

Facultad de Ingeniería  
Informe Decanato 2005 – 2010  
Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva

### **Asistentes Académicos**

Adrián Santos	(2005-2010)
Gerardo Agresta	(2005-2010)
Juan José Cabezas	(2005-2010)
Alejandro Gutiérrez	(2009-2010)
Daniela Astrada	(2009-2010)
Gustavo Betarte	(2005-2007)
Washington Rodríguez	(2005-2008)
Mariana Correa	(2005-2006)
Luis Segura	(2006-2007)
Rafael Rosá	(2007-2009)

### **Secretaria Personal**

Jennifer Gómez	(2006-2010)
Daniela Pean	(2005-2006)

1.	Introducción.....	7
2.	Funcionamiento de los órganos de cogobierno y gestión académica ..	7
3.	Carreras .....	8
3.1	Estudiantes y Cursos de grado .....	8
3.2	Carreras de Tecnólogos.....	10
3.3	Departamento de Agua en Salto.....	12
4.	Enseñanza de grado .....	13
4.1	Situación actual .....	14
4.2	Herramienta Diagnóstica al Ingreso .....	15
4.3	Currícula del primer año de la Facultad de Ingeniería.....	15
4.4	Medidas implementadas hasta el momento.....	16
4.4.1	Trayectos diferenciados .....	16
4.4.2	Trayectos lentos.....	17
4.4.3	Proyecto PMME de Física General 1.....	17
4.4.4	Repetición del curso Física General 1 en el 2do semestre ..	17
4.4.5	Actividades de monitoreo en Física .....	17
4.4.6	Tutorías estudiantiles en Matemática .....	18
4.4.7	Semestralización .....	18
4.4.8	Calidad de libre "Optativa" .....	19
4.4.9	Nuevos cursos de Física General .....	19
4.5	Programa Compensatorio .....	20
4.6	Directores de Carrera .....	21
4.7	Acreditación .....	21
4.7.1	MEXA.....	21
4.8	Temas especiales .....	23
5.	Infraestructura .....	24
5.1	Obras .....	24
5.2	Mantenimiento edilicio .....	26
5.3	Condiciones físicas de trabajo y seguridad.....	27
5.4	Gestión medioambiental de edificios .....	27
5.5	Accesibilidad al medio físico.....	28
5.6	Gestión .....	28
5.7	Planificación de necesidades futuras .....	29
5.8	Laboratorios .....	30
5.9	Otras inversiones en infraestructura .....	30
6.	Estructura docente y producción académica .....	30
7.	Postgrados y educación permanente .....	34
7.1	Propuestas instrumentadas .....	34
7.2	Nuevas Propuestas .....	38
8.	Difusión .....	39
8.1	Área de Comunicación .....	39
Nuevo sitio web.....	40	
Publicaciones en temas de interés general .....	40	
8.2	Revista Enlaces.fing.....	40
9.	Extensión .....	41
10.	Organización y gestión administrativa.....	42
11.	Presupuesto y Administración financiera.....	45
12.	Proyectos Especiales.....	51
12.1	Núcleo Energía.....	51
12.2	Cluster computacional .....	52

12.3	Núcleo Tecnologías de la Información .....	53
12.4	Grupo de electroquímica .....	53
12.5	Centro de Ensayo de Software .....	54
12.6	Proyecto ENLACES – CES .....	55
12.7	MATHAMSUD .....	57
12.8	PRECYTyE .....	58
12.9	PEDEAGRIND.....	59
12.10	CERTuy.....	61
13.	Fundación Julio Ricaldoni.....	62
14.	Unidades Asociadas .....	65
15.	Unidad de Enseñanza.....	66
16.	Unidad de Recursos informáticos.....	68
17.	Anexo 1: Presupuesto.....	73
17.1	Aspectos Generales .....	73
17.2	Evolución histórica .....	75
18.	Anexo 2: Indicadores de Actividad Enseñanza de Grado.....	83
18.1	Introducción .....	83
18.2	Ingreso y egreso en la enseñanza de grado .....	83
	Evolución histórica Número de Estudiantes en la Universidad .....	84
	Evolución histórica Ingresos a la Facultad de Ingeniería.....	86
	Egresos: evolución histórica .....	91
	Relación Egreso – Ingreso 1988 - 2008 .....	94
	Estudiantes Bachillerato – Ingreso Facultad de Ingeniería .....	97
18.3	Número de Estudiantes y Cursos.....	97
	Número de Estudiantes Activos.....	98
	Estudiantes inscritos en asignaturas.....	99
	Número de asignaturas y créditos.....	100
18.4	Distribución actividades docentes .....	100
	Número de horas nominales.....	101
	Número de horas disponibles .....	101
	Número de horas efectivas.....	102
	Distribución horas docentes enseñanza grado.....	102
	Distribución actividad docente .....	105
18.5	Niveles de aprobación.....	107
	Nivel de Aprobación en la enseñanza de grado .....	108
18.6	Nivel Educativo .....	115
	Al Ingreso HDI .....	115
	Suficiencia simultánea en las componentes FMQ y CL.....	117
	Suficiencia global en componentes FMQ y CL.....	117
18.7	A mitad de carrera HDM.....	119
18.8	HDM 2008 - HDI .....	122
18.9	Avance Académico Estudiantil.....	124
	Avance en la carrera .....	124
18.10	Conclusiones .....	127
19.	Anexo 3: Modelo Asignación Docente enseñanza de grado.....	128
19.1	Disponibilidad de horas docentes enseñanza.....	128
	Modelo de Dedicación docente en Enseñanza .....	128
19.2	Modelo de Ocupación Requerida Enseñanza de Grado. ....	129
	Modelo Teórico .....	129
	Horas de preparación de curso .....	130
	Horas de coordinación docente .....	131

Horas de preparación de exámenes.....	132
Horas de corrección .....	132
Proyectos de Final de Carrera.....	133
Limitaciones del modelo: .....	133
19.3 Resultados Disponibilidad – Requerimiento .....	134
19.4 Análisis de sensibilidad .....	138
19.5 Distribución de la ocupación en enseñanza .....	141
20. Anexo 4: Estructura docente y producción académica .....	143
20.1 Introducción .....	143
20.2 Estructura Docente y Caracterización.....	143
Estructura Docente General .....	144
20.3 Estructura Docente de alta dedicación.....	148
Sistema Nacional de Investigadores .....	151
Nivel Educativo.....	152
Caracterización estructura docentes .....	154
20.4 Producción Académica I: Cursos de Actualización y Posgrado..	156
Número de Cursos .....	156
20.5 Producción Académica II: Publicaciones .....	158
Número de publicaciones .....	158
20.6 Producción Académica III: Proyectos y Convenios .....	160
Proyectos y Convenios 2006-2008 .....	160
20.7 Síntesis de actividad.....	162
Síntesis .....	163
21. Anexo 5: Plan de Obras y Mantenimiento .....	167
21.1 Actuaciones a nivel edificio en los institutos.....	167
Instituto de Agrimensura .....	167
Instituto de Computación.....	167
Instituto de Ensayo de Materiales .....	167
Instituto de Estructuras y Transporte .....	168
Instituto de Física .....	168
Instituto de Ingeniería Eléctrica .....	168
Instituto de Ingeniería Mecánica y Producción Industrial.....	168
Instituto de Ingeniería Química .....	169
Instituto de Matemáticas y Estadística .....	169
Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental .....	169
21.2 Otras actuaciones a nivel edificio.....	169
Departamento de Inserción Social del Ingeniero .....	169
Unidad de Enseñanza .....	169
Administración .....	170
Biblioteca Central.....	170
CEI .....	170
Laboratorios de PC ´s.....	170
Cantina .....	170
Espacios multifuncionales .....	170
21.3 Reorganización y racionalización del espacio.....	171
21.4 Adecuación de instalaciones y mantenimiento.....	171
Acondicionamiento térmico .....	171
Sistema de Detección y Alarma de Incendio .....	171
Modernización de ascensores .....	171
Construcción de Servicios Higiénicos .....	171
Salón de Actos .....	172

Apertura de ventanas en fachadas del Cuerpo Norte .....	172
Iluminación de estacionamientos y perímetro de los edificios.....	172
Iluminación de oficinas, laboratorios, etc. ....	172
Instalaciones de gas natural.....	172
Instalaciones de incendio .....	172
Albañilería y pintura de escaleras, halles y circulaciones .....	172
Impermeabilización de azoteas.....	173
Instalaciones sanitarias .....	173
Instalaciones eléctricas.....	173
Fachadas .....	173
Areas verdes .....	173
Aulas.....	173
21.5 Obras 2010-2015 .....	174
21.6 Condiciones de trabajo y seguridad laboral.....	174
Extintores portátiles .....	174
Vías de evacuación, planes, señalización, manual de autoprotección .....	175
Habilitación de la Dirección Nacional de Bomberos. ....	175
Condiciones físicas de trabajo.....	175
Depósitos de inflamables .....	175
Calidad del aire interior .....	175
Confort térmico .....	176
Accesibilidad al medio físico .....	176
Medio ambiente.....	176
Energía eléctrica.....	176
Agua potable.....	177
Gas natural .....	177
Comunicación visual.....	177
21.7 Aspectos presupuestales .....	177
Plan de Obras Regular (POR).....	177
Plan de Obras Regular (Fondo Concursable) .....	177
Plan de Obras Regular (Mantenimiento Crítico) .....	178
Plan de Obras Especiales (POE) .....	178
Otras fuentes de financiación .....	178
21.8 Gestión.....	178
Relacionamiento con la Comisión de Edificio .....	179
Relacionamiento con los órdenes, con los funcionarios y unidades académicas .....	179
Relacionamiento con las unidades administrativas .....	179
Relacionamiento con la Dirección General de Arquitectura.....	179
Participación en otros ámbitos intra y extra UdelaR.....	179
Cumplimiento de los objetivos fijados en el PLEDUR.....	180
Indicadores.....	180
Acreditación de carreras .....	180
21.9 Extensión.....	180
Monografías, trabajos de grado y pasantías.....	180
Congresos y presentaciones .....	180
22. Anexo 6: Área de Comunicación.....	181
23. Anexo 7: Intendencia .....	184

## **1. Introducción**

Se presenta el informe de actividades de la Facultad de Ingeniería correspondiente al período 2005 - 2010. Si bien muchas de las actividades y acciones descritas fueron impulsadas o apoyadas desde decanato, otras tantas fueron impulsadas y tuvieron su génesis en los institutos de la Facultad o en los órganos de co-gobierno. En consecuencia, este informe debe entenderse como un informe de la Facultad. Sin embargo, esta lejos de ser un ensamblado de los informes de institutos, por lo cual este informe resulta en una apretada síntesis de las cuestiones que se entienden de mayor relevancia para el conjunto de la institución.

En forma de anexos se presentan informes sectoriales detallados junto a varios informes elaborados por Decanato en colaboración con diferentes docentes y departamentos administrativos.

