

- Plan de estudio Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004, adjunto
- "Informe sobre las áreas que hacen a la inserción social de la profesión", expediente 061900-000902-02.

**CRITERIO 2.1.6 Contenido Curricular.**

**(ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

a) Ciencias Básicas y Matemática

- **Ciencias Básicas:** Son ciencias que proporcionan el conocimiento fundamental de los fenómenos naturales incluyendo sus expresiones cuantitativas y el desarrollo de uso del Método Científico.

En Ingeniería son particularmente relevantes la Física, Química, Biología y Geología.

- **Matemática:** La carrera debe tener una fuerte formación en Matemáticas, incluyendo Cálculo diferencial e Integral, Probabilidad y Estadística, Álgebra Lineal, Análisis Numérico y Cálculo Avanzado, etc., entendiendo la misma como una ciencia formal, cuyo objetivo es contribuir al pensamiento lógico deductivo y proporcionar un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza.

**INDICADOR: 2.1.6.a.1 Los planes de estudios contemplan por lo menos los siguientes contenidos, de acuerdo a la titulación que se otorga: Matemática, Física, Química, Expresión Gráfica, Metodología Científica y Tecnológica**

El indicador 2.1.2.4 y las fuentes allí citadas brindan el marco general en el cuál se inscribe este indicador. A las afirmaciones relativas al objeto de este indicador establecidas en 2.1.2.4 se agregan las siguientes:

- Los contenidos en Matemática y Expresión Gráfica, así como el grueso de los contenidos en Física, están completamente descriptos en el informe de carga horaria y en los programas de las asignaturas respectivas.
- Los tópicos "Óptica. Física ondulatoria, Introducción a la mecánica relativista. Introducción a la Física atómica y nuclear" son cubiertos por un conjunto de tres asignaturas: Óptica, Física Moderna, Mecánica de Sistemas y Fenómenos Ondulatorios. Los perfiles exigen una de estas asignaturas, a elección del estudiante.
- Los contenidos de Metodología Científica y Tecnológica se cubren en las asignaturas básicas y básico-tecnológicas en las que el estudiante realiza el trabajo de establecer hipótesis, elaborar un modelo, verificar las hipótesis tanto analítica como experimentalmente. Todo lo anterior en el marco de asignaturas con considerable trabajo experimental.
- La carrera no tiene contenido en Química.

**FUENTES:**

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004, adjunto
- Programa de las asignaturas.

**CRITERIO 2.1.6 Contenido Curricular. (ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

**b) Ciencias de la Ingeniería:** Son ciencias a través de las cuales los fenómenos naturales relevantes a la Ingeniería son modelados matemáticamente en formas aptas para su control y utilización en sistemas o procesos físicos.

Dentro de estas ciencias se incluyen también algunas aplicaciones matemáticas a procesos o sistemas informáticos y otras formas de modelado matemático, necesarias para el diseño, control y optimización.

**INDICADOR 2.1.6.b.1 Los planes de estudios contemplan los siguientes contenidos discriminados, de acuerdo a la titulación que se otorga: Fenómenos de Transporte, Mecánica de los Sólidos, Electricidad Aplicada, Informática, Ciencia y Tecnología de los Materiales y otros.**

El indicador 2.1.2.4 y las fuentes allí citadas brindan el marco general en el cuál se inscribe este indicador. A las afirmaciones relativas al objeto de este indicador establecidas en 2.1.2.4 se agregan las siguientes:

- Los contenidos en Informática están completamente descriptos en el informe de carga horaria y en los programas de las asignaturas respectivas.
- Se da una aproximación a los fenómenos de transporte en la asignatura Física Térmica y en el Módulo de Transferencia de calor. Fenómenos simples de transporte también son modelados de manera sencilla dentro de la asignatura Int. a la teoría del control.
- La asignatura Electrónica 1 comprende una introducción a las propiedades físicas de los semiconductores y en particular al estudio de la juntura p-n.
- Los tópicos básicos de Resistencia de Materiales (estática del rígido) se cubren en la asignatura Mecánica Newtoniana.
- La carrera no tiene contenido en Mecánica de los Fluidos.

**FUENTES:**

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004, adjunto.
- Programa de las asignaturas.

**CRITERIO 2.1.6 Contenido Curricular. (ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

**c) Ingeniería Aplicada:** Considera los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y de la Ingeniería para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades preestablecidas.

Deben incluir los elementos fundamentales del diseño de la Ingeniería.

**INDICADOR 2.1.6.c.1 Presencia de núcleo de disciplinas profesionalizantes que caractericen la modalidad de la ingeniería que se desea formar.**

El indicador 2.1.2.4 y las fuentes allí citadas brindan el marco general en el cuál se inscribe este indicador. A las afirmaciones relativas al objeto de este indicador establecidas en 2.1.2.4 se agregan las siguientes:

- Los contenidos en Ingeniería Aplicada están completamente descritos en el informe de carga horaria y en los programas de las asignaturas respectivas.

FUENTES:

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Informe de carga horaria de la carrera de Ingeniería Eléctrica. 2004, adjunto.
- Programa de las asignaturas.

**INDICADOR 2.1.6.c.2 Plan de Estudios Actualizado de acuerdo con su naturaleza con incorporación de modificaciones que responden a los cambios ocurridos en el campo de trabajo correspondiente.**

En los planes de estudio se establece:

“2.1. Disposiciones generales de los Planes de Estudio de Ingeniería

*ii. El Consejo de Facultad fijará metas en relación a los objetivos definidos en las Consideraciones Generales de estos Planes e instrumentará mediciones que permitan evaluar los resultados de los Planes, tanto en la formación lograda, como en el plazo en que se realice.”*

*viii. El Consejo aprobará oportunamente las asignaturas a dictar cada año, a propuesta de los Institutos correspondientes y con el asesoramiento de las Comisiones Especiales referidas en ii. Las propuestas deberán incluir: el objetivo de la asignatura, su programa temático y bibliografía, su metodología de enseñanza, el procedimiento de evaluación que se empleará para su aprobación, el número de créditos correspondiente, si existirá o no ganancia de curso, el plazo de validez del curso y los prerrequisitos exigidos o recomendados para cursarla y aprobarla.*

*ix. El Consejo podrá revisar, cuando lo considere necesario, el número de créditos adjudicado a una asignatura. Esta revisión no podrá implicar la pérdida de créditos ya obtenidos.”*

2.2.1. Generalidades

*El contenido de las materias y asignaturas que integran el plan de estudios tendrá una creciente variedad de temas y deberá ser permanentemente actualizado. Deben hacerse posibles nuevas combinaciones e interrelaciones a medida que la realidad y los intereses de los estudiantes lo justifiquen.”*

FUENTES:

- Plan de Estudio: Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)

**CRITERIO 2.1.6 Contenido Curricular.**

**(ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

**d) Contenidos Complementarios:**

Son aquellos que permiten poner la práctica de la Ingeniería en el contexto social y económico en que ésta se desenvuelve, así como entregar herramientas en aspectos específicos que no son parte de las materias asociadas a las Ciencias de la Ingeniería y sus aplicaciones.

**INDICADOR 2.1.6.d.1 Presencia de disciplinas referidas a la legislación laboral y de higiene y seguridad en el trabajo.**

Los planes de estudio establecen:

***“Ingeniería Industrial:***

*Esta materia trata de los aspectos organizacionales, económicos y de gestión de los sistemas de producción de bienes y servicios, que apoyan la toma de decisiones en ese contexto.*

*Su objetivo en la carrera de Ingeniería Eléctrica es sensibilizar en la problemática vinculada a los mencionados aspectos de un sistema de producción y mostrar la existencia de metodologías sistemáticas para su abordaje. Si bien la estructura de este plan de estudios permite la organización de currículos en que esta materia se trate con mayor amplitud, se considera que la mayor parte de los ingenieros electricistas deberán profundizar su formación en estos temas en estudios posteriores al grado.*

*Incluye temas como:*

- Legislación y Relaciones Industriales*
- Higiene y seguridad industrial.*
- Costos y administración.*
- Gestión Empresarial*
- Gestión de calidad“*

**“2.1. Disposiciones generales de los Planes de Estudio de Ingeniería**

*xvii. El currículo comprende asimismo obligatoriamente asignaturas no tecnológicas complementarias que introduzcan al estudiante en otros aspectos de la realidad. Como transformador de la realidad, el ingeniero debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y en qué medida modifican la vida de todos, y su conducta ética debe jerarquizar especialmente estos valores.”*

Las implementaciones de los planes de estudio de las diferentes carreras contienen asignaturas que se refieren a las temáticas de este indicador.

FUENTES:

- Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Perfiles de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Pueden consultarse en: <http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/plan97/perfiles/>
- Informe de carga horaria de la carrera Ingeniería Eléctrica 2004, adjunto.
- “Informe sobre las áreas que hacen a la inserción social de la profesión”, exp.061900-000902-02.

**INDICADOR 2.1.6.d.2 Presencia de disciplinas referidas a normas y legislación general de ejercicio y ética profesional.**

Los planes de estudio establecen:

**“Ingeniería Industrial:**

*Esta materia trata de los aspectos organizacionales, económicos y de gestión de los sistemas de producción de bienes y servicios, que apoyan la toma de decisiones en ese contexto.*

*Su objetivo en la carrera de Ingeniería Eléctrica es sensibilizar en la problemática vinculada a los mencionados aspectos de un sistema de producción y mostrar la existencia de metodologías sistemáticas para su abordaje. Si bien la estructura de este plan de estudios permite la organización de currículos en que esta materia se trate con mayor amplitud, se considera que la mayor parte de los ingenieros electricistas deberán profundizar su formación en estos temas en estudios posteriores al grado.*

Incluye temas como:

- Legislación y Relaciones Industriales
- Higiene y seguridad industrial.
- Costos y administración.
- Gestión Empresarial
- Gestión de calidad“

“2.1. Disposiciones generales de los Planes de Estudio de Ingeniería

xviii. *El currículo comprende asimismo obligatoriamente asignaturas no tecnológicas complementarias que introduzcan al estudiante en otros aspectos de la realidad. Como transformador de la realidad, el ingeniero debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y en qué medida modifican la vida de todos, y su conducta ética debe jerarquizar especialmente estos valores.”*

Las implementaciones de los planes de estudio de las diferentes carreras contienen asignaturas que se refieren a las temáticas de este indicador.

FUENTES:

- Plan de Estudios: Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Perfiles de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Pueden consultarse en: <http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/plan97/perfiles/>
- Informe de carga horaria de la carrera Ingeniería Eléctrica 2004, adjunto.
- “Informe sobre las áreas que hacen a la inserción social de la profesión”, exp. 061900-000902-02.
- Programa Asignaturas: Taller de Ética (Exp.0061110-000483-03), Legislación y Relaciones Industriales (Exp. 061030-000050-03)

**INDICADOR 2.1.6.d.3 Presencia de disciplinas referidas a gestión y administración.**

Los planes de estudio establecen:

**“Ingeniería Industrial:**

*Esta materia trata de los aspectos organizacionales, económicos y de gestión de los sistemas de*

*producción de bienes y servicios, que apoyan la toma de decisiones en ese contexto.*

*Su objetivo en la carrera de Ingeniería Eléctrica es sensibilizar en la problemática vinculada a los mencionados aspectos de un sistema de producción y mostrar la existencia de metodologías sistemáticas para su abordaje. Si bien la estructura de este plan de estudios permite la organización de currículos en que esta materia se trate con mayor amplitud, se considera que la mayor parte de los ingenieros electricistas deberán profundizar su formación en estos temas en estudios posteriores al grado.*

*Incluye temas como:*

- Legislación y Relaciones Industriales*
- Higiene y seguridad industrial.*
- Costos y administración.*
- Gestión Empresarial*
- Gestión de calidad"*

#### "2.1. Disposiciones generales de los Planes de Estudio de Ingeniería

*xix. El currículo comprende asimismo obligatoriamente asignaturas no tecnológicas complementarias que introduzcan al estudiante en otros aspectos de la realidad. Como transformador de la realidad, el ingeniero debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y en qué medida modifican la vida de todos, y su conducta ética debe jerarquizar especialmente estos valores."*

Las implementaciones de los planes de estudio de las diferentes carreras contienen asignaturas que se refieren a las temáticas de este indicador.

FUENTES:

- Plan de Estudio: Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/
- Perfiles de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Pueden consultarse en: <http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/plan97/perfiles/>
- Informe de carga horaria de la carrera Ingeniería Eléctrica 2004, adjunto.
- "Informe sobre las áreas que hacen a la inserción social de la profesión", expediente 061900-000902-02.
- Programas de las asignaturas: Introducción a la administración para ingenieros. (Exp. 060180-001877-01), Organizaciones para ingenieros (Exp. 06110-000516-03)

|   |
|---|
| <b>INDICADOR 2.1.6.d.4 La carrera prevé la realización de visitas técnicas, asistencia a cursos, seminarios y congresos, como actividad imprescindible en la formación profesional.</b> |
|---|

Está contemplado en los planes de Ingeniería la realización de actividades complementarias que completen la formación de los ingenieros:

#### "1.1. Consideraciones generales sobre los Planes de Estudio de Ingeniería

*Los Planes contemplan asimismo la necesidad de adquisición directa de experiencia por parte del estudiante. Por ello se incluyen en el currículo actividades de pasantía, reguladas de forma tal que tengan el suficiente interés científico o tecnológico y no se transformen en trabajos de rutina o extremadamente parciales, y que sirvan para ir insertando al futuro egresado en el mundo en el que deberá desempeñarse. Esto contribuirá a familiarizarlo con los métodos y procedimientos de la ingeniería y ayudará a sensibilizarlo sobre la importancia de los factores económicos y las cuestiones de gestión y sobre la compleja problemática de las relaciones humanas y laborales.*

*Los Planes no limitan la formación a lo estrictamente vinculado con la ingeniería, sino que incluyen disciplinas complementarias, que pretenden ampliar la visión del egresado hacia otros aspectos de la realidad, especialmente sociales, ambientales y económicos, que también formarán parte de su entorno laboral. Como transformador de la realidad, el ingeniero debe ser consciente de las*

*consecuencias de sus actos y en qué medida modifican la vida de todos, y su conducta ética debe jerarquizar especialmente estos valores(...)"*

Existen asignaturas que tienen el régimen de seminario, como ser Seminario de Ingeniería Biomédica, y materias donde existen visitas técnicas: Instalaciones Eléctricas, Redes Eléctricas, y Subestaciones de media tensión.

Por otra parte, profesores visitantes dan charlas y cursos, que se validan como cursos válidos dentro de la carrera. Por ejemplo: Control Borroso dictado por Haber Haber (Universidad de La Habana, Cuba), Early Vision dictado por el Dr. Rachid Deriche. (INRIA, Francia), Temas avanzados en procesamiento de imágenes, visión por computadora, y gráfica por computadora dictado por el Dr. Guillermo Sapiro (Universidad de Minnesota, EEUU), Estimación de la Geometría en Visión por Computador, dictado por el Dr. Nicolás Perez de la Blanca Capilla (Universidad de Granada, España).

#### FUENTES:

- Plan de estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Programa de las asignaturas

**INDICADOR 2.1.6.d.5 Realización de pasantías en entidades o empresas vinculadas a la disciplina como medio para preparar al alumno en su integración al campo profesional en forma paulatina y asistida por docentes.**

En el plan de estudios de Ingeniería Eléctrica se establece la actividad pasantía como fuertemente recomendada, no siendo esta de carácter obligatorio.

#### "1.1. Consideraciones generales sobre los Planes de Estudio de Ingeniería.

*(...)Los Planes contemplan asimismo la necesidad de adquisición directa de experiencia por parte del estudiante. Por ello se incluyen en el currículo actividades de pasantía, reguladas de forma tal que tengan el suficiente interés científico o tecnológico y no se transformen en trabajos de rutina o extremadamente parciales, y que sirvan para ir insertando al futuro egresado en el mundo en el que deberá desempeñarse. Esto contribuirá a familiarizarlo con los métodos y procedimientos de la ingeniería y ayudará a sensibilizarlo sobre la importancia de los factores económicos y las cuestiones de gestión y sobre la compleja problemática de las relaciones humanas y laborales(...)*

#### Disposiciones relativas al Plan de Estudios

xviii. *Las actividades integradoras incluyen:*

- *Proyectos en las que el estudiante sintetiza conocimientos y ejercita su creatividad; algunas de estas actividades se ubican lo más tempranamente posible dentro del currículo;*
- *Pasantías, consistentes en actividades de entre 250 y 500 horas reales, que llevan unos tres a seis meses, con dedicación de tiempo parcial (4 horas/día); las de mayor duración valen entre quince y veinte créditos. Serán actividades con interés desde el punto de vista científico o tecnológico, sin pretender originalidad, desarrolladas bajo la supervisión de un técnico de la empresa o institución correspondiente y un docente responsable. En caso que la Facultad no esté en condiciones de proveer el número de pasantías necesario, éstas podrán sustituirse por otro tipo de actividades;*
- *Trabajos monográficos o constructivos, que sin tener la dimensión de un proyecto, desarrollen la capacidad de trabajo personal y de integración de temas de varias asignaturas"*

#### FUENTES:

- *Plan de estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/*
- *Perfiles de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Pueden consultarse en:*  
<http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/plan97/perfiles/>
- *Programa de las asignaturas.*
- *Reglamentación de pasantías Res. N° 165 - 16/3/92. Reglamento particular de Ing. Eléctrica -*

- (Exp.90339 / Ap. Res. F.I. 25/11/99 N° 1298)
- INFORME DE LA COMISIÓN DE ENSEÑANZA DEL CLAUSTRO SOBRE PASANTÍAS.  
Distribuido N° 14/02 (c) Sesión: 21.11.02.

**INDICADOR 2.1.6.d.6 Los planes de estudios contemplan los siguientes contenidos discriminados: Administración, Economía, Humanidades, Ciencias Sociales, Ciudadanía, Comunicación y Expresión, Preservación del Medio Ambiente.**

En el plan de estudios se establece:

***“Ingeniería Industrial:***

*Esta materia trata de los aspectos organizacionales, económicos y de gestión de los sistemas de producción de bienes y servicios, que apoyan la toma de decisiones en ese contexto.*

*Su objetivo en la carrera de Ingeniería Eléctrica es sensibilizar en la problemática vinculada a los mencionados aspectos de un sistema de producción y mostrar la existencia de metodologías sistemáticas para su abordaje. Si bien la estructura de este plan de estudios permite la organización de currículos en que esta materia se trate con mayor amplitud, se considera que la mayor parte de los ingenieros electricistas deberán profundizar su formación en estos temas en estudios posteriores al grado.*

*Incluye temas como:*

- *Legislación y Relaciones Industriales*
- *Higiene y seguridad industrial.*
- *Costos y administración.*
- *Gestión Empresarial*
- *Gestión de calidad*

...