## **2. Funcionamiento de los órganos de cogobierno y gestión académica**

En este período informado, se debe destacar la fuerte participación que han tenido los órdenes en las diferentes instancias del cogobierno. Se aprecia y valora el compromiso de los órdenes con la institución, lo cual ha posibilitado llevar adelante algunas políticas de alto impacto.

Desde Decanato se ha impulsado de manera decidida una forma de trabajo basada en el involucramiento activo de los órdenes en las tomas de decisión, lo cual requiere como premisa una amplia distribución y acceso a la información que da soporte a ellas. Los órganos de co-gobierno, y en particular el Consejo, han trabajado en un ambiente fecundo, constructivo y armonioso, lo que ha permitido avanzar en la solución de temas complejos.

Todas las comisiones han tenido una muy buena actuación, con algunos períodos de menor actividad como es natural, pero con resultados muy positivos. Destaco el Claustro, la Comisión de Investigación Científica (CIC), la Comisión Académica de Posgrado (CAP), la Comisión de Políticas de Enseñanza (COPE), la Comisión Académica de Grado (CAG), las comisiones de institutos, la Comisión de Reválidas, la Comisión de Asuntos Administrativos, la Comisión de Presupuesto, la Comisión de Edificio, la Comisión de Acreditación, las comisiones de carreras, la Comisión de Convenios, etc.

Ha sido muy satisfactorio el funcionamiento de varias comisiones centrales. En particular se debe destacar el buen funcionamiento de la Comisión Central de Dedicación Total, de la Comisión Central de Carrera Docente, la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), la

Comisión de Propiedad Intelectual, el Instituto Universitario Terciario, la Comisión Mixta ANEP-UdelaR de Tecnólogos, la Comisión para la Reforma de la Ley Orgánica, la Comisión Sectorial de Gestión Administrativa, la Comisión Asesora Permanente de Planes y Proyectos de Arquitectura, la Comisión Sectorial de Enseñanza y la Comisión de Recursos Informáticos, entre otras.

Una mención especial merece la Junta de Enlace. Este espacio integrado fundamentalmente por los directores de Institutos, tuvo un funcionamiento periódico con sesiones frecuentes, muchas veces quincenalmente, en el cual se desarrollaron discusiones importantes de temas trascendentes, todas ellas con alto nivel de profesionalismo. La Junta de Enlace sin duda permitió ajustar muchas propuestas que luego fueron tratadas en el Consejo con mayor facilidad. Asimismo, la continua interacción entre los directores de institutos permitió afianzar un ámbito muy constructivo, en el cual se realizaron intercambios importantes con diferentes visiones, que coadyuvaron a una mejor integración e interacción entre las distintas áreas de la Facultad.

En la Junta de Enlace se presentaron y discutieron informes sobre ejecución presupuestal y extrapresupuestal, obras, recursos informáticos, enseñanza, acreditación, investigación científica, convenios, etc.

En este contexto cabe agradecer sinceramente la participación de quienes, desde los distintos órdenes, actuaron en los órganos de cogobierno y de gestión académica, dedicando generosamente mucho de su tiempo y esfuerzo.

### **3. Carreras**

#### **3.1 Estudiantes y Cursos de grado**

En la actualidad, la Facultad es responsable del dictado de 6 carreras en forma completa, de tres carreras compartidas (Ing. de Alimentos, Ing. Química, Ciencias de la Atmósfera), y de 6 carreras de tecnólogos. La siguiente tabla presenta el detalle de las carreras dictadas.

En su conjunto, la Facultad dicta 300 cursos semestrales, los cuales representan 3,250 créditos de cursos. Estas cifras muestran la complejidad y diversidad de la actividad docente de grado en nuestra Facultad.

Debe recordarse que la implementación del Plan 1997 significó un cambio fuerte en la estructura de enseñanza-aprendizaje, buscando dejar en el pasado la cultura de carreras basadas en exámenes y buscando transitar por los caminos de la evaluación continua. Además significó transitar un proceso de revisión de contenidos, entre otras muchas cosas. Toda su instrumentación, que se continúa realizando todavía en la actualidad, se

efectuó con muy pocos recursos materiales, edilicios y de horas docentes. Se entendió que estas condiciones de puesta en marcha eran las posibles, y la Facultad decidió seguir este camino, que ha tenido y tiene ventajas pero tiene también costos. En estos años de decanato, mucho esfuerzo se ha realizado en la búsqueda de fondos presupuestales que permitieran si bien no culminar, al menos avanzar significativamente en su implementación. Desafortunadamente, los logros fueron muy limitados, y en consecuencia en la actualidad no ha sido posible superar muchas de las dificultades existentes al inicio de este período.

La enseñanza continúa realizándose en condiciones de masividad en muchos cursos. Esta masividad está alcanzando los cursos medios y en algunos casos avanzados de las carreras.

Facultad de Ingeniería	Plan de Estudios	Duración en años	N° de cursos semestrales	N° de créditos	N° de alumnos actuales (activos)
Ingeniero Agrimensor	1997	5			93
Ingeniero Civil	1997	5			1185
Ingeniero Electricista	1997	5			1405
Ingeniero en Computación	1997	5			3776
Ingeniero Industrial Mecánico	1997	5			959
Ingeniero Naval	1997	5			98
<b>CARRERAS COMPARTIDAS</b>					
<b>Facultades de Ingeniería y Química</b>					
Ingeniero Químico (2)	2000	5			1708(ing. + qca.)
<b>Facultades de Agronomía, Ingeniería, Química y Veterinaria</b>					
Ingeniero Alimentario (3)	2003	5			1069(ing. + qca.)
<b>Facultades de Ingeniería y Ciencias</b>					
Licenciatura en Ciencias de La Atmósfera	2007	4			68(ing. + ciencias)
<b>Facultades que dictan cursos en la Regional Norte</b>					
		<b>Carrera</b>			
Facultades de Ingeniería y Química	Ingeniero Químico (4)				
<b>CONJUNTO DE CARRERAS DE INGENIERIA</b>					
Conjunto de carreras de Ingeniero dictadas en Ingeniería	1997	5	360	3,252	8720 (10)

En el Censo de 2009, la Facultad contaba con 9,222 estudiantes, de los cuales se estiman en 8,720 los activos. Para el año 2015, las proyecciones prevén que serán 11,128 los estudiantes activos<sup>1</sup>. Respecto del número de egresados, la tasa de crecimiento es baja. Se necesitan acciones específicas para incrementar el número de egresos. Un valor deseado sería contar con 400 egresos al año en el 2015.

El volumen de horas totales disponibles para enseñanza (grado y posgrado) en la Facultad es de 6,844 h/sem. De estas horas disponibles, los institutos de Física, Matemáticas y Computación disponen de 2,760 h/sem. En base a una relación docente-estudiante de 1:240 para cursos teóricos y 1:60 para cursos prácticos, se estima que estos tres institutos requieren 3,524 h/sem.

<sup>1</sup> Estudiantes activos - ingresos del año en curso + alumnos con un examen rendido o curso aprobado en los últimos dos años. Entre los años 1998 y 2008 el número de estudiantes activos creció a una tasa de 5 % anual, esto es 1.62 veces en el período.

En consecuencia, mínimamente es imprescindible incrementar en 764 h/sem el número de horas docentes en enseñanza de grado. Sin embargo, lo deseable es contar con una mejor relación docente – estudiante, para lo cual se requerirían 1,676 h/sem incrementales de horas docentes dedicadas a la enseñanza de grado.

### **Licenciatura Ciencias Atmósfera**

A partir de una iniciativa conjunta entre docentes del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de Facultad de Ingeniería y de Física de Facultad de Ciencias, se elaboró una propuesta de creación de la Licenciatura en Ciencias de la Atmósfera. Esta carrera compartida, logró financiamiento parcial para su puesta en marcha por parte de la Comisión Sectorial de Enseñanza y desde el 2008 se está dictando.

### **Ingeniería en Producción Industrial**

Durante el año 2009, el Consejo aprobó la creación de esta nueva carrera, que actualmente esta en proceso de aprobación por el Consejo Directivo Central. Su puesta en marcha esta prevista para el año 2011.

## **3.2 Carreras de Tecnólogos**

Desde el año 1994, la Facultad en convenio con la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) viene dictando el curso de Tecnólogo Mecánico en Montevideo. Esta carrera ha logrado consolidarse, con un número importante de estudiantes y egresados que se han incorporado al mercado profesional con mucho éxito. Esta carrera presenta alta demanda en el sector industrial y es bien recibida por los estudiantes.

En el año 2006 se expandió esta propuesta a la ciudad de Paysandú. A los efectos, la Facultad designo a tres profesionales de Paysandú para integrar la Comisión de Carrera en representación de nuestra Facultad. Asimismo, y desde sus comienzos, esta Comisión de Carrera ha actuado en estrecho vínculo con la Comisión de Carrera de Montevideo, con el objeto de aprovechar la experiencia ganada en estos largos años de existencia, y como forma de colaborar en mantener la calidad y prestigio de la misma. Se debe destacar la dificultad real de instrumentación de esta carrera fuera de Montevideo. La falta de recursos humanos en disciplinas claves para esta carrera dificulta enormemente su instrumentación. Gracias al apoyo de varios docentes de nuestra Facultad, esta carrera ha sido implementada exitosamente, aunque no debemos ocultar que requiere un apoyo decidido de la Facultad para un buen funcionamiento. Algunas discrepancias en aspectos conceptuales con la UTU dificultan su funcionamiento.

Posteriormente y progresivamente, se instaló la carrera de Tecnólogo en Informática en Montevideo y en Maldonado. Aunque la instalación en Montevideo fue relativamente fácil desde el punto de vista de los recursos

humanos involucrados, existieron dificultades que requirieron varios años para ser resueltas, en particular en los aspectos edilicios del local de UTU del Buceo, lugar donde funciona la misma. Por otra parte, en Maldonado el proceso fue inverso. Los aspectos locativos fueron relativamente bien resueltos, pero la dificultad de incorporar recursos humanos para el dictado de los cursos y para la dirección de la carrera dificultaron fuertemente la puesta en marcha. Nuevamente se pone de manifiesto que la mayor limitante para el desarrollo de iniciativas universitarias fuera de Montevideo son los recursos humanos.

Siguiendo con este proceso, en 2008 se instaló esta carrera en la ciudad de Paysandú.

Adicionalmente, en el año 2009 comenzaron los cursos de una nueva propuesta desarrollada en la ciudad de Rocha. En esta oportunidad, la iniciativa es compartida entre la Universidad, Antel y la Intendencia de Rocha, quienes participaron activamente en su puesta en marcha. La Comisión de Carrera y su director, han sido designados por la Facultad, y actualmente los estudiantes están cursando su segundo año de actividad.