***Ingeniería y sociedad:***

*La finalidad de esta materia es dar al ingeniero una visión que le ayude a comprender el funcionamiento del entorno social, económico y del medio ambiente en que se inserta la ingeniería y los efectos de su acción sobre ese entorno. Aportará además el conocimiento de la existencia de otras herramientas para comprender y encarar estos problemas.*

*Comprende temas como:*

- *Implicancias sociales y ambientales de la tecnología.*
- *Sociología.*
- *Economía*

...

***Disposiciones relativas al Plan de Estudios***

*xvi. El currículo comprende asimismo obligatoriamente asignaturas no tecnológicas complementarias que introduzcan al estudiante en otros aspectos de la realidad. Como transformador de la realidad, el ingeniero debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y en qué medida modifican la vida de todos, y su conducta ética debe jerarquizar especialmente estos valores.”*

FUENTES:

- Plan de estudio: Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Perfiles de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Pueden consultarse en: <http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/plan97/perfiles/>
- Programa de las asignaturas. En particular, TALLER DE DISEÑO, COMUNICACIÓN Y

REPRESENTACIÓN GRÁFICA (Exp. 060170-000028-02), Comunicación oral y escrita (Exp. 060020-000370-02), y Taller de programación y arte (Exp. 060180-001201-01).

**CRITERIO 2.1.7 Actualización curricular. (ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

El plan de estudios debe contemplar un mecanismo de actualización curricular.

**INDICADOR 2.1.7.1 Existencia de un mecanismo de actualización curricular dentro de la carrera y del proyecto institucional, de modo tal que la currícula no pierda vigencia en sus contenidos y bibliografía.**

Los planes de estudio establecen:

*“2. Disposiciones relativas al Plan de Estudios*

*1.1. Disposiciones generales de los Planes de Estudio de Ingeniería*

...

*El Consejo de Facultad fijará metas en relación a los objetivos definidos en las Consideraciones Generales de estos Planes e instrumentará mediciones que permitan evaluar los resultados de los Planes, tanto en la formación lograda, como en el plazo en que se realice.*

*Se crean Comisiones Especiales a nivel general, de cada carrera y de la enseñanza de las Ciencias Básicas, con la responsabilidad de realizar una evaluación continua de la marcha de los Planes de Estudio. Estas Comisiones serán asesoras del Consejo de Facultad, teniendo capacidad de iniciativa y participación en la implementación de los Planes. Sus integrantes serán designados por el Consejo.*

...

*2.2. Disposiciones específicas del Plan de Estudio*

*2.2.1. Generalidades*

*El contenido de las materias y asignaturas que integran el plan de estudios tendrá una creciente variedad de temas y deberá ser permanentemente actualizado. Deben hacerse posibles nuevas combinaciones e interrelaciones a medida que la realidad y los intereses de los estudiantes lo justifiquen ...”*

Por otro lado las actividades de investigación y desarrollo que se realizan dentro de los institutos son elementos que favorecen la actualización del contenido y la bibliografía de los cursos.

La actualización curricular se realiza a propuesta de las Comisiones de carrera, las considera la Comisión Académica de Grado y resuelve el Consejo.

**FUENTES:**

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Resolución de creación y cometidos de las Comisiones de Carrera ( Res. 1200 Consejo de Facultad de Ingeniería, 29.10.97)
- Resolución de creación y cometidos de las Comisión de Políticas de Enseñanza, (Res 1359 del 2/12/99 Consejo de Facultad de Ingeniería)
- Resolución de creación y cometidos de las Comisión Académica de Grado. (Res 1359 del 2/12/99 Consejo de Facultad de Ingeniería)

- Comisiones de la Asamblea del Claustro (Comisión de Enseñanza, Comisión de Evaluación del Plan de Estudios).

**CRITERIO: 2.1.8 Malla curricular**

**(ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

El plan de estudios debe contener una malla curricular que establezca en forma clara la secuencia de las asignaturas y su distribución en los distintos períodos lectivos así como los pre-requisitos o correlatividades.

**INDICADOR 2.1.8.1 Distribución equilibrada de carga horaria a lo largo de la carrera.**

En las implementaciones de los planes de estudio aprobadas por el Consejo se establece que la distribución de créditos será equilibrada y aproximada a 45 por semestre. Esto es en razón de cumplir lo que se establece en los planes de estudio :

*"1.1. Consideraciones generales sobre los Planes de Estudio de Ingeniería.*

...

*Los Planes se estructuran con una duración nominal de cinco años. Dado el tiempo real que hoy insumen las carreras de ingeniería, es un objetivo central de estos Planes que de los estudiantes que se dediquen integralmente a cumplir sus obligaciones curriculares, empleando para ello entre cuarenta y cuarenta y cinco horas semanales, con la preparación que actualmente ingresan a Facultad, una parte sustancial se reciba en un plazo no superior a seis años".*

La implementación de la carrera establece un secuenciamiento de las asignaturas que asegura una distribución equilibrada de los créditos por semestre que respeta los prerrequisitos de todas las asignaturas. El vehículo de este ordenamiento son los perfiles elaborados por la comisión de carrera, divulgados en el sitio web de la comisión de carrera. Estos perfiles incluyen el "formato semestral" que indica la carga horaria semestre a semestre para cada uno de los perfiles.

**FUENTES:**

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Perfiles de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Pueden consultarse en: <http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/plan97/perfiles/>

**INDICADOR 2.1.8.2 Distribución equilibrada de carga horaria prevista para actividades curriculares y extracurriculares.**

La distribución equilibrada de las actividades curriculares fue el objeto del indicador 2.1.8.1.

Las actividades extracurriculares son ofrecidas, generalmente, por Bienestar Universitario, y el Centro de Estudiantes de Ingeniería, siendo las mismas de carácter libre.

Anualmente se realiza un encuentro de estudiantes que busca la integración y confraternización de

los estudiantes que dura dos o tres días. Es organizado por el Centro de Estudiantes, y para habilitarlo la Facultad suspende las actividades curriculares.

Anualmente se viene realizando la muestra anual de proyectos de fin de carrera. Es una actividad importante de divulgación hacia los estudiantes y el medio profesional. La edición 2004 tuvo alcance regional e incluyó un premio a los trabajos más destacados.

FUENTES:

- Centro de Estudiantes de Ingeniería: <http://www.cei.fing.edu.uy/>
- Universidad de la República, Servicio de Bienestar Universitario.

**INDICADOR 2.1.8.3 Coherencia en la distribución y correlatividad de las asignaturas.**

Existe coherencia entre la distribución y las previaturas de las asignaturas. Están establecidas en los perfiles de la carrera. Son propuestos por las Comisiones de Carrera, estudiados por la Comisión Académica de Grado y aprobados por el Consejo.

FUENTES:

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Perfiles de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Pueden consultarse en: <http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/plan97/perfiles/>

**INDICADOR: 2.1.8.4. Prerrequisitos claramente establecidos.**

En los programas aparece el ítem "Conocimientos previos". A partir de esto se establecen las previaturas que se pueden consultar en Bedelía.

FUENTES:

- Sitio web de Bedelía: <http://www.bedelias.edu.uy/ingenieria/>

**CRITERIO: 2.1.9 Flexibilidad**

**(COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

El plan de estudios contempla distintas alternativas de contenido curricular ampliando y complementando la formación.

**INDICADOR 2.1.9.1 Existencia de políticas institucionales en materia de flexibilidad.**

En los planes de estudio se establece:

*"1. Disposiciones relativas al Plan de Estudio*

...

*xii. Las asignaturas son elegidas por el estudiante, cumpliendo con los mínimos requeridos para cada materia, para las actividades integradoras y para cada grupo, de modo de constituir un conjunto que posea una profundidad y coherencia adecuadas. Esto se asegura mediante la aprobación del currículo correspondiente por los mecanismos que el Consejo resuelva.*

*xiii. Las asignaturas pueden elegirse entre los cursos que dicten la Facultad de Ingeniería u otras Facultades de la Universidad, o entre los dictados por otras instituciones de enseñanza, que sean aceptados por los mecanismos que el Consejo disponga.*

*xiv. Para facilitar esta elección se proporciona al estudiante "combinaciones tipo" satisfactorias. Asimismo, por los mecanismos que el Consejo decida se indicará, con el asesoramiento de las Comisiones Especiales correspondientes, cuáles de entre las asignaturas ofrecidas resultan fundamentales para la conformación del currículo."*

**FUENTES:**

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)

**INDICADOR 2.1.9.2 Flexibilidad del programa de estudios permitiendo distintos énfasis de formación, profundización, ampliación del conocimiento, desarrollo de habilidades y valores.**

Existe un perfil tipo por cada orientación, que tiene de por sí flexibilidad. Sin embargo un estudiante puede hacer su perfil propio, individual, consultando a la comisión de carrera, de tal manera que contemple sus inquietudes y habilidades.

El informe de la Asamblea del Claustro citado en las referencias describe un estudio de la flexibilidad y opcionalidad del currículo para todas las carreras de Ingeniería. Tal informe incluyó recomendaciones que fueron tomadas en cuenta por la Comisión de Carrera.

**FUENTES:**

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Informe de la Asamblea del Claustro sobre el desarrollo del Plan de Estudios. 31 de Julio 2001. (Exp. 061900-001399-01)

**INDICADOR: 2.1.9.3 Flexibilidad en la organización y jerarquización de los contenidos y métodos del programa.**

En los planes de estudio se establece:

"2.2. Disposiciones específicas del Plan de Estudio de Ingeniería

2.2.1. Generalidades

*El contenido de las materias y asignaturas que integran el plan de estudios tendrá una creciente variedad de temas y deberá ser permanentemente actualizado. Deben hacerse posibles nuevas combinaciones e interrelaciones a medida que la realidad y los intereses de los estudiantes lo justifiquen. "*

El cuerpo docente es altamente calificado y está vinculado a grupos de investigación. Los docentes tienen la potestad de realizar cambios en el ordenamiento y la metodología con que se abordan los contenidos de los cursos, respetando los objetivos del mismo, los prerrequisitos y el papel de cada asignatura dentro de la currícula.

FUENTES:

- *Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)*

**CRITERIO: 2.1.10 Actividades de aulas: Teóricas, prácticas y de laboratorio (ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

La carrera debe cumplir con las actividades teóricas, prácticas y de laboratorio previstas en el plan de estudios en calidad y cantidad adecuada.

**INDICADOR 2.1.10.1 El programa de estudios contempla una distribución de clases teóricas y prácticas orientadas a profundizar el conocimiento y fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje.**

Los planes de estudio establecen:

"1.1. Consideraciones generales sobre los Planes de Estudio de Ingeniería

...

*Los Planes procuran asimismo un equilibrio entre el "aprendizaje receptivo" y el "aprendizaje autodidáctico", entendiendo esta alternativa, como la oposición/complementación entre una enseñanza en que el estudiante "recibe" y una enseñanza en que el estudiante "busca" el conocimiento. Así, una cierta proporción de conocimientos se imparten en un estilo receptivo (sin perjuicio que aún dentro de este tipo de actividades haya espacios de mayor participación del educando, como por ejemplo clases prácticas, laboratorios y talleres concebidos con esa finalidad) pero otra proporción, que debe ser significativa, permite que el estudiante "explore" por sí mismo, con el apoyo del docente, para acceder al conocimiento: actividades de taller, trabajos monográficos, proyectos no rutinarios, etc."*

Consúltese el informe de carga horaria por la distribución de clases teóricas, prácticas y de laboratorio.

FUENTES:

- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Informe de carga horaria carrera Ingeniería Eléctrica 2004. Adjunto.

**INDICADOR 2.1.10.2 Acceso efectivo a la experimentación en laboratorios para conocer los fenómenos de la física, química y demás ciencias que lo requieran.**

El Informe de carga horaria indica el contenido de laboratorios de la carrera. La participación de los alumnos es generalmente entre tres y a lo sumo cinco integrantes de acuerdo al balance de recursos de cada asignatura. Los informes de actividades de los institutos incluyen información detallada de número de sesiones de laboratorio, cantidad de grupos por sesión y de alumnos por grupo.

FUENTES:

- Informe de carga horaria de Ingeniería Eléctrica, 2004. Adjunto
- Programas de las asignaturas que presentan laboratorio. (Bedelía)
- Informe de los institutos

**INDICADOR 2.1.10.3 Acceso efectivo a sistemas de información que simulan casos y desarrollan habilidades.**

Existen y están disponibles en las salas de computación de uso general. En ellas se encuentran instalados los paquetes de programas de simulación, de análisis y de diseño que se usan en las asignaturas.

Adicionalmente algunas asignaturas brindan directamente programas desarrollados localmente o adquiridos.

Como ejemplos de esto último citamos:

Diseño Lógico e Int. a los microprocesadores.

Diseño Lógico 2

Procesadores Digitales de Señal

Estabilidad de sistemas eléctricos de potencia

Control Robusto

Taller de Filtros Digitales

Introducción a la Teoría del Control

Métodos Numéricos

Diseño de Circuitos Integrados digitales

Diseño con microprocesadores

Tratamiento de imágenes

etc.

FUENTES:

- Grupo de trabajo de Administración de recursos Informáticos. Dependiente del Consejo de Facultad.
- Sitio web de las asignaturas mencionadas. [iie.fing.edu.uy/ense/grado](http://iie.fing.edu.uy/ense/grado)

**INDICADOR 2.1.10.4 Las asignaturas contemplan visitas técnicas relacionadas con la disciplina de ingeniería dirigidas a fortalecer el conocimiento.**

Se realizan visitas técnicas tanto en asignaturas al comienzo de la carrera como Taller de diseño o Tecnología y Sociedad, como en asignaturas más avanzadas. Citamos a modo de ejemplo Instalaciones Eléctricas, Introducción a la teoría del control, Televisión, Telefonía Digital, Subestaciones de Media Tensión, Higiene y seguridad industrial, antenas y propagación.

FUENTES:

Programas de las diferentes asignaturas.

**INDICADOR 2.1.10.5 Número adecuado de alumnos de clases teóricas, prácticas y de laboratorio para diferentes disciplinas (nº de alumnos/grupo).**

Los informes anuales de los Institutos indican los números de alumnos en cada actividad. Consúltense también los informes anuales de la COPE.

FUENTES:

- Informes anuales de la COPE
- Informe de Actividades Anuales de los Institutos

**INDICADOR 2.1.10.6 Aulas y laboratorios con capacidad acorde al número de alumnos, elementos e instrumental, medidas de seguridad y personal de apoyo.**

Los criterios 4.1.1 y 4.1.3 se describe la infraestructura en materia de aulas, laboratorios e instrumental. En los informes de la COPE y de los institutos se detalla el número de alumnos por grupo y por sesión. El criterio 4.3.6 describe los aspectos de seguridad y prevención de accidentes en los laboratorios.

FUENTES:

- Informes anuales de la COPE
- Informe de Actividades Anuales de los Institutos.
- Visita a las instalaciones.

**INDICADOR 2.1.10.7 Participación de los alumnos en los trabajos teórico prácticos**

Las aulas básicamente están compuestas por clases teóricas generalmente expositivas y por clases de ejercicios, a veces llamadas "prácticos", donde se trabajan sobre resolución de problemas. En estas aulas se trata que los alumnos participen activamente resolviendo allí ejercicios planteados por el docente quien generalmente se limita a dar pautas generales y evacuar consultas. La cantidad de alumnos que participan en estas actividades se indican en los informes ya citados. El carácter de la participación puede ser percibido por una visita a estas actividades.

FUENTES:

- Informes anuales de la COPE
- Informe de Actividades Anuales de los Institutos.
- Visita a las instalaciones

## 2.2 Proceso Enseñanza- Aprendizaje. Gestión Académica

### **CRITERIO 2.2.1 Métodos y técnicas de enseñanza utilizados. Estrategias y sistemas de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje. (ESENCIAL )**

#### **DESCRIPCIÓN:**

Los métodos, técnicas, estrategias y recursos utilizados en la docencia deben ser apropiados y actualizados, considerando las diferentes clases de asignaturas y actividades asociadas al proceso educativo.

#### **INDICADOR 2.2.1.1 Métodos didácticos utilizados por los profesores con relación a las asignaturas del plan de estudios.**

Dentro de los Planes de estudio se establece que deben realizarse actividades dirigidas al *"mejoramiento de la enseñanza en la propia Facultad, que pasa sin duda por el mejoramiento de las condiciones materiales en que se trabaja, pero también por la modernización de los métodos didácticos y el mejoramiento de la preparación de los docentes para enseñar"*

*"Los Planes procuran asimismo un equilibrio entre el "aprendizaje receptivo" y el "aprendizaje autodidáctico", entendiendo esta alternativa, como la oposición/complementación entre una enseñanza en que el estudiante "recibe" y una enseñanza en que el estudiante "busca" el conocimiento. Así, una cierta proporción de conocimientos se imparten en un estilo receptivo (sin perjuicio que aún dentro de este tipo de actividades haya espacios de mayor participación del educando, como por ejemplo clases prácticas, laboratorios y talleres concebidos con esa finalidad) pero otra proporción, que debe ser significativa, permite que el estudiante "explore" por sí mismo, con el apoyo del docente, para acceder al conocimiento: actividades de taller, trabajos monográficos, proyectos no rutinarios, etc.*

*Los Planes contemplan además la necesidad de adquisición directa de experiencia por parte del estudiante. Por ello se incluyen en el currículo actividades de pasantía, reguladas de forma tal que tengan el suficiente interés científico o tecnológico y no se transformen en trabajos de rutina o extremadamente parciales, y que sirvan para ir insertando al futuro egresado en el mundo en el que deberá desempeñarse."*

La Comisión Académica de Grado y la Comisión de Carrera controlan las formulaciones de los programas de las asignaturas, en especial en lo que tiene que ver con la metodología de los cursos, que estos aspectos establecidos en el Plan de Estudios se vean reflejados, o al menos no sean contradichos.

A continuación se listan diversas metodologías utilizadas en la carrera así como algunos ejemplos de cursos donde se aplican.

- Cursos teóricos magistrales y prácticos convencionales. La mayoría de los cursos básicos utilizan esta metodología, en particular, Cálculo 1,2 y 3 y Sistemas Lineales 1.
- Talleres:
  - o Taller de Diseño, Comunicación y Representación Gráfica.
  - o Taller de Arte y Programación
- Laboratorios:
  - o Laboratorio 1 y 2
  - o Electrónica 1 y 2
  - o Introducción a la Teoría de Control
  - o Diseño Lógico
- Búsqueda bibliográfica y Monografía
  - o Monografía de Medidas Eléctricas

- Monografía de Codificación de Imágenes y Video
- Control Robusto
- Asignaturas electivas de los últimos años de la carrera
- Resolución de ejercicios asistido por computador
  - Taller de Filtros Digitales
  - Desarrollo de Software para Ingeniería Eléctrica
  - Métodos Numéricos
  - Sistemas de Comunicación
- Visitas y Pasantía
  - Instalaciones Eléctricas
  - Subestaciones de media tensión
  - Introducción a la Teoría de Control
  - Pasantía
- Proyectos
  - Diseño Lógico 2
  - Procesadores Digitales de Señal
  - Taller de Proyecto
  - Proyecto
- Talleres de discusión
  - Ciencia, Tecnología y Sociedad
  - Estabilidad de Sistemas Eléctricos de Potencia
  - Organizaciones y su administración
- Tutoriales accesibles via web
  - Sistemas Lineales 1 y 2
  - Física Térmica
  - Electrónica de Potencia
- Herramientas de discusión virtual
  - Métodos Numéricos
  - Electrónica de Potencia
  - Diseño Lógico
  - Probabilidad y Estadística

FUENTES:

- Objetivos de la CAG (Res. CFI N°1359 del 1/12/99)
- Planes de Estudio Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Programa de las asignaturas (Depto de Bedelía) (<http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/>)

**INDICADOR 2.2.1.2 Disponibilidad de Recursos de aprendizaje para el trabajo individual de los alumnos.**

A continuación se listan algunos recursos de aprendizaje y aquellos criterios de este informe que incluyen información sobre ellos.

- Biblioteca (Componente 4.2)
- Salas de Computación y Laboratorios (Componente 4.3)
- Aulas (Componentes 4.1)
- Materiales didácticos disponibles vía web. Los institutos tienen disponible en sus sitios web material didáctico de las asignaturas que dictan.

FUENTES:

- Página web del Instituto de Matemáticas: [imerl.fing.edu.uy](http://imerl.fing.edu.uy)
- Página web del Instituto de Ingeniería Eléctrica: [iie.fing.edu.uy](http://iie.fing.edu.uy)
- Página web del Instituto de Física: [www.fing.edu.uy/if](http://www.fing.edu.uy/if)
- Página web del Instituto de Computación: [www.fing.edu.uy/inco](http://www.fing.edu.uy/inco)

**INDICADOR 2.2.1.3 Disponibilidad de Recursos de enseñanza utilizados por los profesores en diferentes actividades.**

Véase el Componente 4 de este informe. Incluye información exhaustiva sobre recursos de enseñanza disponibles a los docentes.

**INDICADOR 2.2.1.4 Existencia de Mecanismos de actualización de los métodos de enseñanza.**

La Unidad de Enseñanza organiza actividades de formación didáctica de los docentes en dos modalidades: en forma interna a la Facultad y en el marco del Proyecto de Formación Didáctica de Docentes Universitarios del Área Científico Tecnológica. Para estas actividades cuenta con un equipo multidisciplinario y además contrata personal específico. Desde hace varios años existen mecanismos de evaluación de la enseñanza y en la actualidad se está implementando un sistema de evaluación docente en enseñanza que integra varias perspectivas.

FUENTES:

Unidad de Enseñanza Facultad de Ingeniería

**INDICADOR 2.2.1.5 Existencia de unidades de apoyo en didáctica.**

La Unidad de Enseñanza (UEFI) como órgano asesor tiene entre sus funciones el apoyo didáctico de los docentes de la Facultad. Para ello realiza actividades de formación docente, de tutorías didácticas, de trabajo interdisciplinario a partir de la constitución de equipos. Asesora asimismo a los órganos de cogobierno en todos los temas relacionados con la enseñanza. Realiza actividades de investigación educativa.

FUENTES:

Unidad de Enseñanza Facultad de Ingeniería

**CRITERIO 2.2.2. Coordinación entre áreas académicas y administrativas que intervienen en el proceso enseñanza aprendizaje.  
(COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

Debe existir una coordinación eficiente entre las áreas académicas y administrativas que intervienen en la gestión de la Carrera, la cual debe asegurar una atención conveniente a los alumnos y satisfacer las necesidades de la Carrera.

**INDICADOR 2.2.2.1 Existencia de comunicación y de trabajo inter-áreas**

Cada comisión académica y sección administrativa tiene precisamente definidos su cometidos y potestades (ver Componente 1). La comunicación oficial es vía expediente.

A la hora de designar los miembros docentes de estas comisiones, es política del Instituto de Ingeniería Eléctrica y de la Facultad de Ingeniería también, elegir personas con las que las comunicaciones y el trabajo inter-área se vea facilitado. A modo de ejemplo, dada la alta incidencia de los cursos dictados por el Instituto de Ingeniería Eléctrica en la carrera, oportunamente se designaron como miembros de la Comisión de Enseñanza (asesora de la Comisión de Instituto), a los miembros de la Comisión de Carrera (asesora del Consejo de la Facultad). Además, el Responsable de Enseñanza el Instituto (colaborador del Director), es miembro de ambas comisiones. Asimismo, unos de los cometidos del Responsable de Enseñanza es la comunicación con Sección Bedelía con respecto a aspectos relacionados con la gestión de la carrera.

Por resolución nº 1359 del 1/12/99, el Consejo de Facultad de Ingeniería crea la Comisión Académica de Grado la cual trabajará en colaboración con los Asistentes Académicos en temas de coordinación con las Comisiones de Carrera y las Comisiones de Enseñanza de los institutos.

**FUENTES:**

- Objetivos de la CAG, resolución de su formación (Res CFI N°1359 del 2/12/1999)
- Reglamento de funcionamiento de la CAG (Exp. 61900-001495-01)

**INDICADOR 2.2.2.2 Relación funcional eficiente entre el personal administrativo o de servicios y el personal académico que intervienen en el proceso enseñanza – aprendizaje**

Los Institutos disponen de servicios de secretaría que colaboran con los docentes en los aspectos administrativos. A su vez los Institutos de Ingeniería Eléctrica y Física cuentan con funcionarios de mantenimiento y apoyo a los laboratorios. Además, la Facultad cuenta con el servicio de apoyo a la docencia el cual gestiona recursos centrales tales como retro-proyectores, proyectores de video, y equipo de amplificación de audio. El Departamento de Bedelía interactúa cotidianamente en aspectos vinculados con el dictado de los cursos.

El Instituto de Ingeniería Eléctrica cuenta con una herramienta web (de uso interno) que gestiona los órdenes de trabajo de taller y secretaría.

**FUENTES:**

- Visita a las instalaciones
- Entrevista con los involucrados

**INDICADOR 2.2.2.3 Relación entre la cantidad del personal administrativo y de los alumnos de la Carrera**

La Facultad de Ingeniería cuenta con 156 funcionarios no docentes distribuidos en los diferentes Departamentos Administrativos y en los Institutos. La Facultad atiende 7784 estudiantes activos, aproximadamente el 30 % están inscriptos en 2 o más carreras. La carrera de Ingeniería Eléctrica cuenta con 1663 estudiantes.

FUENTES:

- Departamento de RR.HH. (abril 2004)
- Departamento de Bedelía
- Unidad de Enseñanza de Facultad de Ingeniería (Descripción Pedido Acreditacion\_PARTE1\_Entregar.pdf ; DATOS PEDIDO ACREDITACION PARTE 1.PDF)

**INDICADOR 2.2.2.4 Relación entre la cantidad del personal académico y de los alumnos de la Carrera.**

En la Facultad de Ingeniería se desarrollan ocho carreras de Ingeniería diferentes y sus docentes se organizan en diez Institutos asociados según distintas disciplinas, lo que implica que la mayoría de estos Institutos atiendan a estudiantes de varias carreras simultáneamente. Este es el caso del Instituto de Matemáticas y Estadística y del Instituto de Física entre otros.

Según datos de Sección Personal de agosto de 2004, la Facultad de Ingeniería cuenta con 674 docentes sumando un total de 15832 horas semanales, lo que significa 395,8 docentes equivalentes con 40 hs semanales.

Con un total de 7784 estudiantes, tenemos una relación docente/estudiantes de:

$$(Cant\ est.)/(cant.\ Doc)= 7784/674= 12\ est/doc$$

$$(Cant\ est.)/(cant.\ Doc\ equivalentes\ 40\ h\ semanales)= 7784/395.8= 20\ est/(doc\ 40\ h\ sem)$$

Si tenemos en cuenta el porcentaje de relación que tiene cada Instituto de la Facultad de Ingeniería con cada carrera, el personal académico de cada carrera es:

| Carrera               | Docentes   | h.sem doc   | Doc. equ. 40 hs sem |
|-----------------------|------------|-------------|---------------------|
| Agrimensura           | 22         | 469         | 12                  |
| Ciclo Básico y Único  | 10         | 250         | 6                   |
| Ing. Computación      | 186        | 4184        | 105                 |
| Ing. Civil            | 129        | 2966        | 74                  |
| <b>Ing. Eléctrica</b> | <b>144</b> | <b>3244</b> | <b>81</b>           |
| Ing. Indus. Mecánica  | 98         | 2033        | 51                  |
| Ing. Química          | 74         | 1911        | 48                  |
| Ing. Naval            | 6          | 129         | 3                   |
| Otros                 | 20         | 475         | 12                  |

La carrera de Ingeniería Eléctrica cuenta con 1663 estudiantes, por lo que tenemos:

$$(Cant\ est.)/(cant.\ Doc)= 1663/144= 12\ est/doc$$

$$(Cant\ est.)/(cant.\ Doc\ equivalentes\ 40\ h\ semanales)= 1663/81= 21\ est/(doc\ 40\ h\ sem)$$

FUENTES:

Planillas de personal docente

Planillas de estudiantes

Informes de los Institutos.

Informe de UEFI

Metodología para el cálculo de la relación entre la cantidad del personal académico y de los alumnos de la Carrera (metodologia est-doc.doc)

**INDICADOR 2.2.2.5 Existencia de programas de capacitación del personal administrativo y de servicio vinculado a actividades docentes.**

La Unidad de Capacitación y Desarrollo (UCD) es el organismo central de la Universidad de la República, responsable del sistema de capacitación de los funcionarios no docentes. Su principal cometido es la formación y el perfeccionamiento continuo de quienes cumplen una labor esencial de apoyo a las funciones universitarias sustantivas. Aborda las áreas de administración, recursos materiales y financieros, recursos humanos, enseñanza, secretaría e intendencia.

El Servicio Central de Informática Universitario (SECIU), encargado de los sistemas informáticos de apoyo a la gestión universitaria y la atención de la Red Académica Uruguay y los servicios Internet, cuenta con un área de capacitación que desarrolla un programa de capacitación de los funcionarios universitarios en las herramientas informáticas de uso generalizado a través de cursos de corta duración que se dictan en forma regular, estando a cargo de las áreas docente y técnica la capacitación en temáticas específicas.

FUENTES:

Unidad de Capacitación y Desarrollo de la UdelAR (UDC). (<http://www.rau.edu.uy/universidad/ucd>)  
Servicio Central de Informática Universitaria (SECIU) (<http://www.rau.edu.uy/seciu/>)

**CRITERIO 2.2.3 Métodos de enseñanza aprendizaje aplicados a la entrada al sistema. Nivelación. (COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

Es necesario que la carrera contemple un sistema de diagnóstico de los niveles de conocimiento y capacidades de los alumnos que acceden a la carrera, con la finalidad de establecer estrategias e implementar métodos de enseñanza- aprendizaje que les ayude a superar las dificultades que tengan para adaptarse a los requisitos de la carrera.

**INDICADOR 2.2.3.1 Existencia de un perfil del postulante que contemple las capacidades intelectuales relacionadas con las exigencias de la carrera y los conocimientos previos necesarios.**

Existe un perfil del postulante, aprobado por el Consejo de Facultad de Ingeniería con fecha 29/9/03

FUENTES:

- Perfil del Estudiante al Ingreso (Exp.Nº 061900-000536-03)

**INDICADOR 2.2.3.2 Conocimiento por parte de los profesores asignados a estas actividades, de metodología específica para su implementación.**

No hay un curso específico de nivelación. No obstante, las asignaturas del primer año están diseñadas de acuerdo a los conocimientos y habilidades que poseen los alumnos al ingreso. La formación de estos es evaluada, año a año, mediante el Examen al Ingreso.

FUENTES:

- Unidad de Enseñanza de Facultad de Ingeniería: Informe de la Prueba de Ingreso correspondiente al año 2003(Exp. N°060020-000228-03)

**INDICADOR 2.2.3.3 Existencia de Procedimientos de selección de los postulantes.**

No hay Procedimientos de selección de los postulantes.

**INDICADOR 2.2.3.4 Existencia de un sistema de diagnóstico de los alumnos que acceden a la carrera.**

Se realiza todos los años una prueba al ingreso a los efectos de diagnosticar los conocimientos y habilidades de los estudiantes en asignaturas básicas y otros aspectos generales. Los resultados obtenidos por cada estudiante en la prueba no condicionan ni son registrados en su futura currícula.

FUENTES:

- Unidad de Enseñanza de Facultad de Ingeniería: Informe de la Prueba de Ingreso correspondiente al año 2003(Exp. N°060020-000228-03)

**CRITERIO 2.2.4 Actividades orientadas a desarrollar capacidades específicas declaradas en el perfil del egresado (ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

Es necesario que existan actividades docentes explícitas que se orienten al desarrollo de las capacidades expresadas en el perfil del egresado y de otras implícitas en éste.

**INDICADOR 2.2.4.1 Coherencia entre los contenidos y plan de trabajo de las asignaturas y las capacidades específicas declaradas en el perfil del egresado.**

A continuación se listan algunas capacidades mencionadas explícitamente o no que se esperan adquieran los egresados y las actividades que la carrera dispone para coadyuvar a su desarrollo.

Capacidad de análisis, abstracción y manejo y comprensión de modelos.

En el Plan de Estudios se establece:

“La formación/información básica, así como la básico-tecnológica, en estos Planes de Estudio, apuntan fundamentalmente a las cuestiones del método científico y técnico, esencial para el abordaje de nuevos problemas. En materias como Física, Química y las básico-tecnológicas el énfasis está en el manejo y comprensión de modelos de la realidad. En Matemática, en cambio, lo fundamental se centra en desarrollar la capacidad de abstracción, en el método de análisis y en el conocimiento y comprensión de las herramientas necesarias para el estudio en ingeniería. La formación/información tecnológica, en cambio, tiene como objetivo en estos Planes el conocimiento de las técnicas necesarias para actuar en la profesión, en la rama y al nivel correspondientes.”

#### Trabajo en equipo, comunicación oral y escrita

Existen numerosas asignaturas que incluyen importantes trabajos de laboratorio o entregas de obligatorios cuyas actividades se desarrollan en equipo de 2 a 4 estudiantes:

Taller Laboratorio 1 y 2,  
Diseño Lógico,  
Probabilidad y Estadística,  
Métodos Numéricos,  
Medidas Eléctricas,  
Taller de Filtros Digitales,  
Introducción a la Teoría del Control,  
Electrónica 1,  
Procesadores Digitales de Señal,  
Diseño Lógico 2,  
Taller Laboratorio de Electrónica de Potencia,  
Taller de Máquinas eléctricas, etc.

El laboratorio exige la preparación de la práctica, elaboración de preinforme ( no es uniforme en todas las asignaturas), la realización de la práctica y el posterior informe. Es práctica docente común sugerirles un formato de informe o monografía y hacer correcciones tanto técnicas como de presentación.

La principal actividad integradora es el Proyecto de fin de carrera, realizada en equipos de 3 integrantes en la que deben especificar el proyecto, planearlo, ejecutarlo documentarlo y defender su trabajo en una presentación final. La presentación oral final y la documentación se evalúan como un aspecto relevante de toda la actividad.

Es valorada muy positivamente por el cuerpo docente y la comisión de carrera la presencia de evaluaciones orales en exámenes y pruebas. Sistemas Lineales 2, Int. Teoría de Control, Medidas Eléctricas, entre otras asignaturas incluyen orales obligatorios.

La redacción de monografías es un recurso corriente en la carrera (Medidas Eléctricas, Control Robusto, Estabilidad de Sistemas Eléctricos de Potencia, etc.)

Existen asignaturas específicas atinentes a las capacidades de expresión oral y escrita: Taller de diseño y expresión gráfica ( obligatoria ), Comunicación oral y escrita ( electiva, ofrecida en 2003) .

#### Inserción en el medio profesional

La pasantía es una actividad estipulada en el plan de estudios. Sus objetivos formativos buscan contribuir a la adquisición directa de experiencia por parte del estudiante;  
ayudar a la inserción del futuro egresado en el mundo en el que deberá desempeñarse;  
contribuir a familiarizarlo con los métodos y procedimientos de la Ingeniería; sensibilizarlo sobre la importancia de los factores económicos y las cuestiones de gestión y sobre la compleja problemática de las relaciones humanas y laborales.

Asimismo, la Pasantía contribuye a acercar la Ingeniería a un conjunto de empresas nacionales que por su tamaño y características no han sido empleadoras de ingenieros. Contribuye a establecer también, un mayor vínculo entre esas empresas y la Facultad de Ingeniería.

Por otra parte, un porcentaje alto de los estudiantes se insertan en el medio laboral con anterioridad

a su egreso. Encuestas realizadas en cursos del 6o. semestre indicaban un porcentaje de 20% de estudiantes que trabajaban entre 10 y 19 horas y 15% entre 20 y 40 horas. La pasantía puede ser realizada, debidamente supervisado por un docente, en su lugar de trabajo.

#### Creatividad

Muchos de los proyectos de fin de carrera están vinculados a tareas de investigación del Instituto de Ingeniería Eléctrica y a menudo implican un importante aporte de creatividad por parte del estudiante.

La asignatura electiva Taller de Proyecto busca fomentar la creatividad del estudiante y desarrollar sus capacidades de trabajo en equipo mediante una metodología particular. Se les propone un proyecto abierto, poco convencional, para el que no existe una solución estándar. Y cuyo éxito depende en buena medida de la creatividad del diseño de la solución. En una formulación fuertemente determinada por restricciones técnicas, de tiempo y de costo donde el eficaz trabajo en equipo es condición necesaria para el éxito de la empresa.

Otra asignatura enfocada a desarrollar la creatividad es el Taller de Arte y Programación. Sus objetivos incluyen:

- Desarrollar la autonomía individual de cada alumno frente a la computación.
- Desarrollar un modo de aprendizaje colectivo y de trabajo en colaboración dentro de un grupo. Explorar cómo pueden explorar varios aspectos de los problemas e intercambiar conocimientos.
- Desarrollar un modo de producción de documentación del conocimiento técnico acumulado durante el curso con la meta explícita de producir una documentación accesible a otros tipos de estudiantes (arte, arquitectura, música) que podrían beneficiarse de un conocimiento de la computación. Del mismo modo los estudiantes de ingeniería deberían aprender a beneficiarse de otros conocimientos (bases de datos, formas más globales de aproximarse a los problemas, etc.).