Este programa tiene la particularidad de ser intensivo, en el sentido de que en lugar de desarrollarse en tres años como lo hacen normalmente las carreras de tecnólogos, en este caso se desarrolla en dos años. La iniciativa ha tenido muy buena aceptación en la región, y se muestra como una carrera muy promisoriosa.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las carreras actualmente en funcionamiento. A las mismas, se debe agregar la fuerte participación que han tenido docentes de la Facultad en la instrumentación de la carrera de Tecnólogo Sucro- Alcohólico en la ciudad de Bella Unión, como también en la instrumentación del Tecnólogo Cárnico en Tacuarembó, y más recientemente en la elaboración del plan de estudio del Tecnólogo Industrial-Maderero en la ciudad de Rivera.

Facultad de Ingeniería	Plan de Estudios
Tecnólogo Mecánico Montevideo (6)	1994
Tecnólogo Mecánico Paysandú (6)	
Tecnólogo en Informática Montevideo (6)	2007
Tecnólogo en Informática Maldonado (6)	
Tecnólogo en Informática Paysandu (6)	
Tecnólogo en Telecomunicaciones Rocha	2009

### **3.3 Departamento de Agua en Salto**

Ligado al proyecto de Ciclo de Estudios Científicos Generales, presentado en la mesa del Área de Ciencia y Tecnología en el año 2004, en el año 2005-2006 la Asamblea del Claustro de la Facultad de Ingeniería tomó la iniciativa de analizar posibles implementaciones de la política de descentralización universitaria. En este sentido se entendió que la forma apropiada de contribuir desde las Facultades de Ingeniería, Arquitectura, Ciencias, Química y Agronomía a la descentralización universitaria es a través de la creación de un Centro Multidisciplinario Tecnológico en la ciudad de Salto. Este supone, aunque no necesariamente, que la puesta en marcha de un Ciclo Inicial Conjunto, esté vinculado a la propuesta académica de este Centro.

Para lograr el objetivo de descentralizar se estableció como plan estratégico la creación en el interior del país de un Centro Multidisciplinario de Investigación, Enseñanza y Extensión, con estrecha vinculación a problemas regionales del lugar.

Este Centro se pensó en base a la integración de un conjunto de docentes que se radiquen o estén radicados en el lugar y que sirvan como simiente para la formación de una masa crítica de docentes-investigadores, también radicados en el lugar, que puedan constituir el núcleo inicial.

El principio que se aplica es que un centro de trabajo sustentable e importante como el que se plantea, se convierte en un polo de atracción de población, dinamizador de la economía regional, y puede servir de estímulo para la instalación de otras iniciativas de centros de trabajo y de desarrollo social y cultural.

Teniendo en cuenta el potencial formidable que significa contar con una masa de profesionales vinculados estrechamente al sector industrial, energético y salud ya radicados en el litoral Oeste del país, se propone como idea concreta, formar un Centro Multidisciplinario alrededor de la Investigación en temas vinculados al Río Uruguay, al sector Energía, a los sectores industriales de la región y al área Bioingeniería, y que desarrolle actividades de Enseñanza y Extensión Universitarias.

A partir de los llamados realizados por la Universidad para radicación de grupos en el interior, en coordinación con la Regional Norte se elaboró y presentó una propuesta de creación del Departamento de Agua y Energía en Salto. Esta propuesta fue financiada y a fines de 2009 comenzaron a radicarse un conjunto de docentes que dieron inicio a la puesta en marcha de la iniciativa.

En la actualidad, el grupo está encargado de la implementación del ciclo inicial conjunto del Área Científico – Tecnológica que comenzó su dictado en marzo de 2010.

## **4. Enseñanza de grado**

Las actividades vinculadas a la enseñanza resultan de una enorme diversidad y complejidad. Desde Decanato y a través de sus asistentes académicos se ha dado tratamiento a una vasta diversidad de aspectos.

Como ejemplo se mencionan la asistencia de los estudiantes respecto de situaciones excepcionales de carácter administrativo, confección de los calendarios de exámenes, armado del calendario lectivo y de los calendarios perpetuos de parciales. Vínculo entre los estudiantes y las comisiones de carrera y comisiones de instituto, asesoramiento a docentes en temas relacionados con enseñanza.

Como consecuencia de lo antes mencionado se detectan algunos aspectos. Se constata el gran uso de la herramienta expediente para solicitar excepciones bien definidas: levantado de previas, calidad de libre e inscripciones tardías. Cuanto una solicitud es muy reiterada, si la excepción tiene lugar a partir de las opiniones de las comisiones de carrera, entonces se elevan propuestas al Consejo para su consideración.

Se ha observado la necesidad de mejorar el calendario lectivo y propender a más clases sin desmedro del tiempo otorgado a parciales y exámenes. A su vez, se destaca la importancia de intentar confeccionar un calendario perpetuo de exámenes que permita una mejor organización de docentes y estudiantes.

Otro aspecto que se debe destacar es la necesidad de reforzar el vínculo de Bedelía con los distintas comisiones desde donde se proponen ajustes en las carreras y mejoras de enseñanza, de manera de elevar propuestas que sean implementables a nivel administrativo (un ejemplo claro es la necesidad de rever la dificultosa implementación de la calidad de libre optativa en primer año, aprobada en el Consejo de Facultad a comienzos de este año, la reformulación de los cursos de Física donde Bedelía necesitó aclaración sobre la interpretación que se le debe dar a algunos detalles.

A través de los años se ha continuado realizando la Actividad Introdutoria, con alta participación de todos los órdenes, quienes realizan un esfuerzo destacado. La actividad es acompañada con edición de una "Guía" para estudiantes. Los resultados se encuentran muy positivos y permanentemente se continúa perfeccionando.

Se ha continuado realizando la prueba Herramienta Diagnóstica al Ingreso (HDI), la cual ha sido perfeccionada por la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería a través de los años.

Asimismo, se ha comenzado en el año 2008 a realizar la prueba Herramienta Diagnóstica ciclo Medio (HDM), la cual se ha realizado en dos períodos con buen éxito. En estos momentos se está trabajando sobre su perfeccionamiento y se decidirá cuando aplicarla nuevamente.

Se elaboró un calendario perpetuo del año lectivo, a fin de no discutir reiteradamente la ubicación de las fechas de distintos eventos (parciales, exámenes y otros).

#### **4.1 Situación actual**

La matrícula correspondiente a estudiantes activos se ha duplicado en la última década en la Facultad, lo que nos ha enfrentado con un problema de masificación sin precedentes.

Actualmente en la Facultad, más de un 40 % de los estudiantes cursan alguna asignatura de primer año, según el informe de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería (UEFI) sobre avance en las carreras. *"Una Facultad de primer año"* es una de las frases que más se destacan en el mismo.

Muchos son los motivos que permitirían explicar este hecho. Podemos mencionar que una cantidad importante de los estudiantes que ingresan, no logran aprobar uno solo de los cursos del primer semestre. Y los que lo hacen, presentan dificultades a la hora de aprobar las asignaturas del siguiente semestre.

No obstante la flexibilidad que presentan los planes de las distintas carreras, los cursos de primer año resultan tener contenidos previos para la gran mayoría de las restantes asignaturas de la carrera, por su carácter eminentemente básico. Muchos estudiantes quedan estancados, sin poder cursar más que una o dos materias optativas del segundo semestre, por no haber cumplido con los requerimientos mínimos en el primero. Otros no pueden avanzar en el segundo año por haber perdido cursos del segundo semestre.

Las asignaturas mencionadas son de las que presentan mayor deserción y/o dificultad para los estudiantes. Por diversos posibles motivos (heterogénea y pobre formación previa, desarraigo de su lugar de origen en el caso de estudiantes provenientes del Interior, falta de comprensión inicial de las exigencias de la etapa universitaria, etc.) muchos estudiantes tienen un rendimiento académico inferior a sus expectativas.

Los estudiantes se ven prácticamente forzados a tomar cada semestre todas las materias que se les ofrecen, porque si no deberán esperar un año para poder volver a cursarlas. Esto refuerza la tendencia a plantearse como objetivo la aprobación del curso para seguir avanzando (en vez de aprobar la asignatura) y repetir el próximo semestre la inscripción a toda la oferta que hace la Facultad.

Todo lo precedente colabora en la conformación de un "estado de falso avance de la carrera", fenómeno que ya ha sido relevado en documentos de la UEFI, y que sin dudas deteriora el conjunto de la actividad e impacta negativamente sobre los aprendizajes.

## 4.2 Herramienta Diagnóstica al Ingreso

La masificación de las áreas tecnológicas es un problema que afecta también a la Enseñanza Secundaria. Como consecuencia, los estudiantes que ingresan a la Facultad parecerían no haber adquirido las competencias, académicas y generales, que le permitan insertarse exitosamente en la institución.

Esto se pone de manifiesto en los bajos resultados de las pruebas diagnósticas al ingreso que se realizan desde 1992 en Matemática y Física y, más recientemente, en Química y en Lengua Materna. Menos del 15% supera el nivel de suficiencia de dichas pruebas.

## 4.3 Currícula del primer año de la Facultad de Ingeniería

En la siguiente tabla se presentan las asignaturas correspondientes al primer año para las distintas carreras que ofrece la Facultad.

Carrera	1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>do</sup> semestre
Ing. Eléctrica	Cálculo 1	Cálculo 2
Ing. Mecánica	Geometría y Álgebra 1	Geometría y Álgebra 2
Ing. Civil	Física General 1	Física General 2
Ing. En Agrimensura	Taller de Diseño	Economía
Ing. En Computación	Cálculo 1	Cálculo 2
	Geometría y Álgebra 1	Geometría y Álgebra 2
	Física General 1	Matemática Discreta 1
		Programación 1

La evaluación de los cursos marcados en gris se realiza mediante dos pruebas parciales no eliminatorias. La primera se toma en la octava semana y vale un máximo de 40% y la segunda al final del curso, y vale un máximo de 60%.

A partir del puntaje obtenido en la suma de ambas pruebas, el estudiante puede exonerar el examen final (si obtiene más de 60%) o aprobar la asignatura (si obtiene más de 25%). En este último caso, puede rendir el examen hasta tres veces en los dos años siguientes. El estudiante que no obtenga al menos 25% de los puntos reprueba la asignatura. Las siguientes Tablas se presentan los datos sobre la aprobación de las asignaturas del primer semestre para los años 2004 a 2007.

2004	Cursan	Exoneran	Aprueban Curso	Reprueban Curso
Calculo 1	1598	246	414	938
GAL 1	1236	113	257	866
Física 1	1511	94	268	1149

2005	Cursan	Exoneran	Aprueban Curso	Reprueban Curso
Calculo 1	1183	142	310	731
GAL 1	1281	99	339	843
Física 1	1405	61	181	1163

2006	Cursan	Exoneran	Aprueban Curso	Reprueban Curso
Calculo 1	1323	69	257	997
GAL 1	1222	229	214	779
Física 1	1478	69	302	1107

2007	Cursan	Exoneran	Aprueban Curso	Reprueban Curso
Calculo 1	1248	37	290	921
GAL 1	1212	306	436	470
Física 1	1341	158	367	816

#### 4.4 Medidas implementadas hasta el momento

##### 4.4.1 Trayectos diferenciados

Desde el año 2005 y por resolución del Consejo, la FI brinda una versión anual de los cursos Cálculo 1 y Geometría y Álgebra Lineal 1 del primer semestre. Se realizaron ajustes en la presentación de los contenidos y sistemas de evaluación, y se incorporaron actividades que atienden a las dificultades de los estudiantes ingresantes: talleres sobre estrategias de aprendizaje, trabajo en grupo, modalidades de evaluación abiertas (a diferencia de los cursos semestrales cuyas pruebas son de múltiple opción), charlas con contenidos extracurriculares pero vinculados a los contenidos del curso, dictadas por especialistas de otras disciplinas, etc.

La inscripción a esta modalidad es opcional para los estudiantes que ingresan. La población que opta por este itinerario ronda los 100 estudiantes, los cuales presentan algunas diferencias con respecto al universo de la totalidad que ingresa, como ser: el alto porcentaje de alumnos del interior, aproximadamente 75%; el desempeño de estos estudiantes en los componentes de Física, Química y Matemática de la Herramienta Diagnóstica al Ingreso (HDI) es inferior al del total de los que ingresan.

#### **4.4.2 Trayectos lentos**

La Facultad aprobó ritmos de carrera más lentos para los estudiantes que por distintas circunstancias no pueden dedicar entre 40 y 45 horas semanales a los cursos como indica el actual Plan de Estudios. Este proyecto posibilita cursar los 4 primeros semestres de varias carreras en 6 semestres.

#### **4.4.3 Proyecto PMME de Física General 1**

Son de participación voluntaria, donde el estudiante resuelve en grupo una única situación problemática que se le plantea a través del trabajo en un ambiente tecnológico que lo motiva a expresarse. Los trabajos aprobados son expuestos en la página web del curso. En el proceso, el estudiante aprende a usar un texto como guía, comprender el alcance de una hipótesis, analiza datos cuantitativos y los confronta con una visión ingenua previa, interpreta los fenómenos de la vida diaria a la luz del nuevo conocimiento, etc., encuentra nuevas interrogantes acerca del problema a las que le da respuesta con la guía del docente.

#### **4.4.4 Repetición del curso Física General 1 en el 2do semestre**

En el 2do semestre del 2007 se repitió el curso de Física General 1. Esta medida buscó ayudar a los estudiantes que reprobaron el curso en la primera mitad del año. La idea es que los mismos no sufran un defasaje muy grande en relación a sus compañeros de generación. La cantidad de estudiantes que se anotó en la experiencia fue inferior a lo proyectado en primera instancia. Por eso se habilitó la inscripción al curso de los estudiantes que, habiendo ganado el derecho a examen, no lo aprobaron en el periodo de julio y querían exonerarlo rindiendo parciales. También estaban habilitados a inscribirse los estudiantes que habían reprobado el curso en años anteriores.

#### **4.4.5 Actividades de monitoreo en Física**

Corresponde a una actividad semanal de participación voluntaria. Los estudiantes, distribuidos en subgrupos, tienen la obligación de entregar una tarea domiciliaria indicada por el docente en la sesión anterior. Un estudiante del subgrupo (elegido al azar) debe exponer los resultados de la tarea al resto del grupo. El docente oficia de moderador de la exposición, resaltando las diferentes estrategias de abordaje de la tarea. Es importante resaltar que la tarea domiciliaria no tiene porqué estar perfectamente resuelta puesto que se valora, principalmente, el esfuerzo que el subgrupo (y cada individuo) hicieron por resolverla.

#### **4.4.6 Tutorías estudiantiles en Matemática**

En el presente año se comenzó a desarrollar una experiencia de tutorías estudiantiles. La misma se instrumentó como una asignatura semestral aprobada por el Consejo denominada "Tutoría estudiantil en Matemática".

Se realizó a comienzos de este año un llamado a tutores, como requisitos mínimos establecidos para la actividad el tutor se estableció un mínimo de 80 créditos, y aprobadas las asignaturas Cálculo 1 y 2 y Geometría y Álgebra Lineal 1 y 2, o asignaturas equivalentes, aprobadas, y que fundamentara por escrito su interés en participar de las tutorías. Se inscribieron un total de 16 tutores, los cuales fueron aceptados para comenzar a implementar la experiencia. El número de estudiantes de primer año que manifestaron su interés por participar de las tutorías, en carácter de tutorados, excedió enormemente las posibilidades materiales y el número de tutores no fue suficiente para cubrir la demanda de los estudiantes. A cada tutor se le asignaron aproximadamente 6 estudiantes para trabajar. El régimen de trabajo supone para los tutores la asistencia a un seminario semanal obligatorio de formación en Matemática y en enseñanza de la Matemática y dos horas y medias semanales de trabajo directo con sus estudiantes en tutoría. Estos seminarios son coordinados por la UEFI con la participación de docentes de Matemática. La UEFI generó un espacio en la plataforma educativa Tutor, destinado a las tutorías, donde los tutores disponen de foros, así como de diversos materiales trabajados en los seminarios presenciales.

#### **4.4.7 Semestralización**

En el 2do semestre del 2007 se repitió el curso Física General 1. Esta medida buscó ayudar a los estudiantes que reprobaron el curso en la primera mitad del año. Como contraparte se añadió la previa de curso de ganancia del curso de Física General 1 para cursar Física General 2, de esta manera la población estudiantil no sobrecargaría dos cursos a la vez. La idea es que los mismos no sufran un defasaje muy grande en relación a sus compañeros de generación. La cantidad de estudiantes que se anotó en la experiencia fue inferior a lo proyectado en primera instancia. Por eso se habilitó la inscripción al curso de los estudiantes que, habiendo ganado el derecho a examen, no lo aprobaron en el periodo de julio y querían exonerarlo rindiendo parciales. También estaban habilitados a inscribirse los estudiantes que habían reprobado el curso en años anteriores.

Una vez hecha la experiencia con Física General 1, en el 2008 se inicia la semestralización. En esta oportunidad se basó en la reiteración de los cursos Cálculo 1 y Física General 1 en ambos semestres. Los cambios se orientaron hacia los siguientes objetivos:

- Mejorar los aprendizajes de aquellos estudiantes que no han cumplido con los requisitos de las asignaturas del primer año en el semestre anterior.

- Disminuir el índice de deserción de dichos estudiantes que actualmente deben esperar al siguiente año para recurrar las asignaturas.
- Buscar una mayor continuidad en las carreras de Ingeniería, a través de:
  1. Facilitarle a los estudiantes un trayecto lento que no implique cursar algunas asignaturas un año después que su generación.
  2. Facilitarle a los estudiantes del trayecto diferenciado la posibilidad de cursar Física General 1 en el segundo semestre, contemplando los tiempos de adaptación al entorno universitario pero acortando el tiempo en el cual pierden contacto académico con la Física.

Ya en el 2009 se completó el proyecto de semestralización, al dictarse los cursos de Física General 2, Cálculo 2 y Geometría y Álgebra Lineal 2 en el primer semestre, y Física General 1, Cálculo 1 y Geometría y Álgebra Lineal 1 en el segundo semestre.

#### **4.4.8 Calidad de libre "Optativa"**

La calidad de libre Optativa, surge como herramienta para ofrecer a los estudiantes la posibilidad de avanzar, previendo una organización que les permita concentrar sus esfuerzos en el semestre sobre un grupo de asignaturas con la posibilidad de exoneración, y luego poder rendir en forma libre otras que pudieran eventualmente significar un avance importante.

Considerando a su vez el régimen de preiaturas y el peso que algunas asignaturas de 2º y 3º año pueden tener en este régimen, más lo complejas que son algunas de ellas, se comenzó su aplicación en un grupo reducido que se distribuye en los años mencionados. De esta manera los estudiantes quedaron habilitados a rendir en forma libre en todos los periodos de exámenes, asignaturas en las cuales se encuentran habilitados a cursar sin, justamente, haberlas cursado.

Un hecho importante para tener en cuenta es que los estudiantes le dieron un uso más bien limitado por ser confusa su aplicación. Es en base a esto y otras condicionantes que el tema Calidad de Libre en general, merece un estudio profundo.

#### **4.4.9 Nuevos cursos de Física General**

En el año 2009 el Instituto de Física elaboro una nueva propuesta para los cursos de Física General. En la nueva estructura se crean tres asignaturas con programas de curso ajustados y balanceados con el número de

créditos asignados a cada uno de ellos. Luego de su aprobación por el Consejo, la implementación comenzó en este año 2010 con el primero de los cursos y seguirá a lo largo del año con los otros dos.

#### **4.5 Programa Compensatorio**

La profunda brecha en el rendimiento en la Herramienta Diagnóstica Ingreso (HDI) por parte de los nuevos estudiantes de ingeniería no responde exclusivamente a que un sector del estudiantado no ha adquirido durante su pasaje por Secundaria ciertos conocimientos requeridos por la Facultad. Hay también insuficiencias en las destrezas, actitudes y hábitos necesarios para un rendimiento adecuado en una carrera de Ingeniería. Por esto, un Programa Compensatorio (PC) no puede ser diseñado como un simple repaso de, por ejemplo, algunos componentes de la Matemática de Secundaria. Por el contrario, un PC de esta clase podría tomar temas propios de las ingenierías y usarlos como un ámbito estimulante para disminuir las deficiencias y dificultades de los estudiantes en forma integral.

Un programa integrador. En los últimos años, la Facultad ha hecho experiencias importantes en su búsqueda para mejorar el rendimiento de los estudiantes de primer año. A modo de ejemplo se recuerdan las ofertas de cursos de Matemática anuales (denominados Ofertas de Tránsito Diferenciado) y el dictado de asignaturas de Matemática y Física en ambos semestres (denominado Semestralización de asignaturas). La propuesta de un PC no debe plantearse como una oferta más para el estudiante de primer año. De esta forma las diferentes experiencias competirían entre si, produciendo un uso desordenado y desorganizado de los recursos. Al mismo tiempo, los estudiantes tendrían una visión de las diferentes opciones difícil de comprender. Por el contrario, debe integrar todas las propuestas y experiencias en un programa único que a partir de la información que la HDI ofrece pueda obtener los mejores resultados con los limitados recursos disponibles. Un programa único permitirá evaluar mejor los diversos componentes del mismo y aprovechar mejor cada experiencia.

El Programa Compensatorio fue diseñado para desarrollarse durante todo el primer año. No es posible imaginar un PC que pretenda atacar esta compleja problemática reducido a los primeros 3 o 4 meses del primer año. Una visión anual puede, en cambio, permitir una mayor articulación del Programa Compensatorio con asignaturas regulares de la carrera y ofrecer un trayecto mas natural e integrador a la Facultad. El carácter anual del programa no supone necesariamente que se forme a partir de asignaturas anuales. Podría, perfectamente, estar compuesto de módulos semestrales e incluso poseer caminos diferentes dependiendo del rendimiento del estudiante.