#### Búsqueda autónoma de información

Es común este tipo de actividades a lo largo de la carrera. Ejemplo de ello son asignaturas como Ciencia, Tecnología y Sociedad, Monografía de Medidas Eléctricas, Proyecto, Diseño Lógico 2, Taller de proyecto, Tratamiento Estadístico de Señales, y una serie de asignaturas electivas que sirven también como cursos de actualización profesional ( Sistemas Neuro-fuzzy, Control Robusto, Estabilidad de Sistemas Eléctricos de Potencia, etc.).

#### FUENTES:

- Informe COPE 2001 (Expe. N°061900-000910-02)
- Plan de Estudios Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Programa de las asignaturas (Depto de Bedelía)  
(<http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/index.php3>)

|  |
|--|
| <b>INDICADOR 2.2.4.2 Existencia de laboratorios, talleres, seminarios y otras actividades destinadas a generar aprendizajes específicos.</b> |
|--|

Las asignaturas que buscan desarrollar las capacidades declaradas en el perfil del egresado fueron mencionadas en el indicador 2.2.4.1. Las actividades se desarrollan en los laboratorios que cuenta la Institución para tales fines: laboratorio del Taller de Programación y Arte, laboratorio del Taller de Proyecto, Laboratorio de Proyectos, Laboratorio e Software, etc. cuya infraestructura es descrita en el criterio 4.3.1

FUENTES:

- Informe COPE 2001 (Expe. N°061900-000910-02)
- Planes de Estudio Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Programa de las asignaturas (Depto de Bedelía)  
(<http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/index.php3>)

**INDICADOR 2.2.4.3 Existencia de actividades extracurriculares (Trabajo en terreno, viajes, proyectos especiales, participación o creación de Empresas Juniors, etc.).**

Dentro de la carrera de Ingeniería Eléctrica existen créditos asignados a actividades integradoras específicas que cumplen el objetivo señalado. Una mención especial merecen en este sentido las pasantías.

Se ha buscado dispersar las pasantías en la mayor cantidad de empresas del país, más que concentrarlas en unas pocas grandes, a fin de utilizar también este mecanismo como nexo entre el IIE y el medio y promover la ingeniería en el país.

Desde el año 2003 se ha promovido la realización de pasantías de carácter social ( Exp. 060180-001008-03) En esta línea, cuatro estudiantes están realizando la primera experiencia de este tipo, haciendo sus pasantías en la Asociación Mundial de Radios Comunitarias, sección Uruguay.

Ciertas asignaturas incluyen además visitas de campo dentro de sus cursos (Televisión, Radiodifusión y tecnologías de la convergencia, Antenas y Propagación, Subestaciones de media tensión, etc.)

Desde el año 2003 se realiza la Muestra de Proyectos de Fin de Carrera de Ingeniería Eléctrica que pretende exponer los proyectos de estudiantes al contacto público y eventualmente promover su conversión en emprendimientos. Para buscar este fin se convoca a dichas muestras a los estudiantes de la escuela de Diseño Industrial a fin de que sus proyectos finales incluyan el design de dichos proyectos y a los estudiantes de Ciencias Económicas para que aporten lo suyo en el sentido de un proyecto de marketing.

Se está avanzando en el primer convenio de transferencia tecnológica para la creación de una empresa originada en un proyecto de fin de carrera (Proyecto Bio3d, en curso de negociación).

FUENTES:

- Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Programa de la asignatura Proyecto (<http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/index.php3>)
- Programa de la asignatura Pasantía (<http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/index.php3>)
- Pasantías sociales: Exp. 060180-001008-03

**CRITERIO: 2.2.5 Atención de alumnos**

**(ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

La carrera debe contemplar un sistema de atención extra - aula al alumno, que permita y asegure entregar a éste una atención acorde con sus necesidades de orientación y aprendizaje.

**INDICADOR 2.2.5.1 Existencia de una proporción adecuada de horas docentes para atención extra aula de los estudiantes.**

En el indicador 2.1.2.1 se establece: “Una actividad que merece atención son las clases de consulta. No están explicitadas en los programas de las asignaturas y no siempre constan en el sitio web de los cursos. Por tal motivo se estimó un mínimo de 10 horas por asignatura de 8 a 12 créditos que se justifica de esta forma: 2 horas de consulta por cada evaluación masiva (2 parciales y el primer examen) más cuatro horas de consulta a lo largo de todo el semestre”.

Para cursos con pocos estudiantes las horas de consulta a menudo se realizan a continuación de las clases. Generalmente los cursos divulgan en su página web, o en clase, los horarios de consulta. Por ejemplo, Sistemas Lineales 1 y 2 ofrece ocho horas semanales de consulta (dos horas por cada docente) durante todo el semestre, mas clases de consultas previas a las pruebas. Asignaturas donde hay información sobre las clases de consulta en sus sitios web son: Cálculo III, Electromagnetismo, Muestreo Y Procesamiento Digital, Sistemas de Comunicación.

**FUENTES:**

- Página web de las asignaturas (<http://ie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/index.php3>)

**INDICADOR 2.2.5.2 Distribución adecuada de la carga horaria anual ó semestral del alumno.**

Véase el indicador 2.1.8.1 y las fuentes allí indicadas.

**INDICADOR 2.2.5.3 Existencia de un proceso de orientación de alumnos a través de tutores, consejeros, orientadores de alumnos.**

Se realiza todos los años el Curso Introductorio en el que se busca insertar al estudiante en el modo de funcionamiento de la facultad, los planes de estudio, etc. y donde pueden establecerse vínculos informales con los coordinadores de los grupos de dicho curso.

El Centro de Estudiantes de Ingeniería auspicia que estudiantes avanzados guíen a los ingresantes.

La Comisión de Carrera asesora personalmente a los estudiantes a la hora de confeccionar su curriculum personal.

Los Asistentes Académicos en el área de enseñanza, atienden las consultas de estudiantes relacionadas con sus actividades curriculares.

FUENTES:

CEI  
Comisión de Carrera de Ingeniería Eléctrica  
Asistencia Académica de Decanato  
Unidad de Enseñanza. Curso Introductorio

**CRITERIO 2.2.6 Uso de la informática como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. (ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

La carrera debe contar con apoyo informático suficiente y necesario en las actividades docentes y las aplicaciones en: diseño, simulación, manejo de modelos y procesamiento de datos.

**INDICADOR 2.2.6.1 Existencia de contenidos explícitos de informática en las asignaturas, incluyendo actividades de laboratorios y talleres.**

El Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica prevé un mínimo de 10 créditos en la materia Informática. *“Las principales finalidades que debe cumplir esta materia son por una parte transmitir el concepto de un sistema como conjunto de elementos materiales y lógica almacenada, organizado en distintos niveles, y capaz de adaptarse a la resolución de diversos problemas. Por otra parte brindar una formación en el manejo de sistemas informáticos que incluya herramientas mínimas como el manejo de un lenguaje de programación y el conocimiento de algún sistema operativo. Finalmente consolidar esta formación a través de la resolución de problemas mediante programación con las herramientas adquiridas, poniendo especial énfasis en la claridad del código, su modularidad y su reutilización en otras aplicaciones como estilo de trabajo.”*

Algunos de los temas que integrarán esta materia son: Programación estructurada, Programación de sistemas de tiempo real, Programación orientada a objetos, Arquitectura de Sistemas, Sistemas Operativos.

Herramientas informáticas de simulación, análisis y manejo de información, están presentes en la mayoría de los cursos de la carrera. Se citan a modo de ejemplo las siguientes: Física Térmica, Programación 1, Probabilidad y Estadística, Desarrollo de Software, Métodos Numéricos, Taller de Filtros Digitales, Diseño Lógico, Sistemas de comunicación, Introducción a la Teoría de Control, por solo mencionar algunas. Información detallada de las herramientas usadas se puede consultar en las páginas web de las asignaturas.

FUENTES:

- Plan de Estudio de Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Página web de las asignaturas (<http://ie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/>)

**INDICADOR 2.2.6.2 Existencia de contenidos explícitos de informática en actividades extracurriculares y complementarias.**

Usualmente el Centro de Estudiantes de Ingeniería organiza cursos sobre el manejo de diferentes herramientas informáticas.

Las actividades complementarias curriculares de la carrera incluyen la asignatura Taller de Diseño,

Comunicación, y Representación Gráfica en la que los estudiantes tienen una aproximación al Autocad.

FUENTES:

Centro de Estudiantes de Ingeniería (<http://www.cei.fing.edu.uy/index.php>)  
Programa Asignaturas (Bedelía)

**INDICADOR 2.2.6.3 Existencia de programas de capacitación para docentes en temas de informática.**

En el marco del Proyecto de Formación Didáctica de Docentes Universitarios se está dictando un curso de "Informática Educativa y Generación de Materiales" dirigido a docentes interesados en integrar la informática en la enseñanza.

**INDICADOR 2.2.6.4 Existencia de Instalaciones específicas para cubrir las necesidades computacionales y de acceso a Internet.**

Véase Criterio 4.3.3

**INDICADOR 2.2.6.5 Existencia de Softwares adecuados con sus licencias vigentes para las aplicaciones que requiera la carrera.**

Véase Criterio 4.3.3.

**INDICADOR : 2.2.6.6 Existencia de programas de Capacitación del personal de apoyo.**

Véase Indicador 2.2.2.5.

**CRITERIO: 2.2.7 Proceso de titulación o graduación (ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

Debe existir un procedimiento explícito y reglamentado, conocido por alumnos y profesores, que establezca los requisitos que la carrera exige para otorgar el o los títulos o grados asociados.

**INDICADOR 2.2.7.1 Existencia de registro de candidatos y de titulados o graduados.**

Existe registro de los currícula de los estudiantes y registro de los graduados. Dichos registros están administrados por el Departamento de Bedelía a través del "Sistema de Gestión de Bedelías"

FUENTES:

Departamento de Bedelía  
Sistema de Gestión de Bedelías (<http://www.fing.edu.uy/bedelia/ingenieria.html>)

**INDICADOR 2.2.7.2 Existencia de un archivo de Tesis, trabajos de titulación, informes, proyectos o exámenes asociados a la titulación o graduación.**

Las tesis de fin de carrera son archivadas en Biblioteca. El docente Responsable de Proyectos del IIE tienen un registro de estos trabajos.

FUENTES:

- Depto de Documentación y Biblioteca
- Responsable de Proyectos de Fin de Carrera. Instituto de Ingeniería Eléctrica.

**INDICADOR 2.2.7.3 Existencia de mecanismos para la utilización de los trabajos de la titulación o graduación con posterioridad a ésta.**

En el punto 2.b. de la Ordenanza de la Propiedad Intelectual están contemplados "los estudiantes o egresados que realicen tareas de investigación o desarrollo como consecuencia de actividades curriculares de grado o posgrado en la Universidad de la República". En la misma se establecen los derechos de la propiedad intelectual.

FUENTES:

- Ordenanza de la propiedad intelectual (Exp. 061110-001185-02 – Res. F.I. 2/12/02)

**INDICADOR 2.2.7.4. Existencia de reglamentos de titulación o graduación.**

En el Plan de estudios de Ingeniería Eléctrica están fijadas las condiciones para la obtención del título:

"2.2.3. Título.

*Las condiciones académicas para recibir el título de Ingeniero Electricista son:*

- *Tener su currículum aprobado por el mecanismo que el Consejo de Facultad establezca.*
- *Reunir los mínimos por materia, actividades integradoras y sus agrupamientos, según se establece anteriormente.*
- *Reunir un total de al menos 450 créditos.*
- *Haber aprobado el proyecto de fin de estudios."*

La Resolución Nº 737 del 18/5/2004 del Consejo de Facultad de Ingeniería, establece un mecanismo de aprobación del currículum individual de cada estudiante.

Existe además, la Ordenanza sobre firma de títulos universitarios, expedición de certificados y duplicados de títulos y la Ordenanza de expedición de Títulos a personas que hayan cursado parte

de su carrera fuera de la UdelaR.

FUENTES:

- Ordenanza sobre firma de títulos universitarios, expedición de certificados y duplicados de títulos. (Res. N° 4 del C.D.C. de 10/VI/1997 - Dist. 99/97 - D.O. 04/VII/1997)
- La Ordenanza de expedición de Títulos a personas que hayan cursado parte de su carrera fuera de la UdelaR (Res. N° 44 del CDC de fecha 25/VII/1988 - D.O. 16/VIII/1988)
- Planes de Estudio Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Resolución del CFI N°737 del 18/5/2004, expediente N°060180-001336-04.

**CRITERIO: 2.2.8 Coherencia entre los objetivos, contenidos, métodos e instrumentos de evaluación. (ESENCIAL)**

**DESCRIPCIÓN:**

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes en actividades específicas (asignaturas, laboratorios, talleres, seminarios y otras) debe ser coherente con los objetivos y contenidos de éstas.

**INDICADOR 2.2.8.1 Metodología explícita de evaluaciones utilizadas en cada tipo de actividad (asignaturas, laboratorios, talleres, seminarios, etc.)**

Al aprobarse cada asignatura o actividad se aprueba también la forma de evaluación respectiva. Existe un formato tipo para los programas de la asignatura en uno de cuyos anexos debe figurar el sistema de evaluación.

FUENTES:

- Programa de las asignaturas (<http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/>) (Depto de Bedelía)

**INDICADOR 2.2.8.2 Instrumentos de evaluación del aprendizaje adecuados a los objetivos y contenidos de cada tipo de actividad (asignaturas, laboratorios, talleres, seminarios, etc.).**

Por razones de claridad se separan las evaluaciones por un lado de examen y por otro de curso. Una asignatura puede tener uno de estos sistemas de evaluación o ambos.

Exámenes

- Pruebas teóricas escritas
- Pruebas prácticas escritas
- Exámenes orales

Cursos

- Dos pruebas parciales
- Entrega de ejercicios obligatorios
- Seminarios y Monografías (documentación escrita y defensa oral)
- Laboratorios (preinforme, informe y asistencia)
- Talleres. Los estudiantes realizan trabajos en estrecha interacción con el docente. Se evalúa el resultado final y el desarrollo del mismo.
- Proyectos. Se evalúa el producto final, su desarrollo, así como la planificación y gestión del

proyecto.

Una asignatura puede combinar varias de estas formas de evaluación. Al aprobar la asignatura la Comisión Académica de Grado controla que el sistema de evaluación propuesto sea acorde a las características del curso, en cuanto a su modalidad de enseñanza y aprendizaje.

Se citan a modo de ejemplo:

- Dos pruebas parciales y examen teórico práctico escrito: Cálculo 1.
- Dos pruebas parciales y examen teórico práctico escrito, más oral: Sistemas Lineales 2.
- Laboratorio: Laboratorios 1 y 2.
- Dos parciales más laboratorio más examen: Electrónica 1, Medidas Eléctricas.
- Entrega de ejercicios obligatorios más examen teórico: Métodos Numéricos.
- Entrega de ejercicios obligatorios más parciales más examen: Probabilidad y Estadística.
- Examen oral: Legislación.
- Taller: Taller de Arte y Programación, Taller de Diseño, Comunicación, y Representación Gráfica.
- Proyecto: Procesadores Digitales de Señal, Proyecto.
- Seminarios y Monografías: Seminario de Ingeniería Biomédica, Monografía de Medidas Eléctricas.

La aprobación del examen implica la aprobación de la asignatura como un todo. El resultado de la evaluación del curso, por lo general, arroja tres resultados: reprobación de la asignatura, aprobación del curso y derecho a dar examen, exoneración del examen (aprobación de la asignatura). Algunas asignaturas carecen de aprobación de curso.

FUENTES:

- Programa de las asignaturas (<http://iie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/>) (Depto de Bedelía)

|   |
|---|
| <b>INDICADOR 2.2.8.3 Análisis de las calificaciones asignadas a los estudiantes en las evaluaciones</b> |
|---|

El reglamento vigente de la Universidad es el aprobado por el Consejo Directivo Central el 21 de agosto del año 1957 (Repartido No. 350/64). En él se establece:

“Calificación de exámenes para las Facultades:

Art. 1. Todas las Facultades utilizarán para la calificación de los estudiantes que rindan en ella exámenes, el siguiente doble sistema:

| SÍMBOLO   | NUMERO |
|-----------|--------|
| S.S.S.    | 12     |
| S.S.MB.   | 11     |
| MB.MB.S.  | 10     |
| MB.MB.MB. | 9      |
| MB.MB.B.  | 8      |
| B.B.MB.   | 7      |
| B.B.B.    | 6      |
| B.B.R.    | 5      |
| R.R.B.    | 4      |
| R.R.R.    | 3      |
| APLAZADO  | 0      |

Art. 2. La nota mínima de aprobación será de R.R.R (3)...”

Para la calificación de los cursos rige la resolución Exp. 86561 Resolución del Consejo de Facultad del 18 de Junio de 1998. En él se establece lo siguiente: “...Se sugiere que en el acta de aprobación de cursos se realice la siguiente calificación:

- 0=Estudiantes que no actuaron
- 1=Estudiantes que se presentaron al menos a un parcial y no alcanzaron el nivel de suficiencia
- 2=Estudiantes que se presentaron a los dos parciales y no alcanzaron el nivel de suficiencia
- 3 a 5=Estudiantes que alcanzaron el nivel de suficiencia
- 6 en adelante=Estudiantes que exoneran...”

FUENTES:

- Reglamento vigente de la Universidad es el aprobado por el Consejo Directivo Central el 21 de agosto del año 1957 (Repartido No. 350/64).
- Resolución Consejo de Facultad de Ingeniería del 18/6/1998 (Exp. 86561)

**INDICADOR 2.2.8.4 Acceso de alumnos a los instrumentos de evaluación.**

Los instrumentos de evaluación se explicitan en el anexo al programa de las asignaturas, y en las páginas web de las mismas. Adicionalmente, los instrumentos son comunicados a los estudiantes, en forma oral, al comienzo de cada curso.

FUENTES:

- Programa de las asignaturas (Depto de Bedelía)
- Páginas web de las asignaturas (<http://ie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/>)

**CRITERIO 2.2.9 Mediciones globales (transversales) de aprendizajes esenciales. (COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

Es conveniente que la carrera aplique mediciones globales (transversales), supra-asignaturas, de los aprendizajes logrados por los estudiantes en áreas esenciales, en etapas importantes del Plan de Estudios. Las mediciones deben considerar principalmente las capacidades declaradas en el perfil del egresado.