Luego de la etapa inicial de la instrumentación, corresponde continuar con la evaluación, seguimiento y completar su instrumentación.

## **4.6 Directores de Carrera**

El objetivo de la propuesta fue fortalecer institucionalmente las carreras de grado y crear la figura del director de Carrera (DC). Su función principal es presidir la Comisión de Carrera (CC) y ser responsable de su funcionamiento, además de ser el coordinador y representante de la misma ante el Consejo, los institutos y demás organismos de Cogobierno.

El director de Carrera no sustituye en ningún aspecto a la Comisión respectiva. Por el contrario, con la incorporación del director se pretende jerarquizar la tarea de formación de profesionales dentro de las funciones que realiza la Facultad y dar mayor peso e instrumentos a las comisiones de carrera para cumplir sus cometidos.

Se pretende que el director sea la figura ejecutiva de la Comisión de Carrera, que se articula con ésta de forma similar al binomio director de Instituto - Comisión de Instituto o decano - Consejo. Desempeña un rol activo y dinámico generando propuestas hacia la Comisión de Carrera siendo ésta el organismo cogobernado de dirección de la carrera y el ámbito formal de asesoría el Consejo.

Al mismo tiempo, se espera que la figura del director de Carrera ayude a mejorar algunos aspectos de la situación actual. No todas las comisiones de carrera han tenido el mismo dinamismo y sus resultados han sido disímiles. Por otra parte, su funcionamiento y roles se han superpuesto a menudo con el de algunas comisiones de instituto. La creación de la función de director intenta definir en forma menos difusa las responsabilidades de gestión vinculadas con la evaluación global de las carreras y su actualización.

Desde su creación, se ha notado una evidente mejora en el funcionamiento de las comisiones de Carrera. Se efectuaron diversas reuniones entre Decanato y los directores de Carrera, fundamentalmente en los años 2007 y 2008. Este espacio de interacción se muestra muy fructífero, y en consecuencia debería tener mayor nivel de formalización, en un esquema similar a la Junta de Enlace. Se debe analizar cómo incorporar con un nivel de formalidad similar a los Institutos de Matemática y Física.

## **4.7 Acreditación**

### **4.7.1 MEXA**

#### **4.7.1.1. Institucionalidad**

En el año 1991, se constituyó el Sector Educacional del MERCOSUR (SEM), con la misión de contribuir a la integración regional y a la

promoción de una educación de calidad para todos, con justicia social y respeto por la singularidad cultural de sus pueblos. La Reunión de Ministros de Educación es la instancia máxima decisoria del SEM y donde se establecen los Planes de Acción. El "Memorándum de Entendimiento sobre la Implementación de un Mecanismo Experimental de Acreditación de Carreras para el reconocimiento de Títulos de Grado Universitario en los Países del MERCOSUR, Bolivia y Chile", aprobado por la Reunión de ministros de Educación en junio de 1998 y revisado en junio de 2002, constituye la base para el desarrollo del proceso de acreditación de carreras de grado en la región.

El Mecanismo Experimental de Acreditación de Carreras del MERCOSUR tiene

por objetivo la validación de los títulos de grado universitario en el ámbito de los estados miembros del MERCOSUR, Bolivia y Chile. Son considerados los títulos de grado universitario o equivalentes, reconocidos como tales por la normativa jurídica nacional de los Estados Partes.

Las características generales del Mecanismo son: adhesión voluntaria, acreditación periódica, validación de carácter académico, respeto por las legislaciones pertinentes de cada país y la autonomía de las instituciones universitarias, carreras que cuenten con reconocimiento oficial y tengan egresados y presentación de informe institucional y autoevaluación.

#### **4.7.1.2. Procedimientos y procesos de acreditación**

Los criterios de calidad y los procedimientos referidos al Mecanismos Experimental de Acreditación de Carreras MERCOSUR fueron aprobados en junio de 2002 por los ministros de Educación de los países miembros del MERCOSUR, Bolivia y Chile, efectuándose la convocatoria general a la acreditación de las carreras de Agronomía, Ingeniería y Medicina. Los parámetros de calidad están expresados en el documento "Dimensiones, Componentes, Criterios e Indicadores", siendo comunes para cada carrera. Dichos parámetros de calidad aseguran la evaluación de la carrera en su totalidad (programas, cuerpo docente, biblioteca, infraestructura, laboratorios y otros). La acreditación se basa en el perfil profesional y en los criterios de calidad definidos para el MERCOSUR en el documento antes mencionado y debe tomar en consideración la misión institucional y los fines y objetivos definidos por la carrera que se somete a la evaluación.

Las dimensiones que se evalúan son cuatro, a saber: Contexto Institucional, Proyecto Académico, Recursos humanos e Infraestructura.

**1) Contexto Institucional:** la acreditación puede ser solicitada a la Agencia Nacional de Acreditación únicamente por instituciones reconocidas en el país de origen y habilitadas para otorgar el respectivo título de acuerdo a las normativas legal interna. Son considerados los títulos de grado universitario o equivalentes, reconocidos como tales por la normativa jurídica nacional de los Estados Partes.

La dimensión contexto institucional involucra las características de la

carrera, inserción institucional; la organización, gobierno, gestión y administración de la carrera y las políticas y programas de bienestar institucional.

**2) Proyecto Académico:** esta dimensión tiene como finalidad el análisis de: el plan de estudios; el proceso de enseñanza- aprendizaje; la investigación y el desarrollo tecnológico y la extensión relacionada con la carrera y su incidencia en la misma.

Incluye cuatro componentes: a) Plan de Estudios; b) Proceso de Enseñanza-Aprendizaje; c) Investigación y desarrollo tecnológico; d) Extensión, vinculación y cooperación.

**3) Recursos Humanos:** esta dimensión comprende las características del cuerpo docente, alumnos, graduados y el personal técnico y administrativo. Incluye cuatro componentes: a)Estudiantes; b)Graduados; c) Docentes; d) Personal de apoyo.

**4) Infraestructura:** incluye tres componentes:

a) Infraestructura física y laboratorios: comprende la evaluación de aulas, salas de trabajo y servicios de apoyo.

b) Biblioteca: disponibilidad y utilización de un acervo bibliográfico consistente (cantidad y calidad) y actualizado con el proyecto académico relativo al plan de estudio.

c) Laboratorios, Instalaciones especiales: comprende la evaluación de los lugares físicos, los equipamientos y los insumos necesarios para el sustento de las actividades académicas propuestas por la carrera.

La Facultad propuso para incorporar al proceso de acreditación a tres de sus carreras: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Química e Ingeniería Civil, las cuales en el primer llamado del MEXA lograron obtener su acreditación.

En el año 2009, el mecanismo de acreditación se consolidó y en el año 2010 se efectuaron los llamados correspondientes a las carreras de Ingeniería. En esta oportunidad, nuevamente la Facultad elevó la solicitud de someter al proceso de acreditación nuevamente a las tres carreras acreditadas anteriormente: Eléctrica, Química y Civil.

La primera etapa de este proceso, culmina el 30 de junio, fecha en la cual la Facultad debe elevar su informe de auto evaluación de las mismas. Para ellos, las Comisiones de Carrera y un grupo de personas en el área de Decanato están llevando adelante esta laboriosa tarea con mucho entusiasmo y dedicación.

## **4.8 Temas especiales**

Respecto de la enseñanza de grado, surgen algunos temas centrales, sobre los cuales, si bien se comenzó a trabajar con intensidad y se han observado respuestas muy positivas, todavía falta mucho por hacer.

a.- Las evaluaciones de exámenes y parciales.

Se efectuó un análisis detallado de los porcentajes de aprobación de las pruebas. Se constata en muchos casos porcentajes de aprobación muy bajos. Además de la seriedad del problema en sí, existen asignaturas que son centrales para el avance en la carrera, que actúan como verdaderos nudos para los estudiantes, y que por la vía de los hechos terminan siendo los puntos de control del número de estudiantes que están en condiciones de avanzar. En el informe "Indicadores de Actividad – Enseñanza de Grado" se discute este aspecto con mayor nivel de detalle.

Adicionalmente, se debe definir el alcance de las evaluaciones. Es frecuente que las evaluaciones contengan ejercicios cuyo formato o alcance fue visto muy parcialmente durante el curso, con la intención de que los estudiantes "aprendan a pensar". Las instancias de desarrollo de la creatividad e incorporación de mecanismos de elaboración deberían ser parte del desarrollo de los cursos, siendo la evaluación una instancia donde el estudiante ordena y sistematiza el conocimiento adquirido durante el curso.

b.- Los Laboratorios.

Se ha realizado y realiza un gran esfuerzo respecto de la mejora e incorporación de Laboratorios. Se han logrado avances importantes a través de los proyectos de acreditación y de los programas concursables, pero aún debemos incrementarlo. El equipamiento en general es un tanto antiguo, y obviamente existen dificultades para obtener recursos económicos para actualizarlos. Junto al Área Científico-Tecnológica, mucho hemos batallado en todo los ámbitos posibles para incrementar las partidas destinadas a laboratorios. Es así que se consiguieron recursos para salas informáticas entre otras cosas. Pero todavía estamos lejos de contar con la cantidad y calidad de laboratorios que la formación requiere.

## **5. Infraestructura**

Cuando se habla de la infraestructura de la Facultad, se habla de aplicación de métodos y de políticas de corto, mediano y largo plazo, a los efectos de satisfacer las necesidades edilicias y de instalaciones y equipamiento para el cumplimiento de los objetivos de la institución. Vemos que –en particular en el tema edificio e instalaciones- las políticas han dado sus grandes frutos a través del tiempo gracias a su sistemática aplicación a lo largo de más de 20 años por todas las autoridades que han dirigido esta Facultad desde la salida de la intervención.

### **5.1 Obras**

En efecto, desde el año 1997 se realizan en la Facultad estudios de reorganización y racionalización del uso del espacio del edificio. Para

éstos, se utiliza, entre otras herramientas, la "tipología de uso del espacio de oficinas". El proceso de estudio de reorganización y racionalización del uso de espacios es una política permanente. Es así que en el período 2005-2010, se han realizado estos estudios para los institutos de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), Ingeniería Mecánica y Producción Industrial (IIMPI), Computación (InCo), Física (IF), Ingeniería Química (IIQ), Ingeniería Eléctrica (IIE), Matemáticas y Estadística (IMERL), entre otros. Se han realizado numerosas acciones emanadas de dichos estudios, fundamentalmente en el InCo, IFFI e IIQ, con fondos aportados mayormente por los mismos.

Sabiendo que las posibilidades en el actual emplazamiento del InCo no satisfacen las necesidades de espacio físico proyectado a corto plazo, se comenzó a estudiar la viabilidad de construir un nuevo edificio o prever un nuevo emplazamiento del instituto. Este estudio concluyó en la necesidad de generar un nuevo edificio, el cual fue ubicado en el ex estanque de la Facultad de Ingeniería. El edificio se desarrolló al grado de proyecto ejecutivo y se licitó, habiéndose recibido 15 ofertas. Actualmente la Comisión Asesora de Adjudicaciones estudia las ofertas y se realizan gestiones en la UdelaR para la financiación de la construcción.