**INDICADOR 2.2.9.1 Existencia de reglamentos de mediciones globales.**

*No existen.*

**INDICADOR 2.2.9.2 Existencia de una Organización de las evaluaciones transversales.**

*No existe*

**INDICADOR 2.2.9.3 Existencia de mecanismos de retroalimentación del proceso docente a partir de los resultados de las evaluaciones globales (transversales).**

*No existen.*

## 2.3. Investigación y desarrollo tecnológico

**CRITERIO: 2.3.1 Correspondencia de la Investigación y el desarrollo tecnológico con los objetivos de la carrera y su vinculación con la misma.  
(COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

La institución realiza las actividades de investigación que corresponden a la naturaleza de la carrera, tanto en lo que respecta a la investigación científico tecnológica o producción de conocimientos significativos y originales en el área, como en el campo de la investigación formativa orientada a generar un clima intelectual que alimente el proceso académico mediante la actualización, la adaptación del conocimiento, el enriquecimiento de las prácticas docentes y la participación de los profesores al servicio de la carrera en investigación y desarrollo tecnológico.

**INDICADOR 2.3.1.1 Existencia de programas de investigación y desarrollo tecnológico concordantes con los objetivos de la carrera.**

La presentación a programas de investigación y desarrollo tecnológico es avalada por la Facultad de Ingeniería a través de la Comisión de Investigación Científica, el Consejo de la Facultad y la CSIC, teniendo en cuenta que la temática sea afín con las carreras, la innovación y la creación de nuevos conocimientos.

Los Institutos presentan anualmente sus planes e informes de actividades que incluyen tareas de investigación, estas son consideradas por diferentes comisiones y avaladas por el Consejo de Facultad.

La Comisión de Investigación Científica de la Facultad de Ingeniería (CIC) tiene un programa de financiamiento a proyectos de integración Básico Tecnológica, con el objetivo de financiar proyectos internos de investigación interdisciplinaria, especialmente básica tecnológica. Este programa apunta a impulsar la formación de grupos de investigación interdisciplinaria y la creación de conocimiento de este carácter, con perspectivas relevantes de aplicación.

La Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) es un órgano de Co-Gobierno universitario, cuya finalidad es el fomento integral de la investigación en la Universidad de la República y cuenta con los siguientes programas:

- Programas de la Unidad de Recursos Humanos:
- Programas de la Unidad de Proyectos:
  - Proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D)
  - Proyectos de Iniciación a la Investigación
- Programas de la Unidad de Vinculación con el Sector Productivo:
- Programas de la Unidad de Dedicación Total

**FUENTES:**

- Bases de los llamados de la CIC (Sección Comisiones)
- Planes de trabajo de los Institutos (Sección Comisiones)
- Informes de actividades de los Institutos (Sección Comisiones)
- Web - <http://www.fing.edu.uy/csic/>

**INDICADOR 2.3.1.2. Participación de los docentes en proyectos y líneas de investigación.**

El Estatuto del Personal Docente exige que los docentes con grado de Profesor (Gr. 3, 4 y 5), tengan la investigación como una de las actividades normales.

*"Art. 1º.- Son funciones docentes:*

*a) la enseñanza: están comprendidas en este concepto las actividades tendientes a orientar a estudiantes, egresados o docentes e investigadores en su proceso de capacitación, mediante la docencia curricular o especial, las obras didácticas u otros medios para lograr tal propósito.*

*b) la investigación en todas las ramas del conocimiento y de sus aplicaciones.*

*c) otras formas de actividad creadora, cuando sean subsidiarias de la enseñanza o la investigación.*

*d) las siguientes, en cuanto tiendan al cumplimiento de los fines de la Universidad establecidos en la Ley N°12.549:*

*1. Dirección de servicios universitarios, colaboración con tal dirección y con los órganos universitarios.*

*2. Extensión cultural y participación en la formulación, estudio y resolución de problemas de interés público.*

*3. Asistencia técnica dentro y fuera de la Universidad."*

Según el Estatuto del Personal Docente, Art.4º y la Ordenanza de Organización Docente (28/9/1988) los cargos docentes están distribuidos en 5 grados según los siguientes criterios:

*"(...)Grado 1: El docente grado 1 actuará siempre bajo la dirección de docentes de grado superior, asistiendo a grupos pequeños de estudiantes. Podrá desempeñar además las otras funciones docentes especificadas en el art. 1º del Estatuto del Personal Docente, siempre que éstas estén orientadas fundamentalmente hacia su propia formación.*

*Grado 2: Se ejercerán sobre todo tareas de colaboración, orientadas hacia la formación del docente, pero, a diferencia del grado 1, se requerirán conocimientos profundos en uno o más aspectos de la disciplina. Se procurará encomendar al docente tareas que requieran iniciativa, responsabilidad y realizaciones personales.*

*Grado 3: Este grado se distinguirá de los precedentes en que el desempeño del cargo implicará, al menos parcialmente, investigación u otras formas de creación original. Podrá encomendarse ocasionalmente la orientación de otros docentes, así como funciones limitadas de dirección.*

*A partir de este grado, inclusive, se exigirá una alta dedicación horaria.*

*Grado 4: Con cometidos docentes equivalentes a los del grado 5: enseñanza en todos sus aspectos, investigación u otras formas de creación original y extensión. Se distingue también del grado precedente porque las funciones de orientación de las tareas de enseñanza e investigación pasan a ser de carácter normal. El docente de grado 4 será responsable de la formación y superación del personal docente a su cargo. Tendrá cometidos de dirección en aspectos restringidos, de acuerdo con la organización de la dependencia en que actúe.*

*Grado 5: Además de significar la culminación de los diversos aspectos de la estructura docente, este grado se distingue por corresponderle la máxima responsabilidad, individual o colectiva de las funciones de dirección, orientación y planeamiento de las actividades generales del servicio.(...)"*

Los informes anuales de la Comisión de Investigación Científica de la Facultad de Ingeniería y de los Institutos incluyen información detallada sobre las actividades de investigación de todos los institutos de la facultad.

**FUENTES:**

- Informes anuales de la CIC (Sección Comisiones)
- Ordenanza del Personal Docente de la Fac. de Ing. (CFI 5/6/97 y 1/10/97; CDC ResNº7 19/5/98)
- Estatuto del personal docente del 15 de abril de 1968 (ultima modificación C.D.C. Res. del 19.03.02) (<http://www.fing.edu.uy/institucion/reglamentos/regdoc.htm>)
- Informes anuales de los Institutos (Sección Comisiones)

**INDICADOR 2.3.1.3 Existencia de publicaciones en revistas especializadas, resultantes de las investigaciones realizadas por los docentes.**

Los docentes de la Facultad de Ingeniería realizan publicaciones de sus trabajos científico-tecnológicos tanto en libros, revistas de su especialidad o en anales de congresos.

Los informes de los Institutos detallan lo preguntado en este indicador. La CIC analiza y presenta un panorama global sobre toda la Facultad.

**FUENTES:**

- Informes anuales de la CIC (Sección Comisiones)
- Informes anuales de los Institutos (Sección Comisiones)
- C.V. Docentes

**INDICADOR 2.3.1.4 Existencia de producción intelectual de los docentes, derivada de la investigación formativa.**

Los informes de los Institutos detallan lo preguntado en este indicador. La CIC analiza y presenta un panorama global sobre toda la Facultad.

**FUENTES:**

- Informes anuales de la CIC (Sección Comisiones)
- Informes anuales de los Institutos (Sección Comisiones)
- C.V. Docentes

**INDICADOR 2.3.1.5 Existencia de mecanismos de incentivo para la participación de los docentes en congresos y otras actividades relacionadas con la investigación.**

En la evaluación de méritos para los cargos docentes según la Ordenanza del Personal Docente de la Facultad de Ingeniería en el Art. 8º, literal c): "(...) se tendrán en cuenta los trabajos de investigación en materia y materias afines debidamente documentados, a través de publicaciones, patentes, etc (...)"

En el Art. 21º de esa Ordenanza se asignan puntajes máximos para la evaluación de los méritos:

| GRADO                                   | 1          |            | 2          |            | 3          |            | 4          |            | 5          |            |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | I          | II         |
| <b>MÉRITOS</b><br>(calificación máxima) |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Títulos                                 | 5          | 5          | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         |
| Act. En enseñanza                       | 10         | 8          | 20         | 15         | 25         | 20         | 25         | 20         | 25         | 20         |
| Act. Científica                         | 10         | 8          | 20         | 15         | 28         | 20         | 35         | 25         | 40         | 30         |
| Act. Profesional                        | 10         | 19         | 10         | 20         | 12         | 25         | 10         | 25         | 10         | 25         |
| Otros concursos                         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         |
| Escolaridad                             | 50         | 45         | 25         | 25         | 10         | 10         | 5          | 5          | —          | —          |
| Otras actividades                       | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | —          | —          |
| <b>Total</b>                            | <b>100</b> |

El Estatuto del Personal Docente establece un Régimen de Dedicación Total para el Personal Docente “...con el objeto de fomentar el desarrollo integral de la actividad docente, estimulando dentro de ésta especialmente la investigación y otras formas de actividad creadora y la formación de nuevos investigadores, establece un régimen de dedicación total al que podrán aspirar todos sus docentes. Los docentes en régimen de dedicación total deberán consagrarse integralmente a sus tareas, con exclusión de toda otra actividad remunerada u honoraria, con las precisiones establecidas en el artículo 38º. A este fin la Universidad les ofrece un estipendio que les asegure una situación económica decorosa...” (Art.36)

“Para la concesión del régimen se atenderá a las aptitudes, vocación y preparación del Solicitante para lo cual se tendrá en cuenta principalmente la experiencia y dedicación en la disciplina y la capacidad demostrada para la investigación o actividad creadora en la misma apreciadas con referencia al nivel de responsabilidad que implique la jerarquía funcional del solicitante; condiciones que, junto con su solvencia moral, deberán justificar en lo intelectual, técnico y ético la presunción de que se cumplirán los fines del régimen.” (Art.42)

La CSIC tiene un programa dirigido a facilitar la concurrencia de docentes universitarios a reuniones científicas en el exterior con el fin de presentar los resultados o avances de sus trabajos de investigación científica. Podrán solicitar ayuda económica los docentes universitarios de cualquier grado que estén realizando trabajos de investigación original y cuya dedicación horaria semanal no sea menor a 30 horas.

#### FUENTES:

- Llamados CSIC a asistencia para Congresos (Bases del Programa Congresos en el Exterior) (<http://www.csic.edu.uy/>) (<http://www.fing.edu.uy/csic/>)
- Ordenanza de Concursos para la provisión de cargos docentes (Res N°602 CFI del 5/6/96, modif. 27/8/97 Res. N°926; CDC Res.N°9 del 25/11 y 2/12/97)
- Estatuto del personal docente del 15 de abril de 1968 (ultima modificación C.D.C. Res. del 19.03.02) (<http://www.fing.edu.uy/institucion/reglamentos/regdoc.htm>)

#### **INDICADOR 2.3.1.6 Correspondencia entre investigaciones realizadas por los docentes y contenidos y objetivos de la carrera.**

La correspondencia entre las investigaciones realizadas por los docentes y los contenidos y objetivos de la carrera se pueden juzgar a partir de las fuentes citadas.

#### FUENTES:

- Informe de actividades de los Institutos (Sección Comisiones)
- CV de los docentes
- Plan de Estudio de Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)

#### **INDICADOR 2.3.1.7 Existencia de una política de evaluación de la investigación realizada por los profesores de la carrera.**

La Comisión de Investigación Científica evalúa globalmente el trabajo de investigación científica de los docentes de la Facultad. Docente a docente la investigación científica se evalúa en diversos ámbitos e instancias:

- en la renovación periódica de los cargos
- en los llamados y concursos (véase 2.3.1.5 por el peso de estas actividades en el total)
- en las solicitud de renovación de régimen de Dedicación Total.

FUENTES:

- Resolución del Consejo para la formación de la CIC (Exp. N°61099)
- Ordenanza de Concursos para la provisión de cargos docentes (Res N°602 CFI del 5/6/96, modif. 27/8/97 Res. N°926; CDC Res.N°9 del 25/11 y 2/12/97)
- Estatuto del personal docente del 15 de abril de 1968 (ultima modificación C.D.C. Res. del 19.03.02) (<http://www.fing.edu.uy/institucion/reglamentos/regdoc.htm>)

**CRITERIO 2.3.2 Aporte de la investigación y desarrollo tecnológico a la carrera de grado. (COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

La carrera utiliza la investigación que se hace en la institución y fuera de ella para enriquecer y actualizar el contenido curricular. Se enfatizará la importancia que tiene la investigación para mantener actualizada la carrera y enriquecer sus contenidos. Para este propósito es importante que existan en la carrera espacios de discusión de la investigación ligada a él en los cuales participen los profesores y, eventualmente, los estudiantes.

**INDICADOR 2.3.2.1 Existencia de mecanismos para incorporar en la carrera los resultados de la investigación.**

En la Facultad de Ingeniería el cuerpo docente, en cumplimiento del estatuto del personal docente de la Universidad de la República, debe necesariamente presentar actividad en investigación y enseñanza.

Es política de la Facultad fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico como forma de mantener un cuerpo docente actualizado y poder garantizar así la calidad de los cursos que se imparten. La facultad de ingeniería se preocupa específicamente de dar facilidades para que sus docentes puedan realizar tareas de investigación y desarrollo. Se brindan incentivos a los convenios de desarrollo tecnológico, y se financian proyectos de investigación.

Las modificaciones e innovaciones curriculares se dan al seleccionar a especialistas en el tema, como encargados de curso o docentes. Se pretende que quienes imparten conocimientos curriculares realicen investigación en áreas relacionadas o específicas como forma de mantener actualizada la carrera y dinamizar el contenido curricular. El área de actividad de los grupos de investigación dentro de los institutos relacionados con la carrera, en todos los casos está relacionada con los cursos que se imparten.

FUENTES:

- Estatuto del personal docente del 15 de abril de 1968 (ultima modificación C.D.C. Res. del 19.03.02) (<http://www.fing.edu.uy/institucion/reglamentos/regdoc.htm>)
- Ordenanza de Concursos para la provisión de cargos docentes (Res N°602 CFI del 5/6/96, modif. 27/8/97 Res. N°926; CDC Res.N°9 del 25/11 y 2/12/97)
- Informe Actividades de Institutos
- Informe anuales de la CIC - Comisión de Investigación Científica, Facultad de Ingeniería.
- CSIC - (<http://www.fing.edu.uy/csic/>) (<http://www.csic.edu.uy/>)

**INDICADOR 2.3.2.2 Existencia de espacios de discusión entre profesores y estudiantes acerca de investigaciones relacionadas con el área de la carrera.**

Los espacios de discusión sobre temas de investigación son los disponibles en las horas de aula, generándose los ámbitos para comentar y discutir los casos de estudio. Los proyectos de fin de carrera se desarrollan frecuentemente en temas cercanos a los de investigación y desarrollo. Se realizan seminarios y charlas sobre investigación hacia los estudiantes.

FUENTES:

- Proyectos (Depto de Documentación y Biblioteca)

**INDICADOR 2.3.2.3 Existencia de modificaciones e innovaciones curriculares en la carrera, resultantes de la investigación en el área, realizada dentro o fuera de él.**

Es política de la facultad fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico como forma de mantener un cuerpo docente actualizado y poder garantizar así la calidad de los cursos que se imparten [1]. La facultad de ingeniería se preocupa específicamente de dar facilidades para que sus docentes puedan realizar tareas de investigación y desarrollo. Se brindan incentivos a los convenios de desarrollo tecnológico [7], y se financian proyectos de investigación [2-6].

Las modificaciones e innovaciones curriculares se dan al seleccionar a especialistas en el tema, como encargados de curso o docentes. Se pretende que quienes imparten conocimientos curriculares realicen investigación en áreas relacionadas o específicas como forma de mantener actualizada la carrera y dinamizar el contenido curricular. El área de actividad de los grupos de investigación dentro de los institutos relacionados con la carrera, en todos los casos está relacionada con los cursos que se imparten [2-4].

El siguiente cuadro ilustra la actividad de Investigación dentro de la facultad:

Relación entre horas docentes y horas de investigación de docentes [2-4].

|                    | Nº total de docentes <sup>(*)</sup> | [1]        | [2]        | [3]         |
|--------------------|-------------------------------------|------------|------------|-------------|
| Inst.Ing.Eléctrica | 90                                  | 57         | 7.2        | 14.1        |
| Física             | 42                                  | 35         | 12         | 15.7        |
| Matemática         | 56                                  | 30         | 10.8       | 14          |
| <b>Total</b>       | <b>188</b>                          | <b>122</b> | <b>9.3</b> | <b>14.5</b> |

(\*) Se toma en cuenta aquellos en el país, realizando algún tipo de tarea en la facultad.

[1] Nº de docentes que realizan tareas de investigación o convenios dentro de la facultad.

[2] Horas semanales promedio dedicadas a tareas docentes

[3] Horas semanales promedio (para docentes incluidos en [1]) dedicadas a investigación y desarrollo tecnológico dentro de la institución.

Cabe resaltar que un alto número de los docentes que realizan tarea de investigación dentro de la facultad poseen una carga horaria elevada (30-40 horas semanales), e incluso muchos en régimen de dedicación exclusiva, lo que garantiza la dedicación adecuada para una tarea de investigación de calidad.

Más específicamente, en el ciclo técnico en general los cursos que se dictan están ligados a grupos de investigación. A modo de ejemplo podemos citar algunos casos tomados de [9] sobre grupos de investigación y cursos asociados:

Grupo de trabajo:        Microelectrónica.

Cursos asociados:

- Diseño con Microprocesadores .

- Diseño de Circuitos Integrados Digitales.
- Diseño de Circuitos Integrados CMOS Analógicos.
- Electrónica I .
- Electrónica II .

Ejemplos de innovaciones de los cursos asociadas a las tareas de investigación:

- bibliografía y herramientas de simulación modernas y CAD.
- fabricación y caracterización de circuitos integrados diseñados por estudiantes como parte del curso.
- ejemplos y ejercicios planteados en los cursos, en base a datos de circuitos y tecnología de fabricación de circuitos de uso frecuente por la industria en la actualidad.

Grupo de trabajo:        Electrónica Aplicada.

Cursos asociados:

- Diseño Lógico
- Introducción a los microprocesadores
- Diseño Lógico 2
- Pasantías (encargado de Pasantías del IIE)

Ejemplos de innovaciones de los cursos asociadas a las tareas de investigación:

- herramientas de simulación para circuitos lógicos actualizadas año a año.
- equipo de laboratorio actualizado para trabajo con microprocesadores y lógica programable.
- Pasantías en empresas derivadas de contactos con los docentes por su actividad profesional y académica.

Grupo de trabajo:        Redes de Datos:

Cursos asociados:

- Redes de Datos
- Redes de Datos TCP/IP (actualización)
- Ruteo IP y tecnologías de transporte
- Evaluación de performance en Redes de Telecomunicaciones

Ejemplos de innovaciones de los cursos asociadas a las tareas de investigación:

- incorporación de laboratorios al curso de redes
- innovaciones permanentes en el contenido de los laboratorios
- Los cursos “Ruteo IP y tecnologías de transporte” y “Evaluación de performance en Redes de Telecomunicaciones” son cursos nuevos que se dictan por primera vez en el 2003.

Grupo de trabajo:        Tratamiento de Imágenes y Video:

Cursos asociados:

- Sistemas de comunicación
- Muestreo y Procesamiento Digital
- Taller de filtros
- Codificación de imágenes y video
- Tratamiento de Imágenes
- Reconocimiento de Patrones
- Procesadores Digitales de Señales (DSP)

Ejemplos de innovaciones de los cursos asociadas a las tareas de investigación:

- Las asignaturas “Codificación de imágenes y video”, “Tratamiento de Imágenes” y “Reconocimiento de Patrones” se crearon en los últimos dos años.
- Adquisición de equipamiento para la adquisición y procesamiento de imágenes y video que se usan tanto en los cursos como en los proyectos de fin de carrera.
- Desarrollo de módulos de taller en trabajos relacionados con temas de investigación
- Cursos opcionales dictados por docentes extranjeros del más alto nivel con los cuales se

desarrollan proyectos de investigación conjuntos. Por año se ofrecen 2 o 3 cursos de este tipo en el área de procesamiento de señales (imágenes, video, reconocimiento de patrones).

Grupo de trabajo: Electrónica de Potencia

Cursos Asociados:

- Electrónica de Potencia (grado)
- Taller laboratorio de Electrónica de Potencia (grado)
- Filtros Activos de Corrientes Armónicas (actualización y postgrado)

Ejemplos de innovación de los cursos asociados a las tareas de investigación:

- Utilización del paquete de simulación SiMeep (desarrollado por el grupo) para producir el paquete de software didáctico con simulaciones virtuales que da soporte en la enseñanza del tema Inversores de Potencia.
- Utilización del SiMeep en el proyecto concursable Becas de Intercambio ISTEK para producir el paquete de software didáctico *ConRed* utilizado en la enseñanza de convertidores conmutados por la red. El *ConRed* obtuvo el tercer premio en el 1er Concurso Iberoamericano de Técnicas Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica.
- Como resultado del Doctorado e investigación de uno de los integrantes del grupo de trabajo se concibió el curso de postgrado sobre Filtros Activos de Corrientes Armónicas.
- Incorporación en el Taller Laboratorio de Electrónica de Potencia de aspectos adicionales necesarios para la formación integral del estudiante pero que no son cubiertos en prácticas de laboratorio de otros cursos.

Otros ejemplos de innovaciones y modificaciones en los cursos son enumerados en los informes de actividad [2-4].

No solo el contenido de las materias es innovado, sino que es dinámico también el conjunto de cursos. A modo de ejemplo, podemos citar que en el 2002 se dictaron 5 nuevos cursos de grado en el IIE:

- Control Robusto
- Taller Laboratorio de Electrónica de Potencia
- Introducción a los sistemas CDMA
- Tratamiento de Imágenes
- Codificación de Imágenes y Video

y ya en 2003 se están dictando otros como por ejemplo Estabilidad de Sistemas Eléctricos de Potencia[2]. También se dictan cursos de actualización y posgrado (21 en el 2002 [1-3]), que si bien están pensados con ese fin para estudiantes de postgrado y egresado, son accesibles en muchos casos a estudiantes de grado como créditos opcionales en su carrera.

Finalmente cabe mencionar que además de la investigación dentro de la facultad, se prioriza la actualización del cuerpo docente aún fuera de la misma. En particular en los cursos técnicos existe un conjunto de docentes con amplia experiencia profesional dentro del área de conocimientos que imparten, aunque su carga horaria es baja y no realizan investigación científica o tecnológica dentro de la facultad de ingeniería. [2,8].

El Instituto de Computación tiene como políticas generales la creación, la transmisión y la aplicación del conocimiento. Una de las maneras para lograr esto se basa en fortalecer y apoyar a los grupos de investigación para que puedan desarrollar las actividades necesarias para mantener y acrecentar el nivel y la influencia de sus áreas de conocimiento y como consecuencia volcar los resultados de la investigación que se hace en la institución, y también fuera de ella (a través de Proyectos y Convenios), para enriquecer y actualizar el contenido curricular de la carrera.

Los mecanismos de implementación de estas mejoras basadas en la investigación es vía los grupos de investigación del Instituto, los cuales discuten permanentemente los cambios a realizar y los proponen a la Comisión de Carrera.

También es interés del instituto mantener y fortalecer los contactos con el medio de forma de

obtener una retroalimentación sobre las necesidades del mismo y las posibles mejoras a la enseñanza tanto de Grado como de Postgrado. La forma que se da el instituto para lograr dichos objetivos son los contactos periódicos a través de docentes especialmente encargados de esta actividad así como también a través del Centro de Postgrados y Actualización Profesional.

En forma concreta, para la carrera de grado, el núcleo básico de docentes asignado a las distintas asignaturas esta compuesto por docentes investigadores en los temas afines.

A modo de ejemplo, aunque no excluyente, se pueden mencionar las asignaturas electivas en las cuales se presentan temas de actualidad y relacionados con la investigación de los distintos docentes que las dictan y proponen. A medida que los grupos realizan su investigación se generan nuevas asignaturas cuyo contenido está basado en los aspectos relevantes de dicha investigación. El anterior es un proceso de mejora continua.

*El Instituto de Física de la Facultad de Ingeniería realiza investigación para mantener actualizados a sus docentes en el área. Esto redundo en beneficio de la carrera al tener docentes activos en el desarrollo de la materia. Al mismo tiempo algunos estudiantes realizan su trabajo de final de carrera en los laboratorios de investigación del Instituto.*

Además del dictado de asignaturas de formación básica en el área de la Física, el Instituto de Física dicta con periodicidad bianual asignaturas opcionales en las siguientes áreas: Teoría Electromagnética, Óptica, Física Moderna, Física de Estado Sólido, Física Computacional, Computación Cuántica.

#### FUENTES:

- CV y ficha de responsables de cursos
- Informe de Actividades del Instituto de Física.
- [1] Documento específico facultad (a completar).
- [2] Informe Actividades IIE 2001 - 2002
- [3] Informe Actividades IMERL 2002
- [4] Informe Actividades IFFI 2001
- [5] CIC - Comisión de Investigación Científica, Facultad de Ingeniería.
- [6] CSIC - <http://www.fing.edu.uy/csic/>
- [7] Documento convenios - incentivos
- [8] Documento con los curriculum de los docentes de la carrera
- [9] Plan de Actividades IIE 2002

|   |
|---|
| <b>INDICADOR 2.3.2.4 Utilización dentro de la carrera de la información obtenida a través de publicaciones y redes.</b> |
|---|

En aquellos cursos cuyas referencias no son clásicas y cuya disciplina es particularmente dinámica, se apela a publicaciones en revistas y congresos. El acceso de los estudiantes y los docentes a este acervo se da a través de los mecanismos descritos en el criterio 4.2.5.

#### FUENTES:

- Programa de las asignaturas (Depto de Bedelía)
- Depto de Doc. y Biblioteca (ver fuentes 4.2.5)

**CRITERIO 2.3.3 Definición de políticas de investigación y desarrollo tecnológico. (COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

La unidad de enseñanza, establece políticas, objetivos y directrices generales para las áreas y líneas de investigación y desarrollo, en función de la competencia académica y de las necesidades regionales.

**INDICADOR 2.3.3.1 Existencia de una relación de prioridades en las áreas de investigación, función de la orientación académica y de las necesidades regionales.**

Las líneas de investigación se fijan en los planes anuales elaborados por la Comisión de cada Instituto de la Facultad, y son tratados por el Consejo de Facultad. La investigación en áreas tecnológicas se orienta hacia los requerimientos de nuestra sociedad y la solución de problemas tecnológicos fundamentales. Se promueve que los grupos de trabajo en esas áreas, los lleven adelante en colaboración con grupos que se desempeñan en áreas de investigación básica, los cuales a su vez identifican en esos problemas temáticas de interés para llevar adelante sus investigaciones. Todas esas investigaciones se realizan con los métodos y criterios de calidad habituales en sus disciplinas.

Para llevar adelante el trabajo conjunto y coordinado entre institutos, se incentivan cargos compartidos, tesis co-dirigidas, cursos de postgrado dictados por institutos básicos para cierta necesidad específica o generales para algunos postgrados, proyectos conjuntos o realización de seminarios.

Se intenta apoyar especialmente la investigación de interés regional, tanto en lo que respecta a los grupos conjuntos como a la atención a las necesidades regionales.

Tanto en los Institutos de Matemática, Física, Computación, e Ingeniería Eléctrica, que dictan cursos de la carrera de Ingeniero Eléctrico, todas las áreas de investigación están relacionadas con los conocimientos que se imparten [1,2,3].

En todos los niveles de decisión de la estructura orgánica de la Facultad, intervienen docentes, estudiantes, y egresados. Esto garantiza en las decisiones relativas a las áreas de investigación, tener en cuenta el interés académico y relevancia en el ámbito nacional/regional. Principalmente la relación de prioridades en las áreas de investigación la determina la financiación de proyectos de investigación, y la designación de personal docente a los distintos grupos de investigación. En algunos casos los proyectos de investigación proveen recursos para contratar docentes de apoyo aunque en todos los casos la designación corre por cuenta del Consejo de la Facultad.

La financiación de proyectos de investigación se da a través de organismos propios de la Facultad o la Universidad como CIC, CSIC [4,5], becas de postgrado; a través organismos nacionales de apoyo a la investigación como el PDT [6], Conicyt [7], Pedeciba [8], Fondo Clemente Estable [9]; y en otros casos organismos internacionales de apoyo a la investigación. Otra fuente de financiación son los convenios con empresas u organismos para asesoramiento o desarrollo tecnológico [10]. La evaluación por parte de estos organismos garantiza la adecuada inserción de los proyectos de investigación en el margo regional. En todos los casos se requiere el aval institucional lo que garantiza la pertinencia académica de los proyectos de investigación o convenios. Una completa referencia a las fuentes de financiación y la temática de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico ejecutados en los últimos años se encuentra en los informes anuales de los distintos Institutos (IFFI, IMERL, IIE [1,2,3]).

La propia Facultad [11] y el Instituto de Ingeniería Eléctrica por ejemplo explícitamente marcan como prioridad tareas de investigación y apoyo relacionadas a la producción primaria de importancia estratégica en el país.

#### FUENTES:

- *Planes de actividades del IFFI*
- Informes de actividades del IFFI
- [1] Informe Actividades IIE
- [2] Informe Actividades IMERL
- [3] Informe Actividades IFFI
- [4] CIC - Comisión de Investigación Científica, Facultad de Ingeniería.
- [5] CSIC - <http://www.fing.edu.uy/csic/>
- [6] PDT - <http://www.pdt.gub.uy/pdt/docs/home1.htm>
- [7] Conicyt - [http://www.conicyt.gub.uy/index\\_conicyt.htm](http://www.conicyt.gub.uy/index_conicyt.htm)
- [8] Pedeciba - <http://www.rau.edu.uy/pedeciba/>
- [9] Fondo Clemente Estable - <http://www.dinacyt.gub.uy/fce.html>
- [10] Documentos convenios, informes de actividades IIE 2000-2002.
- [11] Resolución de Asamblea del Claustro de Fac. de Ingeniería - Líneas Generales 1998 - 2001. Documento con principios políticos de la Fac.de Ingeniería para desarrollarlos en el período.
- Documentos de CYTED
- Documento de AUGM

**INDICADOR 2.3.3.2 Existencia de una política de investigación aprobada por los pares del Departamento Enseñanza que demuestre coherencia entre los temas de estudio, las necesidades regionales de desarrollo y las potencialidades del grupo de investigadores y el programa y su área de formación.**

Los Institutos tienen a su cargo las tres tareas básicas de quehacer universitario: enseñanza, investigación, y extensión. Consúltense el indicador 2.3.3.1 y las referencias allí citadas.

#### FUENTES:

- *Planes de actividades del IFFI*
- Informes de actividades del IFFI
- [1] Informe Actividades IIE
- [2] Informe Actividades IMERL
- [3] Informe Actividades IFFI
- [4] CIC - Comisión de Investigación Científica, Facultad de Ingeniería.
- [5] CSIC - <http://www.fing.edu.uy/csic/>
- [6] PDT - <http://www.pdt.gub.uy/pdt/docs/home1.htm>
- [7] Conicyt - [http://www.conicyt.gub.uy/index\\_conicyt.htm](http://www.conicyt.gub.uy/index_conicyt.htm)
- [8] Pedeciba - <http://www.rau.edu.uy/pedeciba/>
- [9] Fondo Clemente Estable - <http://www.dinacyt.gub.uy/fce.html>
- [10] Documentos convenios, informes de actividades IIE 2000-2002.
- [11] Resolución de Asamblea del Claustro de Fac. de Ingeniería - Líneas Generales 1998 - 2001. Documento con principios políticos de la Fac.de Ingeniería para desarrollarlos en el período.
- Documentos de CYTED
- Documento de AUGM

**INDICADOR 2.3.3.3 Existencia un mecanismo de seguimiento de la política de investigación.**

La Comisión de Investigación Científica efectúa en forma anual un análisis de la actividad realizada por la Facultad que se plasma en los informes de actividades de cada Instituto y Unidad que conforma a la Facultad. Este es aprobado por el Consejo y se da conocimiento a los Institutos.

FUENTES:

- Informes CIC (Sección Comisiones)

**INDICADOR 2.3.3.4 Existencia de un mecanismo de seguimiento de la política de inversión de recursos en la investigación.**

Los recursos para investigación tienen diversas fuentes: CIC, CSIC, PEDECIBA, CONICYT. Cada uno de sus organismos tiene políticas de seguimiento.

**CRITERIO 2.3.4 Participación de académicos dedicados a la investigación y desarrollo tecnológico en la unidad de enseñanza.(COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

La unidad de enseñanza responsable de la carrera debe contar con un núcleo de académicos involucrados en trabajos de investigación o desarrollo tecnológico en la misma institución.

**INDICADOR 2.3.4.1 proporción de los docentes que realizan investigación en relación al total de los docentes de la carrera. Existencia de académicos involucrados en actividades de investigación.**

A los cargos docentes grado 3, 4 y 5 están asociadas, de acuerdo a la Ordenanza de Personal Docente, tareas de investigación. En el caso de cargos docentes grado 4 y 5 se suman la formación de investigadores y la dirección de grupos de trabajo.

A la hora de ser evaluados en un llamado los méritos se evalúan de acuerdo a los puntajes del capítulo 5 de la Ordenanza de Concursos para la provisión de cargos docentes de la Facultad de Ingeniería en los que se aprecia una alta ponderación para la actividad científica.

Los docentes de baja dedicación horaria, son docentes con amplia experiencia profesional, que generalmente se dedican a tareas de enseñanza.

Del informe de CIC (Anexo II) año 2002 tenemos que:

Total de docentes:

| INSTITUTO | Cantidad de docentes Año 2002 |                   |       |
|-----------|-------------------------------|-------------------|-------|
|           | Total Gr. 1 y 2               | Total Gr. 3,4 y 5 | Total |
| IA        | 10                            | 14                | 24    |
| IEM       | 11                            | 6                 | 17    |
| IET       | 29                            | 38                | 67    |
| IF        | 28                            | 19                | 47    |
| IIE       | 53                            | 43                | 96    |
| IIMPI     | 16                            | 36                | 52    |
| IIQ       | 47                            | 32                | 79    |
| IMERL     | 47                            | 19                | 66    |
| IMFIA     | 23                            | 24                | 47    |

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN - CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA  
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - FACULTAD DE INGENIERÍA  
MARCO DE REFERENCIA

|              |            |            |            |
|--------------|------------|------------|------------|
| INCO         | 69         | 50         | 119        |
| UCentral *   | 9          | 5          | 14         |
| <b>TOTAL</b> | <b>342</b> | <b>286</b> | <b>628</b> |

| INSTITUTO    | DOCENTES CON 30 HS. O MAS |           |           |            | TOTAL DE DOCENTES |           |           |            |
|--------------|---------------------------|-----------|-----------|------------|-------------------|-----------|-----------|------------|
|              | Grado 3                   | Grado 4   | Grado 5   | Total      | Grado 3           | Grado 4   | Grado 5   | Total      |
| IA           | 2                         | 1         | 1         | 4          | 9                 | 4         | 1         | 14         |
| IEM          | 0                         | 2         | 1         | 3          | 2                 | 3         | 1         | 6          |
| IET          | 0                         | 0         | 3         | 3          | 19                | 3         | 10        | 32         |
| IF           | 8                         | 4         | 3         | 15         | 9                 | 5         | 5         | 19         |
| IIE          | 14                        | 3         | 8         | 25         | 28                | 6         | 8         | 42         |
| IIMPI        | 1                         | 1         | 1         | 3          | 28                | 7         | 3         | 38         |
| IIQ          | 9                         | 3         | 3         | 15         | 19                | 5         | 7         | 31         |
| IMERL        | 9                         | 2         | 2         | 13         | 15                | 2         | 5         | 22         |
| IMFIA        | 8                         | 2         | 5         | 15         | 16                | 4         | 6         | 26         |
| INCO         | 17                        | 7         | 2         | 26         | 34                | 11        | 4         | 49         |
| Depto. Arq.  | 2                         | 0         | 0         | 2          | 2                 | 0         | 1         | 3          |
| UCentral *   | 1                         | 0         | 0         | 1          | 1                 | 2         | 1         | 4          |
| <b>TOTAL</b> | <b>71</b>                 | <b>25</b> | <b>29</b> | <b>125</b> | <b>182</b>        | <b>52</b> | <b>52</b> | <b>286</b> |

| INSTITUTO    | DOCENTES CON DEDICACIÓN TOTAL |          |           |           |
|--------------|-------------------------------|----------|-----------|-----------|
|              | Grado 3                       | Grado 4  | Grado 5   | Total     |
| IA           | 0                             | 0        | 0         | 0         |
| IEM          | 0                             | 0        | 0         | 0         |
| IET          | 0                             | 0        | 3         | 3         |
| IF           | 6                             | 4        | 5         | 15        |
| IIE          | 2                             | 0        | 2         | 4         |
| IIMPI        | 0                             | 0        | 0         | 0         |
| IIQ          | 2                             | 1        | 4         | 7         |
| IMERL        | 3                             | 2        | 5         | 10        |
| IMFIA        | 2                             | 0        | 3         | 5         |
| INCO         | 2                             | 1        | 1         | 4         |
| Depto. Arq.  | 0                             | 0        | 0         | 0         |
| UCentral *   | 0                             | 0        | 0         | 0         |
| <b>TOTAL</b> | <b>17</b>                     | <b>8</b> | <b>23</b> | <b>48</b> |

\* UCentral incluye a: la Unidad de Enseñanza, las Cátedras de Tecnología y Sociedad, Legales y los Asistentes Académicos.