En el caso del IIE también las necesidades de espacio físico implicaron estudiar alternativas. Se proyectó un entrepiso colgante en 3 niveles en el antiguo Laboratorio de Alta Tensión. Posteriormente y ante la necesidad de generar un laboratorio para Ensayo de Lámparas de Bajo Consumo, se cambió el proyecto, y se ocupó la planta baja de los entrepisos proyectados. Se logró la financiación de la obra mediante los proyectos "concursables" de obras, y se están finalizando las mismas. La finalización de las obras permitirá un desahogo importante a la actual situación edilicia del IIE. El laboratorio para Ensayo de Lámparas de Bajo Consumo se construiría en convenio con el MIEM - Programa de Eficiencia Energética.

Otra situación edilicia crítica se daba en la cantina de la Facultad. Se propuso entonces trasladar la misma, -actualmente en un espacio de deficiente ubicación y diseño, en el primer subsuelo del Cuerpo Central-, adscribiéndola discretamente al ámbito del hall de acceso, desde el que se tendría un ingreso directo. La nueva cantina se propone en dos niveles, ambos accesibles desde el interior de la Facultad, que disfrutarían de hermosas vistas hacia la Playa Ramírez; el nivel superior resulta accesible desde el hall y desde estacionamiento, lo que permitiría un uso independiente del edificio y al mismo tiempo resuelve con sencillez el ingreso a proveedores; el nivel inferior tiene salida a una amplia terraza exterior.

En el año 2008 se logró la financiación parcial del proyecto, la cual se complementó en 2009. Se avanzó con las obras, pero resta un monto aproximado a los U\$S 150.000 a los efectos de la finalización de los trabajos.

Durante el período abarcado en el presente informe, se desarrolló la

totalidad de la obra FARO, la cual está previsto finalizar en los meses de setiembre-octubre, el cual se inscribe en Plan de Organización Territorial de la UdelaR. En este contexto las facultades de Arquitectura, Ciencias Económicas y Administración e Ingeniería cuentan con un edificio de aulas compartido. En el mes de mayo de 2005 se comenzaron las obras. El edificio fue concebido para permitir etapas de construcción y de uso. De esta forma se habilitaron al uso 6 aulas en junio de 2007, 5 más en julio de 2008, y se prevé finalizar 5 más en 2010.

## **5.2 Mantenimiento edilicio**

Con respecto al mantenimiento edilicio y de las instalaciones se desarrolló un Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio de la Facultad de Ingeniería, así como uno para el Edificio Polifuncional Faro.

Siguiendo el Plan de Mantenimiento del Edificio y las Instalaciones se han realizado trabajos preventivos en todos los aspectos. Destaca en particular la renovación de la totalidad de las instalaciones de gas natural, así como de instalaciones de incendio, las cuales posibilitaron la presentación ante la Dirección Nacional de Bomberos de los trámites necesarios a los efectos de la habilitación del edificio de acuerdo al art. 4 de la ley 15.896.

Además se realizaron a nuevo instalaciones de un Sistema de Detección y Alarma de Incendio en la Biblioteca Central, el Cuerpo Norte, el Salón de Actos y la Oficina de Publicaciones del CEI.

Se construyeron 7 baños, uno de ellos para discapacitados, en la chimenea del Cuerpo Norte, la cual se encontraba hasta ese entonces en desuso. Además se realizaron modernizaciones y adecuaciones en Planta Baja, Entrepiso, IMERL; Cuerpo Norte y Decanato.

Se acondicionaron los salones de cursos de grado. En los más grandes se instalaron proyectores de video fijos (en los techos) financiado con fondos de Mejora de los Procesos de Acreditación de Carreras. Se colocaron cortinas en black out donde faltaban a los efectos de lograr un adecuado oscurecimiento de la sala. En algunos salones, 001 y 002, se colocaron tomas corrientes debajo de las mesas a los efectos de su uso por parte de estudiantes con laptops.

En el año 2010 se equipó el salón 301 con butacas y pupitres a los efectos que el aula se pueda usar como anfiteatro alternativo (de menor capacidad) al Salón de Actos. Se construyeron nuevas aulas informáticas, pasando de una capacidad de 104 (en 2005) a 313 (en 2010) computadoras, habiendo sillas para 2 estudiantes por cada PC. Se logró acondicionar la totalidad de las áreas verdes contiguas al edificio que estaban en estado de abandono o semiabandono. Además se construyó un acceso peatonal desde el norte (Julio Herrera y Reissig) hacia el edificio central, así como desde este hacia el Edificio Polifuncional Faro.

### **5.3 Condiciones físicas de trabajo y seguridad**

Con respecto a las condiciones físicas de trabajo se ha trabajado intensamente, identificando situaciones de riesgo para los usuarios del edificio, y se ha avanzado mucho debido al surgimiento en la UdelaR de los llamados concursables a proyectos de "Mejoramiento de las condiciones generales de trabajo y en particular la de seguridad laboral." En las instancias concursables de los años 2007 (1er. y 2do. llamado), 2008, 2009 y 2010, se presentaron 49, 32, 60, 72 y 41 proyectos respectivamente. Se logró la financiación de 23, 3, 7 y 17 respectivamente, no habiendo resolución aún para el llamado del año 2010.

Mediante la participación en los llamados concursables de Espacios Multifuncionales, se logró generar este tipo de espacios en los halles de Planta Baja, Planta de Salida, Entrepiso y 1er. SS (actualmente salón comedor). Se entiende por Espacio Multifuncional un ámbito físico especialmente acondicionado que permitan el encuentro cotidiano, el estudio, el trabajo colectivo y la interrelación principalmente entre estudiantes.

### **5.4 Gestión medioambiental de edificios**

Respecto a la gestión medioambiental de los edificios también se ha trabajado de forma importante. Desde acciones tendientes a la recolección selectiva de residuos, hasta el tratamiento de residuos peligrosos de forma adecuada (lámparas de mercurio, baterías, pilas, productos químicos). Asimismo se realizó una licitación para la venta de chatarra electrónica y equipos en desuso.

Se incorporó a las nuevas obras materiales reciclados y por otra parte, se reutilizan elementos de locales readecuados para otros usos. En los nuevos edificios proyectados para la ampliación de la FING se han utilizado los criterios de los edificios "verdes" y por lo tanto los mismos serán muy amigables con el medioambiente. En todos los casos hay conexiones entre los espacios interiores y exteriores, 4 de los 7 edificios cuentan con azoteas "verdes", reutilizan el agua de lluvia para riego y sanitaria, cuentan con luminarias de bajo consumo, tienen sistemas de climatización eficientes, etc..

Se trabajó de forma importante también en lo que al Uso Eficiente de la Energía Eléctrica respecta. Sea realizando acciones y campañas de concientización, así como con acciones de bajo costo, costo medio y alto. Entre las de costo medio y alto se encuentran las canalizadas por medio del Convenio Marco de Eficiencia Energética que se firmó con UTE. Mediante este convenio, en el Acuerdo Complementario 1, se realizaron sustituciones de luminarias y equipos de calefacción de alto consumo. Se trabaja en un Acuerdo Complementario 2 que incluye acciones de hermeticidad de aberturas, minimización de pérdidas, sustitución de

monitores CRT por LCD, etc. Se realiza por parte de 2 empresas contratadas por el MIEM diagnósticos energéticos en los Cuerpos Sur y Norte del edificio a los efectos de encontrar nuevas oportunidades de ahorro, las cuales se pretende canalizar por intermedio de un 3er. Acuerdo Complementario con UTE. Además se trabaja en la elaboración del Plan Energético Institucional siguiendo las sugerencias del decreto nº 527/08. En 2009 la Facultad de Ingeniería se postuló al Premio Nacional de Eficiencia Energética.

## **5.5 Accesibilidad al medio físico**

También fue importante lo actuado respecto a la accesibilidad al medio físico y eliminación de barreras arquitectónicas. Se realizaron desde pequeñas adecuaciones, hasta en la etapa de diseño de nuevos proyectos. Por ejemplo, el Edificio Polifuncional Faro fue pensando para no tener obstáculos para las personas con discapacidades. Así el edificio cuenta con baño, ascensor (con dispositivo de voz), señalización de lugares en aulas, rampa, etc.

En el edificio histórico se realizaron múltiples acciones, como ser: el traslado de las aulas informáticas de uso estudiantil (ubicadas en el 5to piso donde no se accede en ascensor), hasta la creación de un baño, la adaptación de otros 3, la creación de sitios reservados para personas con discapacidades en el estacionamiento, la construcción de una nueva rampa de acceso, etc.. En los nuevos edificios proyectados para la ampliación de la Facultad de Ingeniería se han incorporado en la etapa de diseño las normativas respecto a la accesibilidad. Se realizó un relevamiento completo del edificio a los efectos de identificar todas las barreras arquitectónicas existentes.

## **5.6 Gestión**

El Plan de Obras Regular de la Facultad de Ingeniería, acompasado con el de la UdelaR ha tenido pocos incrementos financieros en términos corrientes, y ha tenido un comportamiento descendiente en términos constantes. La existencia de llamados "concursables" de obras ha producido un buen impacto en la Facultad de Ingeniería, en la medida que se han presentado proyectos todos los años y se han logrado importantes montos para obras específicas.

Entendemos que algo significativo ha sido el enfoque sistémico utilizado para la gestión de los activos físicos (edificios e instalaciones). En el marco de este enfoque, se empoderó a los usuarios a los efectos de lograr el mayor apoyo y comprensión posible con respecto a la gestión propuesta. Eso se complementó con la difusión de las acciones realizadas, fundamentalmente, por medio del boletín electrónico de edición mensual. A los efectos de medir el grado de acercamiento entre las expectativas de los usuarios del edificio y el servicio brindado, se realizaron encuestas, las

cuales evidencian una importante orientación al cliente. Culminando una etapa de la mejora de la gestión, se realizó por parte de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación (Proyecto de Ingeniería de Software) un programa para la gestión de los trabajos de mantenimiento preventivo, inspectivo, predictivo, mejorativo y correctivo. El mismo fue desarrollado en 2005 y puesto en funcionamiento en 2006.

## **5.7 Planificación de necesidades futuras**

A su vez, y a los efectos de la cuantificación de las necesidades espacio funcionales del servicio, se trabajó activamente en el dimensionado de las mismas, proyectando necesidades futuras, previendo nuevas formas de trabajo (tanto en lo que a enseñanza, como en lo relativo a investigación, extensión y gestión respecta) y definiendo partidos arquitectónicos suficientemente flexibles para atender dichas necesidades, sin condicionar los desarrollos futuros.

Es así que se han proyectado alrededor de 10.000 m<sup>2</sup> de nuevos edificios, incluyendo:

Proyecto InCo: ya mencionado líneas arriba. Son alrededor de 1.600 m<sup>2</sup>.