Padrón al 31/12/02

Este padrón no incluye los proyectos CSIC

FUENTES:

- Informe CIC 2002 (Exp.061900-001224-03)
- Informes anuales de los Institutos (Sección Comisiones)
- Ordenanza de Concursos para la provisión de cargos docentes (Res N°602 CFI del 5/6/96, modif. 27/8/97 Res. N°926; CDC Res.N°9 del 25/11 y 2/12/97)

**CRITERIO 2.3.5 Participación de estudiantes en los proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico. (COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

Es conveniente que los alumnos colaboren y participen de los proyectos de investigación y desarrollo emprendidos por los docentes de la carrera.

**INDICADOR 2.3.5.1 Proporción de los alumnos que participan en los proyectos de investigación o desarrollo tecnológico.**

Los estudiantes de Ingeniería Eléctrica tienen una importante participación en los proyectos de investigación emprendidos por docentes del Instituto.

Esta participación se manifiesta principalmente por dos vertientes:

- Proyectos de fin de carrera asociados a proyectos de investigación o convenios de desarrollo.
- Ingreso de estudiantes como ayudantes del Instituto.

De acuerdo a la información histórica de proyectos de fin de carrera de estudiantes de Ingeniería Eléctrica de los dos últimos años, se observa que una importante proporción de los mismos son realizados para el IIE. En particular de los 40 proyectos de fin de carrera de los últimos dos años, 25 están asociados a proyectos de investigación o convenios de desarrollo tecnológico del IIE (incluyendo el Núcleo de Ingeniería Biomédica), lo cual representa más del 60% de los estudiantes que realizaron proyecto de fin de carrera en el mismo período. Cada grupo de estudiantes de proyecto de fin de carrera está compuesto por 3 estudiantes.

Normalmente ingresan anualmente al IIE como ayudantes con 20 horas semanales, entre 5 y 10 estudiantes. La asignación de tareas comprende dedicación a la enseñanza, dedicación a la autoformación y normalmente son asignados para desempeñar tareas en proyectos de investigación o en convenios de desarrollo. Esto representa un porcentaje de aproximadamente 10% de los estudiantes de los últimos años de la carrera.

En el informe de referencia se aprecia la lista de proyectos de investigación y convenios de desarrollo tecnológico desarrollados por el IIE en el período informado.

**FUENTES:**

- Informe de actividades del Instituto de Ingeniería Eléctrica del año 2002.
- Documentación de los proyectos de fin de carrera disponible en Biblioteca.

**INDICADOR 2.3.5.2 Método de selección y participación de los alumnos en los proyectos de investigación de la carrera.**

Aquellos estudiantes que participan de proyectos de investigación mediante su proyecto de fin de carrera deben cumplir los requisitos académicos de la asignatura. En caso de haber varios postulantes para un mismo proyecto se seleccionan de acuerdo a sus antecedentes curriculares.

Aquellos estudiantes que participan de proyectos de investigación por haber accedido a un cargo docente son seleccionados de acuerdo a lo estipulado en la Ordenanza de Personal Docente.

FUENTES:

- Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica (Aprobado por el C.F.I. 23/4/97; y por el C.D.C. 14/10/97)
- Programa asignatura Proyecto (Depto de Bedelía) (<http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/proy97/>)
- Ordenanza del Personal Docente de la Fac. de Ing. (CFI 5/6/97 y 1/10/97; CDC ResNº7 19/5/98)
- Ordenanza de Concursos para la provisión de cargos docentes (Res Nº602 CFI del 5/6/96, modif. 27/8/97 Res. Nº926; CDC Res.Nº9 del 25/11 y 2/12/97)

**INDICADOR 2.3.5.3 Existencia de alumnos becarios rentados en el proyecto de investigación.**

Muchos estudiantes participan en proyectos de investigación y reciben remuneración por ello. Véase indicador 2.3.5.1. En el Instituto de Ingeniería Eléctrica se trata de cargos docentes y no becarios.

**INDICADOR 2.3.5.4 Mecanismos de financiación y selección de los becarios.**

La Ordenanza de Becas para la formación de Recursos Humanos está destinado a contribuir a la formación de recursos humanos en las áreas de Enseñanza, Investigación y Extensión. Las becas están asociadas a proyectos que operen en una o más de las funciones básicas de la Universidad o que apoyen directamente a tales funciones a través de proyectos de gestión.(Art.1º)

El Art. 3º: *“La selección se hará, por regla general, mediante llamados a aspiraciones. Podrán aspirar a estas becas todos los estudiantes y graduados universitarios que cumplan las condiciones establecidas por la presente Ordenanza, las Bases oportunamente aprobadas y el Proyecto respectivo”*

El Art. 6º: *“Los mecanismos de selección serán establecidos por el CDC, la Comisión Directiva del Hospital de Clínicas, los Consejos de Facultad o Institutos asimilados a Facultad en las órbitas de su competencia.”*

Son las fuentes de financiación que fueron las mencionadas para los proyectos de investigación.

FUENTES:

Ordenanza de Becas para la formación de Recursos Humanos (D.O.18/10/2002)  
Ley de presupuesto (pasantes)

**CRITERIO 2.3.6 Fuentes de financiamiento para la investigación y desarrollo tecnológico. ( COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

Origen de los recursos para el financiamiento institucional de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

**INDICADOR 2.3.6.1 Existencia de mecanismos para obtener los recursos necesarios para llevar adelante los proyectos de investigación.**

Los recursos necesarios para llevar adelante los proyectos de investigación provienen de fondos que maneja la Universidad a través de la Comisión Sectorial de Investigación Científica, la Facultad de Ingeniería a través de la Comisión de Investigación Científica, el Fondo Clemente Estable (CONICYT), el Programa de Desarrollo Tecnológico (CONICYT), que se logran a través de llamados que se realizan periódicamente. Convenios con Sectores Productivos.

**FUENTES:**

- Informe CIC (Sección Comisiones)
- Informes de actividades de Institutos (Sección Comisiones)
- [www.csic.edu.uy](http://www.csic.edu.uy)
- [www.conicyt.gub.uy](http://www.conicyt.gub.uy)

**INDICADOR 2.3.6.2 Existencia de un sistema de administración y distribución de los recursos.**

La administración y distribución de los recursos se hace a través de la Sección Convenios de Contaduría. Adicionalmente para los proyectos CSIC se cuenta con el apoyo de un asistente de decanato y un becario CSIC.

**FUENTES:**

Sección Convenios del Depto de Contaduría

**INDICADOR 2.3.6.3 Existencia de una normativa que regule la distribución de los beneficios intelectuales o materiales que surgieran de la investigación.**

Existe la Ordenanza sobre la Propiedad Intelectual de la Universidad de la aprobada por el C.D.C el 8/3/94 (Exp. 200/94). Por expediente N° 061110-001185-02, con la aprobación del Consejo de la Facultad de Ingeniería (18/11/02), se tramitan modificaciones a esa Ordenanza.

**FUENTES:**

- Ordenanza sobre la Propiedad Intelectual de la Universidad (C.D.C el 8/3/94 (Exp. 200/94); Modificaciones aprobadas por el CFI el 18/11/02 - Exp. N°061110-001185-02)

**INDICADOR 2.3.6.4 Relación nominal de los proyectos de investigación en marcha y distribución de los recursos con su fuente de financiamiento.**

La relación nominal de los proyectos de investigación, sus fuentes de financiación y sus montos constan en los informes anuales de los institutos. Los informes anuales de la CIC incluyen valoraciones globales de los trabajos de investigación en la facultad.

FUENTES:

- Informes CIC (Exp. 061900-001224-03)
- Informes anuales de los Institutos

**INDICADOR 2.3.6.5 Existencia de fuentes de financiamiento a través de contratos con instituciones públicas o privadas.**

La UdelaR cuenta con una política de convenios a partir de la cual la Facultad de Ingeniería lleva firmados más de doscientos acuerdos desde agosto de 1986.

El contenido esencial de estos acuerdos es la realización de un asesoramiento técnico por parte de la UdelaR, en relación con algún aspecto de la actividad del comitente del convenio.

En el sitio web de la Facultad se puede encontrar el listado de convenios realizados hasta el año 2000. En los informes anuales de los institutos constan los convenios realizados año a año.

Trabajos de asesoramiento de menor envergadura (ensayos, peritajes, etc) se realizan cotidianamente.

FUENTES:

- Comisión de Convenios: Sec. Comisiones- Modelos p. redacción de Convenios (<http://www.fing.edu.uy/servadm/secretaria/comisiones/modelconv.htm>)
- Guarga,R; "La construcción del espacio tecnológico en la UdelaR", 1994
- Informes anuales de los institutos (Sección Comisiones)
- Ordenanza sobre Convenios con Organizaciones Internacionales, Gobiernos o Instituciones Oficiales o Privadas Extranjeras (Res.del CDC de fecha 11 y 26.12.72; última modif. 25-7-88) <Arch, ORG\_INT.CON>

**INDICADOR 2.3.6.6 Mecanismos de obtención de recursos en proyectos con entidades públicas. Especificar vía de contratación, directa o por selección en concurso.**

Los mecanismos son los descritos en el indicador 2.3.6.5.

FUENTES:

- Comisión de Convenios: Sec. Comisiones- Modelos p. redacción de Convenios (<http://www.fing.edu.uy/servadm/secretaria/comisiones/modelconv.htm>)
- Guarga,R; "La construcción del espacio tecnológico en la UdelaR", 1994
- Informes anuales de los institutos (Sección Comisiones)

**INDICADOR 2.3.6.7 Mecanismos de obtención de recursos con fuente de financiamiento privada. Evaluar si existe un convenio de cooperación para el desarrollo de la investigación o si es un contrato esporádico de prestación de servicios.**

Los mecanismos son los Convenios ya descritos, las Donaciones (Ordenanza de donaciones) y la Fundación Julio Ricaldoni:

*“La Fundación Julio Ricaldoni tiene como misión impulsar la vinculación de la Facultad de Ingeniería (Universidad de la República) y de sus integrantes (docentes, estudiantes y egresados) con su entorno, en especial con el sistema productivo, a los efectos de contribuir al desarrollo social y económico del país, mejorar permanentemente la calidad de la ingeniería, su enseñanza y la investigación, así como propiciar el sentido de pertenencia a la facultad de los tres órdenes.”*  
[www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy)

**FUENTES:**

- Comisión de Convenios: Sec. Comisiones- Modelos p. redacción de Convenios (<http://www.fing.edu.uy/servadm/secretaria/comisiones/modelconv.htm>)
- Guarga,R; “La construcción del espacio tecnológico en la UdelaR”, 1994
- Ordenanza sobre donaciones (Res.del CDC de fecha 08.05.72; última modif.13.10.86) <Arch, RECT.DON>
- Fundación Julio Ricaldoni: [www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy)

**CRITERIO 2.3.7 Producción científica y tecnológica.  
(COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

La unidad asociada a la carrera debe presentar una producción científica y tecnológica de calidad vinculada a sus proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, en concordancia con los objetivos de la carrera y los cursos de posgrado si los hubiera.

**INDICADOR 2.3.7.1 Tesis producidas por la unidad asociada a la carrera**

Nómina de egresados de la Maestría en Ing. Eléctrica:

Jorge Alonso - 08/10/98  
Marcelo Bertalmio - 04/03/99  
André Fonseca - 04/03/99  
Alfredo Arnaud - 07/08/00  
Pablo Monzón - 07/08/00  
Gonzalo Casaravilla - 08/03/01  
Alberto Bartesaghi - 14/05/01  
Roberto Mémoli - 22/10/01  
Pablo Belzarena - 15/12/03  
Pablo Aguirre - 28/06/04  
Alvaro Gómez - 04/10/04

Nómina de egresados del Doctorado en Ingeniería Eléctrica:

Daniel Slomovitz - 28/09/00  
Gonzalo Casaravilla - 27/10/03

Alvaro Pardo - 15/12/03  
Alfredo Arnaud - 18/06/04

**INDICADOR 2.3.7.2 Publicaciones y la calidad de sus medios de divulgación.**

La lista de las publicaciones realizadas año a año, así como la calidad de sus medios de divulgación constan en los informes anuales de actividades de los institutos. Los informes anuales de la CIC incluyen valoraciones globales de los trabajos de investigación en la Facultad, incluidas las publicaciones.

FUENTES:

- Informe de CIC (Sección Comisiones)
- Informe anual de Actividades de los Institutos (Sección Comisiones)

**INDICADOR 2.3.7.3 Contribución de la investigación para la innovación y el desarrollo.**

La investigación que se realiza a través de Convenios específicos se orienta a la resolución de problemas concretos que plantea la industria y la administración en el ámbito nacional. También se destacan una serie de proyectos llevados adelante en temas de carácter fundamental en tales disciplinas

El IIE realiza investigación y desarrollo a través de sus Grupos de Trabajo. Éstos orientan su investigación hacia la resolución de problemas de interés universal y también a la resolución de problemas de interés nacional. Los mecanismos de financiación cumplen en este sentido un rol importante:

- 1) Los convenios con empresas públicas y privadas en general tienen como cometido la solución de problemas de interés nacional que no encuentran solución sencilla en el medio profesional local o que requieren una visión multidisciplinaria o imparcial. Ejemplos de este tipo hay varios entre los que se pueden mencionar los siguientes:
- \* el desarrollo de un circuito integrado para un marcapasos implantable en humanos (convenio con CCC),
  - \* la investigación de las capacidades de generación de energía eólica del país (convenio con UTE)
  - \* el desarrollo de métodos de control adecuados para optimizar la producción de arroz (convenio con SAMAN).

2) Los proyectos de investigación de fondos concursables (CSIC, FCE, CIC) tienen en general un contenido menos adherido a problemas tecnológicos que puede extenderse a la investigación de problemas completamente teóricos. Sin embargo, los grupos de trabajo del IIE han utilizado estos fondos para avanzar en la respuesta de problemas de interés nacional. Por ejemplo el proyecto CSIC de relacionamiento con el sector productivo "Sistema de Valoración Cárnica".

Hay una decisión estratégica del IIE de impulsar a todos los grupos de trabajo a aportar, desde sus diversas especialidades, a contribuir a la introducción de tecnología en la producción primaria. Se tiene esto en mente cuando se presenta un proyecto de investigación, se define un tema de posgrado o se desarrolla una línea de investigación. Hay varios ejemplos:

- \* evaluación de características carniceras a partir de ecografías de ganado en pie,
- \* detección de fibras coloreadas en lana,
- \* clasificación de madera de eucaliptus,
- \* optimización del uso de la energía,
- \* optimización del secado del arroz, etc.

FUENTES:

- Lista de Proyectos
- Lista de Convenios

**INDICADOR 2.3.7.4 Patentes u otros registros producidos en los últimos cinco años unidad asociada a la carrera**

Se mencionan a continuación patentes o registros de propiedad intelectual realizados por el IIE en los últimos años

PESOPAC - Monitor del peso de paciente. Es un sistema de medida de la evolución de la masa corporal de un paciente que consta de elementos pesantes, de un medio de adquisición y despliegue del peso y de su evolución. PESOPAC encuentra especial utilidad en conjunción con una cama de hospital, para el caso de pacientes que están imposibilitados de moverse pero que necesitan un monitoreo de su peso, por ejemplo en el CTI, centro de diálisis o de quemados.

Patente en trámite: Nº DNPI 28029

Año 2003

Estudiantes: Fiorella Haim, Rogelio Hernández, Rodolfo Suárez

Docentes: Ing. Franco Simini, Dr. Héctor Píriz

*Se mencionan a continuación patentes realizadas por el Instituto de Física en los últimos años:*

*Patente de Invención Nr. 13480 concedida a J. A. Ferrari y E. M. Frins por: "Dispositivo Optico para medir el diámetro de fibras cilíndricas transparentes".*

*Patente de Invención Nr. 13481 concedida a J. A. Ferrari y E. M. Frins por: "Dispositivo Opto-electrónico para medir el diámetro de fibras cilíndricas transparentes".*

FUENTES:

Proyecto PESOPAC: <http://www.nib.fmed.edu.uy/mv9801.html#hechos>

Grupo de Optica aplicada, Instituto de Física:

<http://www.fing.edu.uy/if/inicio/investigacion/investigacion.html?Submit22=Investigaci%F3n>

## 2.4 Extensión, Vinculación y Cooperación.

### CRITERIO 2.4.1 Cursos de extensión cultural. (COMPLEMENTARIO BAJO)

#### DESCRIPCIÓN:

La Institución y la carrera contemplan la extensión cultural propia y también ser parte en la transmisión de otras fuentes culturales hacia la comunidad.

#### INDICADOR 2.4.1.1 Proyección cultural hacia la comunidad.

La Facultad tiene como política promover actividades culturales ya sea hacia la comunidad en su conjunto o a hacia otras facultades o servicios de la Universidad. A modo de ejemplo se citan las siguientes:

- Eventos artísticos durante los años 2002 y 2003. Una vez al mes se realizaban espectáculos con artistas nacionales de la música, poesía y danza.
- Exposiciones fotográficas en el hall de facultad
- Mural alusivo a la ingeniería realizado por la Escuela de Bellas Artes
- Jornadas de Facultad abierta (periódicamente se realizan eventos donde se exhiben los trabajos realizados por al facultad y se organizan visitas a los Institutos orientadas a publico en general.)
- Visitas periódicas de estudiantes de Educación Secundaria
- Actividades de proyección cultural en el marco de trabajos de asesoramiento. Convenio Radio Comunitarias.
- Participación de docentes de la Facultad en "Ciencia Viva". <http://cienciaviva.fcien.edu.uy>.
- Obras de divulgación científica.
- Programas de extensión universitaria:
  - o Actividades conjuntas con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) [http://www.fing.edu.uy/novedades/novedades03/inia\\_set2003.doc](http://www.fing.edu.uy/novedades/novedades03/inia_set2003.doc).
  - o Programa APEX.
- Actividades de divulgación cultural realizadas por el CEI.
- Taller de Arte y Programación.
- Programas de divulgación científica en medios de comunicación. Por ejemplo: Radio Espectador y TV Ciudad.