Proyecto Trouser's: otro edificio flexible, que surge como necesidad de unificar dos sectores del Instituto de Estructuras y Transporte, actualmente separados físicamente. Este proyecto logra no solo ese objetivo, sino que además permite generar espacios en el edificio histórico, el cual habilita nuevos procesos de racionalización y reorganización de espacios. Son alrededor de 1.500 m<sup>2</sup>.

Proyecto SAR: edificio estudiado en un terreno actualmente perteneciente a la IMM, lindero al predio de Ingeniería, que genera una articulación entre el Parque Rodó y la FING. Se propone instalar allí a la Fundación Julio Ricaldoni. Son alrededor de 720 m<sup>2</sup>.

Proyecto Tetra: edificio multifuncional, que surge como necesidad de atender la necesidad de espacios para actividades sociales, deportivas, recreativas y gremiales de los gremios de funcionarios docentes, no docentes, estudiantes y egresados. Son alrededor de 1.500 m<sup>2</sup>.

Proyecto SANG: edificio proyectado en un predio municipal, contiguo al edificio Anexo del IET. Son alrededor de 1.000 m<sup>2</sup>.

Existe otro Proyecto que ocupa el área libre del ex estanque, que no va ocupada por el proyecto del edificio para el Instituto de Computación. Sigue su misma línea arquitectónica. Son alrededor de 3.000 m<sup>2</sup>.

La FING cuenta con un plan de trabajo (2010-2015), donde hay estimaciones de precios y plazos posibles de obras, que incluyen desde los edificios nuevos antes mencionados, ampliaciones internas, racionalizaciones, trabajos de mantenimiento estructural e instalaciones,

acciones de mejora de las condiciones de trabajo, eficiencia energética, ambientalización de los edificios (green buildings), accesibilidad universal, etc..

Adicionalmente, este período coincidió con la realización de su Doctorado por parte del ahora decano de la Facultad de Arquitectura, Dr. Arq. Gustavo Scheps. La tesis de doctorado se titula: "17 Registros. Facultad de Ingeniería, de Julio Vilamajó". A los efectos de ese trabajo, el Arq. Scheps estudió una cantidad de aspectos del diseño, de la construcción, de las posteriores transformaciones, de los actores fundamentales que lograron construir un edificio nuevo para esta casa de estudios. Entendemos que trabajo constituye un documento de referencia de una de las obras más importantes, de uno de los arquitectos más importantes del Uruguay.

## **5.8 Laboratorios**

El presupuesto universitario propio no ha permitido prácticamente inversiones significativas. Buena parte del escaso equipo que se usa en las distintas funciones universitarias proviene de recursos extrapresupuestales.

Recientemente, se ha aprovechado la posibilidad generada por la utilización de recursos presupuestales a ejecutar por única vez en 2010, para presentar una serie importante de proyectos, los cuales están en la actualidad siendo evaluados en el ámbito de la Comisión Programática Presupuestal. Tenemos fuertes expectativas de que varios de estos proyectos logren ser financiados a través de esta modalidad.

## **5.9 Otras inversiones en infraestructura**

Se adquirieron libros para la enseñanza en varias oportunidades. Se amplió el espacio en la Sala de Lectura posterior de la Biblioteca Central para maximizar el área de uso estudiantil. Asimismo –mediante un convenio con ANTEL- se instaló una red wi –fi en ambas salas, halles de Entrepiso y Planta Baja, Salón de Actos y los módulos A y B del Edificio Polifuncional Faro.

Se adquirieron materiales de apoyo a la enseñanza: amplificadores, proyectores, cañones.

## **6. Estructura docente y producción académica**

En forma de anexo se incluye un informe detallado sobre la estructura docente y producción académica efectuado en base a información de los años 2006 a 2008.

La estructura docente esta formada por 759 docentes. El volumen horario total es de 15,117 horas/semana financiadas por presupuesto y de 961 horas/semana financiada por otras fuentes de financiamiento. Asimismo, se observa que 91 docentes se encuentra en el régimen de Dedicación Total, a los cuales se adicionan 5 docentes que han interrumpido su DT. La carga horario promedio del total de docentes es de 21.18 horas/semana.

### **Distribución por grado.**

De los 759 docentes, el número de docentes grado 1 a grado 3 se ubican en el entorno de 200 docentes por grado para el conjunto de la Facultad, habiendo 70 docentes grado 4 y 47 docentes grado 5.

La participación docente en enseñanza de grado es caracterizada en el informe Modelo de Disponibilidad y Requerimiento (2009), en el cual se determina la cantidad de horas disponibles en enseñanza y requeridas por la enseñanza de grado.

A partir de esta información, es posible estimar el volumen de horas docentes disponibles para otras actividades distintas a la enseñanza de grado, esto es cursos de posgrado, formación propia de los docentes (que se refleja en la formación de posgrado y publicaciones), publicación de sus trabajos, proyectos y convenios en los cuales tienen participación, otras.

Es difícil definir un conjunto de docentes representativo de los docentes de alta dedicación. Hay varias formas posibles, cada una de ellas con resultados diferentes.

Para avanzar en la cuantificación de la fuerza de trabajo que la Facultad dispone para a la producción académica, un posible indicador es estimar el volumen de horas docentes que los institutos tienen disponibles para efectuar actividades distintas a la enseñanza de grado. Esto se calcula como la diferencia entre el volumen horario de los docentes y el volumen horario que se debe destinar a enseñanza de grado. De esta forma se tiene un indicador de las horas docentes disponibles para el conjunto de actividades mencionadas anteriormente, excluyendo la enseñanza de grado. De este modo, el indicador expresa el volumen horario para la producción académica, extensión y gestión, independientemente de la estructura docente.

Evidentemente una cantidad determinada de horas docentes, pueden ser distribuidas en varios cargos de baja dedicación o pocos de alta. Esto es política de los institutos y de la Facultad, pero en esta instancia parece razonable utilizar este parámetro como estimador de la fuerza de trabajo disponible.

En la tabla siguiente se presenta una síntesis de la información sobre la cuantificación de las actividades de nuestros docentes.

En términos generales se puede decir que la Facultad tiene 317 docentes de alta dedicación, 90 docentes con DT (representa un 28.3%), 88 docentes con grado de Doctor (que representa un 27.7%), y 200 docentes con Posgrado (Maestría + Doctorado) que representa un 63%.

La distribución de docente de alta dedicación muestra que el INCO cuenta con el 18.9%, el IMERL el 15.1% y el IIE el 13.9%.

Por otra parte, la distribución de docentes con DT muestra que de los 90 docentes en el régimen, el 18.9% le corresponde al IMERL, el 17.8% al INCO y el 16.7% a Física.

De los 115 docentes incorporados al SNI, el 20.4% pertenecen al IIE, el 19.1% al IIQ, el 17.4% al INCO y 13% a Física.

Respecto a los docentes con Doctorado, el INCO cuenta con 22.1%, el IMERL con 20.9% y Física con 18.6%. Pero referidos al número total de docentes con Posgrado (Maestría y Doctorado), el 29.9% le corresponde al INCO, y el 15.7% al IIE, reflejando las políticas decididas de ambos institutos respecto la formación de posgrado.

Si se observa ahora la distribución de horas docentes para actividades diferentes a enseñanza de grado, de las 7,621 horas/semana disponibles se tiene que el 21% le corresponden al IIE, seguido por el 16.6% del IIQ.

En cuanto a las publicaciones, de los 97 artículos publicados por año en promedio, el 36.8% corresponden a Física, seguido por el IMERL con el 22.8%. En relación a las publicaciones en congresos, la mayor participación es del IIE con el 37.1%, seguido por el INCO (13.5%) y Química (12.9%).

Siguiendo con los proyectos, expresados en el monto asociado, se aprecia que el IIE presenta la mayor participación con el 28% de los fondos recaudados, seguido por el IIQ con 24.5% y el INCO con 19.3%. En el rubro convenios, el IMFIA presenta la mayor participación (40.4%), seguido por el INCO (21.7%) y el IIE (20.3%).

	N° Doc. Alta ded.		DT		S.N.I.		Doc. Doctorado		Doc. Posgrado	
	N°	%	N° DT	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>IA</b>	13	4.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<b>IEM</b>	14	4.4%	1	1.1%	1	0.9%	0		0	
<b>IET</b>	22	6.9%	6	6.7%	7	6.1%	3	3.4%	9	4.5%
<b>IF</b>	27	8.5%	15	16.7%	15	13.0%	16	18.2%	27	13.5%
<b>IIE</b>	44	13.9%	10	11.1%	24	20.9%	14	15.9%	32	16.0%
<b>IIMPI</b>	22	6.9%	0	0.0%	1	0.9%	1	1.1%	3	1.5%
<b>IIQ</b>	33	10.4%	15	16.7%	22	19.1%	9	10.2%	26	13.0%
<b>IMERL</b>	48	15.1%	17	18.9%	13	11.3%	20	22.7%	26	13.0%
<b>IMFIA</b>	26	8.2%	10	11.1%	12	10.4%	6	6.8%	16	8.0%
<b>INCO</b>	60	18.9%	16	17.8%	20	17.4%	19	21.6%	61	30.5%
<b>DISI</b>	8	2.5%	0	0.0%	0	0.0%	0		0	
<b>TOTAL</b>	317	100.0%	90	100.0%	115	100.0%	88	100.0%	200	100.0%

	Horas excl. Enseñanza		Cursos Posgrado		Pub. Revistas		Pub. Congresos		Proyectos		Convenios		Tot. Extrapresupuesto	
	hrs	%	N°	%	N°	%	N°	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%
<b>IA</b>	132	1.7%	5.7	6.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	49,238	1.1%	49,238	0.7%
<b>IEM</b>		0.0%	2.3	2.6%	0	0.0%	0	0.0%	29,130	2.1%	0	0.0%	97,637	1.5%
<b>IET</b>	599	7.9%	3.7	4.1%	3	2.6%	7	7.9%	89,589	6.6%	114,600	2.6%	283,011	4.3%
<b>IF</b>	815	10.7%	1.7	1.8%	36	36.8%	4	3.9%	51,870	3.8%	13,000	0.3%	64,870	1.0%
<b>IIE</b>	1,603	21.0%	20.0	22.1%	11	10.9%	33	37.1%	382,417	28.0%	881,814	20.3%	1,341,490	20.2%
<b>IIMPI</b>	399	5.2%	6.5	7.2%	1	1.0%	9	9.6%	0	0.0%	70,198	1.6%	116,328	1.8%
<b>IIQ</b>	1,264	16.6%	10.7	11.8%	12	11.9%	12	12.9%	335,070	24.5%	235,321	5.4%	805,471	12.1%
<b>IMERL</b>	1,053	13.8%	5.0	5.5%	22	22.8%	4	3.9%	90,339	6.6%	137,135	3.2%	227,474	3.4%
<b>IMFIA</b>	944	12.4%	10.0	11.1%	6	6.2%	10	11.2%	122,534	9.0%	1,755,367	40.4%	2,016,324	30.3%
<b>INCO</b>	811	10.6%	22.6	25.0%	8	7.8%	12	13.5%	263,927	19.3%	942,337	21.7%	1,491,592	22.4%
<b>DISI</b>			2.3	2.5%					0	0.0%	150,963	3.5%	150,963	2.3%
<b>TOTAL</b>	7,621	100.0%	90.3	100.0%	97	100.0%	89	100.0%	1,364,876	100.0%	4,349,973	100.0%	6,644,400	100.0%

Resumen de información de estructura docente y producción académica (Información 2006-2008).