#### INDICADOR 2.4.1.2 Existencia de actividades que propicien la creatividad, el desarrollo de ideas, la transformación tecnológica, la promoción de talentos, como propulsor cultural de la comunidad.

Fundación Julio Ricaldoni: "La Fundación Julio Ricaldoni tiene como misión impulsar la vinculación de la Facultad de Ingeniería (Universidad de la República) y de sus integrantes (docentes, estudiantes y egresados) con su entorno, en especial con el sistema productivo, a los efectos de contribuir al desarrollo social y económico del país, mejorar permanentemente la calidad de la ingeniería, su enseñanza y la investigación, así como propiciar el sentido de pertenencia a la facultad de los tres órdenes." [www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy)

Dentro de sus cometidos, la Fundación busca promover el desarrollo de jóvenes emprendedores.

Adicionalmente consulte el indicador 2.4.1.1.

FUENTES:

Fundación Julio Ricaldoni. ([www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy))  
Fuentes de 2.4.1.1

**CRITERIO 2.4.2 Cursos dedicados a la actualización profesional permanente. (COMPLEMENTARIO ALTO)**

**DESCRIPCIÓN:**

La Institución y la carrera contemplan la extensión de conocimientos científicos y profesionales hacia los graduados o hacia profesionales de disciplinas vinculadas. Se promueve el proceso de educación continua entre los graduados. Esta formación está dirigida y programada en consonancia con la demanda de los graduados y las necesidades de la región.

**INDICADOR 2.4.2.1 Existencia de cursos de actualización por áreas de conocimiento que permitan acercar a los graduados en las innovaciones tecnológicas y científica..**

Desde 1994 la **Facultad de Ingeniería** ofrece cursos de actualización profesional.

El Programa de Educación Permanente de la UdelaR consiste en una oferta permanente de cursos de actualización, reorientación, complementación curricular, especialización, capacitación y perfeccionamiento. Está dirigido a profesionales universitarios y personas de formación análoga de todo el país.

“El programa se instrumenta con el propósito de que sus destinatarios dispongan de instancias de capacitación que les permitan mejorar su desempeño profesional o laboral. La temática y los contenidos de los cursos varían de año en año, pero se pone a disposición una oferta permanente de actividades que procura dar respuesta a la mayoría de los problemas e inquietudes planteadas por los profesionales, o detectadas por la propia Universidad, en el terreno de la actualización de conocimientos”.

La Comisión de Educación Permanente asesora del Consejo y una Unidad Central de Educación Permanente (UCEP) de la UdelaR.

FUENTES:

- Publicación anual: Cursos de actualización y postgrado en Ingeniería.
- Link a Cursos de Actualización en <http://www.fing.edu.uy/ensinv/ens.htm>.
- Informes de FING a la UCEP anuales (se encuentran disponibles en Bedelía)
- Ordenanza de la Comisión Sectorial de Educación Permanente para Graduados (Res.del CDC N°75, de fecha 28/9/93 última modif. DO 22/11/00) <Arch, EDUCAPER.GRA>

**INDICADOR 2.4.2.2 Existencia de vinculación con el sector de la producción para recibir y transferir conocimientos a alumnos y graduados y profesionales en general.**

La vinculación con el sector productivo en lo atinente a recibir y transferir conocimientos se da de diversas formas:

- Asignatura pasantía.
- Proyecto de fin de carrera originados en demanda de la industria.
- El diseño de un curso de actualización es a menudo precedido por una consulta al público objetivo que se desempeña en la industria.

- Para el diseño del Diploma de Especialización en Telecomunicaciones se consultó previamente al sector de Telecomunicaciones nacional.
- Diversas empresas del medio han financiado becas para la realización de estudios de postgrado.
- Existen fondos concursables para realizar trabajos conjuntos de investigación y desarrollo tecnológico con el sector productivo (CSIC, PDT).

FUENTES:

- Sitio web de CSIC: [www.csic.edu.uy](http://www.csic.edu.uy)
- Sitio web del PDT: [www.pdt.gub.uy](http://www.pdt.gub.uy)
- Programa asignatura Pasantía. (<http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/pasantia/>)
- Sub-Comisión Académica de Postgrado (SCAPA).
- Comisión Académica de Postgrado (CAP). (<http://www.fing.edu.uy/ensinv/carrpos.htm>)

**INDICADOR 2.4.2.3 Existencia programas de formación en especialidades, maestrías o doctorados vinculados a la carrera.**

Existen carreras de Especialización, Maestrías y Doctorados relacionados con la carrera.

FUENTES:

- Diploma de Especialización en Telecomunicaciones.
- Maestría en Ingeniería Eléctrica
- Doctorado en Ingeniería Eléctrica
- Sub-Comisión Académica de Postgrado (SCAPA), Ingeniería Eléctrica.
- Comisión Académica de Postgrado (CAP). (<http://www.fing.edu.uy/ensinv/carrpos.htm>)

**INDICADOR 2.4.2.4 Existencia de mecanismos de comunicación para llegar al sector involucrado.**

Con respecto a los cursos de actualización y postgrado existe una publicación anual de la oferta de cursos que se envía por correo postal a todos los egresados de la **Facultad de Ingeniería**. También se la puede encontrar en la página web de esta Facultad y de la Unidad Central de Educación Permanente.

Se informa a las Asociaciones Profesionales de Ingeniería, Cámara de Industrias, Ministerios, Entes Autónomos para que divulguen el dictado de los cursos entre sus asociados y funcionarios.

Difusión en prensa.

FUENTES:

- Publicación anual: Cursos de actualización y postgrado en Ingeniería.
- Link a Cursos de Actualización en <http://www.fing.edu.uy/ensinv/ens.htm>.

**CRITERIO 2.4.3 Programas de educación a distancia.  
(COMPLEMENTARIO BAJO)**

**DESCRIPCIÓN:**

La institución y la carrera cuentan con medios de difusión a distancia que permitan llevar adelante el proceso educativo no presencial.

**INDICADOR 2.4.3.1 Utilización de técnicas apropiadas para el proceso de enseñanza aprendizaje aplicado al estudio no presencial.**

En la **Facultad de Ingeniería** se cuenta con la posibilidad de acceder en la mayoría de los cursos al material necesario para clases teóricas, prácticas y de laboratorio, a través de la página web de la Facultad de Ingeniería. Algunos cursos cuentan con foros de discusión.

**FUENTES:**

Página de las asignaturas (<http://ie.fing.edu.uy/ense/grado/asignaturas/>)

**INDICADOR 2.4.3.2 Existencia de mecanismos de evaluación del conocimiento, tomado a distancia, que garantice la calidad y suficiencia del conocimiento adquirido.**

No existen mecanismos de evaluación de conocimientos tomados a distancia.

**CRITERIO 2.4.4 Servicios prestados a la comunidad.  
(COMPLEMENTARIO MEDIO)**

**DESCRIPCIÓN:**

La carrera contempla la prestación de servicios hacia la comunidad, otras instituciones y los graduados.

**INDICADOR 2.4.4.1 Existencia de mecanismos de aprovechamiento de la infraestructura, los laboratorios y el personal, que permita su utilización en servicios a terceros.**

Existen diversas vías para el aprovechamiento de la infraestructura y los recursos humanos de la Facultad por parte de terceros: Convenios, Asesoramientos, Ensayos, Peritajes.

**FUENTES:**

- Informes anuales de los Institutos (Sección Comisiones)
- Listado de Convenios (Sección Comisiones)
- Listado de Asesoramientos por institutos (ver informe de instituto)
- Consultar en Asesoría Jurídica por Peritajes

**INDICADOR 2.4.4.2 Existencia de mecanismos mediante los cuales los estudiantes y docentes prestan servicios logrando forjar experiencia y transmitir conocimientos en sectores de la comunidad**

Los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir experiencia profesional y prestar servicios a la comunidad mediante la participación en los trabajos planteados en las asignaturas como: Pasantía y Proyecto de Fin de Carrera.

Los docentes, a través de varios mecanismos pueden realizar actividades de relacionamiento con la comunidad:

- Proyectos de vinculación con el sector productivo,
- Convenios,
- Proyectos de extensión.

**FUENTES:**

- Programa de la asignatura Pasantía (<http://ie.fing.edu.uy/ense/assign/pasantia/>) (Depto de Bedelía)
- Programa de la asignatura Proyecto(<http://ie.fing.edu.uy/ense/assign/proy97/>) (Depto de Bedelía)
- CSIC – Sector Productivo [www.csic.edu.uy](http://www.csic.edu.uy)
- PDT [www.pdt.gub.uy](http://www.pdt.gub.uy)
- Listado de convenios (Sección Comisiones)

**CRITERIO 2.4.5 Convenios de cooperación con el sector público y privado.  
(COMPLEMENTARIO MEDIO)**

**DESCRIPCIÓN:**

La institución y la carrera propician la interrelación con el sector socio productivo y los organismos públicos y privados a través de convenios de cooperación que faciliten el aporte de conocimientos aplicados a la problemática regional.

**INDICADOR: 2.4.5.1 Existencia de una unidad responsable de la institución que propicie las relaciones con los sectores externos.**

Existen varias unidades o cargos responsables de propiciar las relaciones con el medio a diferentes niveles.

La Unidad de Relaciones y Cooperación con el Sector Productivo de la Universidad.

La Facultad creó la Fundación Julio Ricaldoni que tiene como uno de sus objetivos propiciar la vinculación de la Facultad con el medio y en particular con el sector productivo.

Existe un asistente del decanato encargado del relacionamiento de la Facultad con el medio.

A nivel del Instituto de Ingeniería Eléctrica, se creó el cargo de Responsable de relacionamiento con el medio.

Adicionalmente existe una Comisión de Convenios, asesora del Consejo de Facultad.

**FUENTES:**

- Estatutos y Definición estratégica de Fundación Ricaldoni [www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy).
- Sitio web de decanato: <http://www.fing.edu.uy/institucion/decanato.htm>.
- Dirección General de Relaciones y Cooperación - Unidad de Relaciones y Cooperación con el

Sector Productivo. <http://www.rau.edu.uy/universidad/secprod/>

**INDICADOR 2.4.5.2. Existencia de mecanismos de evaluación de los convenios.**

La Comisión de Convenios está encargada de evaluarlos

FUENTES:

- Informes al Consejo de la Comisión de Convenios

**CRITERIO 2.4.6 Cursos para capacitación específica.  
(COMPLEMENTARIO MEDIO)**

**DESCRIPCIÓN:**

La institución y la carrera proveen cursos para capacitación específica en técnicas, especialidades o disciplinas vinculadas a la carrera.

**INDICADOR 2.4.6.1 Mecanismos de evaluación de la demanda de cursos específicos.**

En **Facultad de Ingeniería**, no existen mecanismos de evaluación de la demanda formalizados. Sin embargo, la demanda es canalizada a través de los múltiples vínculos que la institución mantiene con el Sector Productivo.

**INDICADOR 2.4.6.2 Existencia de propuestas de capacitación específica, satisfaciendo la demanda de los sectores de la producción y la comunidad.**

- Existen a través de los convenios firmados con este fin. Ejemplos:
  - Qué es la tecnología ADSL? (<http://www.fing.edu.uy/notas/adsl.htm>)
  - Capacitación a funcionarios del área de Sistemas de Información del B.C.U. (<http://www.fing.edu.uy/notas/243.htm>)
- También se dictan cursos de capacitación a expreso pedido:
  - Operación Unix. Cliente: Movicom Bellsouth, 1999.
  - Administración Unix, Cliente: Antel, 1999.

FUENTES:

- Qué es la tecnología ADSL? (<http://www.fing.edu.uy/notas/adsl.htm>)
- Capacitación a funcionarios del área de Sistemas de Información del B.C.U. (<http://www.fing.edu.uy/notas/243.htm>)

**CRITERIO 2.4.7 Cooperación entre Instituciones de Enseñanza.  
(COMPLEMENTARIO MEDIO)**

**DESCRIPCIÓN:**

Es deseable que las instituciones educativas de nivel superior establezcan vínculos de cooperación, a través de actividades conjuntas, evitando superposición de esfuerzos, manteniendo una sana competencia y una eficaz complementación.

**INDICADOR 2.4.7.1 Existencia de convenios entre instituciones de enseñanza, investigación o culturales.**

La Facultad de Ingeniería cuenta con convenios de colaboración con otras Facultades de la Universidad de la República:

- Formación de Unidades Asociadas con la Facultad de Ciencias (Unidad Asociada IMERL (15.8.91), Unidad Asociada a Física (15.8.91), Acuerdo de Trabajo entre la Sección Corrosión y el Laboratorio de - Electroquímica Fundamental (13.12.97), Laboratorio de Electroquímica Fundamental (29.1.04))
- Facultad de Medicina – Banco Nacional de Órganos y Tejidos (12.2.04)
- Facultad de Arquitectura – Cooperación en el área de ensayo de materiales (28.2.89)
- Facultades de Ciencias, Química, Arquitectura, Escuela de Música, Inst. Escuela Nacional de Bellas Artes( julio 2002)
- Hospital de Clínicas – Cooperación en áreas de interés común (21.8.00).

Además la Facultad firmó convenios de cooperación e intercambio de conocimiento con las siguientes instituciones:

- Consejo Internacional para la Investigación y la Innovación de Edificación y Construcción - Carta Intención (20.10.99).
- Academia Nacional de Ingeniería – Organización y auspicio de actividades, Mesas Redondas, Publicaciones y Talleres (25.5.00).
- Instituto Nacional de Estadística – Intercambio de información científica y técnica (17.11.93)
- Ministerio de Educación y Cultura – Prospectiva Tecnológica en Energía – Estudios interdisciplinarios destinados a prever el comportamiento a largo plazo de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, para identificar aquellas tecnologías capaces de generar los mayores beneficios económicos y sociales (6.7.01 – 9.7.02)

**FUENTES:**

Sección Comisiones y Claustro – Facultad de Ingeniería

**INDICADOR 2.4.7.2 Existencia de vínculos de cooperación entre las instituciones educativas de nivel superior, estableciendo canales de comunicación y transferencia de experiencias, intercambio de docentes, apoyo en la transferencia de tecnologías, etc.**

En la Universidad de la República, el relacionamiento entre unidades académicas se realiza a través de Redes Disciplinarias (Redes de unidades vinculadas por disciplinas) y Redes Temáticas (Redes de unidades vinculadas por temas interdisciplinarios).

La Facultad de Ingeniería integra las siguientes Redes Temáticas y Disciplinarias:

- Red disciplinaria sobre "Microbiología" (Facultades de Agronomía, Ciencias, Ingeniería Medicina y Química)
- Red temática sobre "Ingeniería Agrícola" (Facultades de Agronomía e Ingeniería)
- Red temática sobre "Medio Ambiente" (Facultades de Agronomía, Ingeniería, Química, Ciencias y Regional Norte)
- Red disciplinaria sobre "Hidrogeología" (Facultades de Ingeniería y Ciencias)
- Red temática "Cadena productiva de la Madera" (Facultades de Agronomía, Ingeniería, Química y Arquitectura)
- Red temática sobre "Lingüística Computacional" (Facultades de Ingeniería y Humanidades y Ciencias de la Educación)
- Red temática "Informática y Educación" (Facultades de Ingeniería y Humanidades y Ciencias de la Educación)

Además, la Facultad de Ingeniería, realiza vínculos de cooperación a través de convenios.

**FUENTES:**

Sección Comisiones - Departamento de Secretaría

Ordenanza sobre el funcionamiento de las áreas y las unidades académicas (Res. Nº 4 30/5/00 - D.O. 15/06/00) Mod. 3/10/01 <Arch. AREAS.FUN>

**INDICADOR 2.4.7.3 Existencia de convenios con organismos o instituciones de nivel internacional.**

La Facultad de Ingeniería firmó los siguientes convenios de cooperación internacional:

- Universidad Nal. Centro de Bs.As. (IHLLA) (30.5.97)
- Univ. Nacional de la Pampa (2.12.97)
- Universidad Nacional de Catamarca (30.12.99)
- Pontificia Universidad Católica del Perú (26.07.99)
- Universidad Nacional de la Plata (15.09.99)
- Universidad Europea Viadrina (31.05.00)
- Fundación Universal de San Juan (8.03.00)
- Neurostream Technologies Inc. – Canadá (21.06.01)
- Universidad Católica del Valparaíso (1.08.01)
- Universidad de Ottawa (20.10.00)
- Estado de Río Grande do Sul (feb.2002)
- IPT - San Pablo (18.04.02)
- Universidad Federal de Río de Janeiro (10.04.02)
- Universidad Tecnológica de Panamá (3.10.03)
- Universidad de Castilla La Mancha (18.11.03)

Además dispone de convenios firmados por la Universidad de la República (estos acuerdos no fueron tramitados por la Facultad de Ingeniería pero permiten desarrollar actividades de cooperación internacional (art. 720))<sup>(2)</sup>

FUENTES:

<sup>(1)</sup> Sección Comisiones y Claustro – Facultad de Ingeniería

<sup>(2)</sup> "Listado de convenios UdelaR.doc" - Dirección General de Relaciones y Cooperación – Universidad de la República

**INDICADOR 2.4.7.4 Existencia de mecanismos de medición del impacto de los convenios.**

No está definido una forma sistemática de medir el impacto de los convenios.

**INDICADOR 2.4.7.5 Existencia de una estructura apta para llevar adelante la cooperación**

La Universidad de la República se relaciona con el sector productivo a través de sus diferentes Facultades y Servicios.

La "Unidad de Relaciones y Cooperación con el Sector Productivo", que depende de la Dirección General de Relaciones y Cooperación, la "Oficina de Gestión Tecnológica" de la Facultad de Química y los asistentes de cada una de las Facultades especializados en temas de vinculación y transferencia tecnológica, están en condiciones de atender y encaminar las diferentes solicitudes de asistencia que presentan las empresas, instituciones públicas, sindicatos, cooperativas, ONGs, etc.

La Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM) actúa como Comisión Asesora del Consejo Directivo Central (CDC) y del Consejo Ejecutivo Delegado (CED), contando con capacidad de iniciativa en la definición de políticas de extensión universitaria y de relaciones con el medio. Lleva a cabo acciones de orientación y coordinación de las actividades de extensión y relaciones con el medio que realicen los Servicios Universitarios y el Servicio Central de Extensión y Actividades en el Medio (SCEAM).

FUENTES:

Ordenanza de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (Res. Nº 7 CDC 13/6/00 DISTR. 138/00 DO 22/06/00) <Arch. COMSECT.MED>  
<http://www.rau.edu.uy/universidad/extension/>

"Unidad de Relaciones y Cooperación con el Sector Productivo"  
<http://www.rau.edu.uy/universidad/secprod/>