Como información complementaria y actualizada al 2010, en el período hubo un número importante de presentaciones al régimen de dedicación total. La información reciente elaborada por la Comisión Central de Dedicación Total se presenta en la Tabla siguiente.

	Dic 2007	Oct-08	Dic 2009	Mar-10	2010/2007
Agronomía	51	53	57	63	1.24
Veterinaria	22	23	30	31	1.41
Arquitectura	8	7	7	9	1.13
Ciencias	132	134	157	170	1.29
Ingeniería	74	76	103	112	1.51
Química	62	64	78	79	1.27
Económicas	7	6	7	7	1.00
Sociales	49	52	60	62	1.27
Derecho	9	9	10	12	1.33
Humanidades	52	53	49	50	0.96
Medicina	65	70	76	80	1.23
Psicología	3	2	4	10	3.33
IENBA	5	5	6	5	1.00
<b>Total</b>	<b>539</b>	<b>554</b>	<b>644</b>	<b>690</b>	<b>1.28</b>

Se excluye oficinas centrales y HC

Tabla que indica el número de docentes en Régimen de Dedicación Total. No se han computado los ingresos resultado del llamado EH+DT del año 2009.

Se observa que la Facultad de Ingeniería entre el 2007 y el año 2010 pasó de tener 74 a 112 docentes en el RDT, lo cual representa un 51% de incremento. Adicionalmente, el número de docentes en condiciones de ingresar al régimen de acuerdo al llamado EH+DT del 2009 son 8, con lo cual tendríamos 120 docente en régimen de Dedicación Total.

Se valora como muy positiva las iniciativas tomadas para la incorporación al sistema, en especial la posibilidad de extensión horaria.

## **7. Postgrados y educación permanente**

### **7.1 Propuestas instrumentadas**

En el período se ha producido un incremento significativo de las actividades de posgrado. La gestión de los posgrados se ha realizado a través de la Comisión Académica de Posgrado con el apoyo de la Sección Comisiones y del Departamento de Bedelía. El incremento de la actividad ha sido de tal magnitud que ha creado dificultades importantes para

efectuar el tratamiento de todos los asuntos que trata la Comisión Académica de Posgrado (CAP).

Actualmente, se ha planteado con fuerza, y se ha comenzado a elaborar una propuesta de creación de la figura de Director de Posgrado, en analogía con la figura de Directores de Carrera de grado. Esta figura de director de Posgrado, se plantea que lleve adelante todas las actividades cotidianas y de trámite junto con el apoyo administrativo y del Departamento de Bedelía, y a su vez en coordinación con la CAP.

Existen una variada gama de aspectos a mejorar, para lo cual se debería avanzar en la instrumentación de esta propuesta.

Se impulsaron diferentes postgrados de tipo académico y de tipo profesional, que están en distintas fases de desarrollo. Se ha continuado y fortalecido los programas de otorgamiento de becas por parte de la CAP, con fondos concursados en la Comisión Académica de Posgrado Central. Asimismo, algunos institutos, en especial Ingeniería Eléctrica, han obtenido donaciones de apoyo a los postgrados, bajo la forma de becas o de soporte de los gastos asociados a tesis con fuerte contenido experimental.

En la tabla siguiente se resumen los posgrados actuales. Se observa que en este período informado se han aprobado el Diploma en Telecomunicaciones y los Programas de Maestría en Ingeniería Estructural, en Ingeniería de Celulosa y Papel, en Ciencias y Tecnología de Alimentos e Ingeniería de la Energía.

En dicha tabla también se informa sobre el año de aprobación del Plan de Estudios, la duración, el tipo de perfil (académico o profesional) y el número de estudiantes activos de cada programa.

Algunos de estos programas requieren comentarios especiales. El programa de Maestría en Ing. de Celulosa y Papel, fue una propuesta impulsada entre Decanato y el Instituto de Ingeniería Química, a quienes les agradezco todo el esfuerzo realizado, sin cuya actuación este programa seguramente no tendría el desarrollo que tiene en la actualidad.

El programa fue iniciado en agosto de 2007 con el objetivo de generar recursos humanos nacionales, especializados en esta temática nueva para el país y fue implementado en forma conjunta con la Universidad Tecnológica de Helsinki (TKK), a través del Dr Kiösty Ruttuunen y del Prof. Tapani Vuorinen, a quienes también les agradezco enormemente la contribución realizada.

También han colaborado en forma muy activa los clusters de empresas de Celulosa y Papel de Finlandia y de Uruguay, quienes han permitido financiar varias de las tesis y actividades de este programa. Asimismo, han contribuido en forma importante los acuerdos realizados con el LATU y la financiación otorgada por la ANII, sumándose en 2009 el apoyo del MIEM al Programa.

Algunos datos que cuantifican el éxito de este programa, son que 28 estudiantes están cursando la Maestría, de los cuales 14 están realizando o han finalizado sus trabajos de tesis (5 en Finlandia y 9 en Uruguay) y 14 profesores visitantes de la TKK y el cluster de empresas han dictado distintos cursos del programa. Se han dictado 23 cursos con un promedio de asistencia de 17 estudiantes por curso, entre alumnos de la Maestría y profesionales realizando actualización profesional. Para 9 de las tesis se han conseguido becas de estudio, 5 financiadas por la TKK y empresas en Finlandia y 4 tesis financiadas por empresas en Uruguay. Tanto la TKK como el cluster de empresas han aportado directores de tesis y facilitado sus laboratorios e instalaciones industriales para el desarrollo de las mismas así como también se contó con los laboratorios del LATU para estos trabajos.

Facultad de Ingeniería	Plan de Estudios	Duración en años	Académico o Profesional	N° de alumnos actuales (10)
Doctor en Informática (PEDECIBA)	2005	3	Académica	20
Doctor en Ingeniería (Mecánica de los Flúidos Aplicada)	2004	4	Académica	6
Doctor en Ingeniería Eléctrica	2005	4	Académica	7
Doctor en Ingeniería Química	2005	4	Académica	5
Doctor en (Ingeniería Ambiental)	1999	4	Académica	0
Magister en Ingeniería (Mecánica de los Flúidos Aplicada)	2004	2	Académica	22
Magister en Ingeniería Química	2005	2	Académica	5
Magister en Ingeniería Eléctrica	2004	2	Académica	26
Magister en Ingeniería Matemática	2004	2	Académica	29
Magister en Ingeniería Ambiental	2004	2	Profesional	13
Magister en Ingeniería en Computación	2003	2	Profesional	15
Magister en Informática (PEDECIBA)	2005	2	Académica	53
Magister en Ingeniería de la Energía (N° est. Pre-inscriptos)	2010	2	Indistinta	25
Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos	2009	2	Académica	0
Magister en Ingeniería de Celulosa y Papel	2007	2	Indistinta	15
Magister en Ingeniería en Estructural	2008	2	Académica	8
Diplomado en "Estudios Avanzados en Computación"	2004	1	Profesional	12
Especialista en Gestión de Tecnologías	2005	1	Profesional	53
Especialista en Tránsito y Transporte	2004	1	Profesional	No se dicta
Especialista en Telecomunicaciones	2006	1 y 1/2	Profesional	9
<b>TOTAL</b>				<b>323</b>

Esta iniciativa fue una respuesta de la Facultad al desarrollo que se viene produciendo en el país en el sector forestal y de celulosa y papel, y es la base para la creación del área Celulosa y Papel en la Facultad, que se proyecta extender para abarcar el área de procesamiento de madera sólida y utilización de residuos forestales.

A partir tanto de los proyectos como convenios se ha venido abordando la temática energética enfocándola desde distintas ópticas. En los últimos años la FING venía ofreciendo un conjunto de cursos de actualización y posgrado tratando temas específicos de la energía.

Se constataba además una importante participación de distintos Grupos de Trabajo de la FING abordando temáticas tecnológicas de diversa índole tanto del sector público como privado, en particular se han tenido líneas de investigación recientes y cursos ofrecidos por parte de: IIE, IIQ, IMFIA, INCO, IMERL, IF, IIMPI.

Dada la naturaleza de la temática de carácter transversal a los distintos Institutos de la FING, Decanato se planteó facilitar la coordinación de las actividades requeridas para la redacción del Plan de Estudios y la estructuración de la oferta de cursos. La propuesta de la Maestría implicó la interacción con docentes de la Facultad de Ciencias Sociales, de la Facultades de Química y Ciencias, planteándose a futuro la profundización de interacción en términos de las propuestas de cursos a ofrecer.

En el 2009 se decide dar impulso a la estructuración de una carrera de posgrado a nivel de Maestría en Ingeniería de la Energía. Desde Decanato se aplicaron recursos para facilitar la estructuración de la carrera ya que dada la naturaleza de la temática se tenía la peculiaridad de ser transversal a gran parte de los institutos de la FING.

Se ha evaluado muy positivamente las etapas cumplidas, teniéndose al momento para evaluación de antecedentes 24 inscritos a la Maestría.

El lanzamiento fue realizado públicamente en Marzo de 2010, siendo aprobado el Plan de Estudios en Febrero de 2010, lo cual resulta un indicador de lo pertinente de la oferta de formación en términos de la demanda del medio.

Se espera que la dinámica de trabajo transversal entre los distintos institutos que participan de la propuesta fructifique a futuro en nuevas líneas y grupos de trabajo dentro de la Facultad, lo cual derivara en nuevas capacidades que puedan ser de utilidad para la creciente demanda de conocimiento en el sector energético.

También es de destacar el impulso que ha cobrado el programa de Ingeniería Matemática. Luego de algunos años de funcionamiento, este programa había reducido su actividad en forma muy importante. A partir de una iniciativa impulsada por un grupo de docentes del IMERL y de la Facultad de Ciencias, este programa se ha renovado y revitalizado en forma extraordinaria. En la actualidad ya han finalizado sus tesis 8 de los estudiantes de las nuevas generaciones y se dictaron 8 cursos nuevos específicos del Programa. Asimismo, este programa ha impulsado y realizado diversas actividades académicas en Montevideo y en el interior del país, a las cuales han invitado a participar a diferentes sectores empresariales e industriales, logrando una interacción entre la academia y los sectores productivos no visto frecuentemente. Se aprecia especialmente el apoyo dado desde el IMERL a través de la figura de su Director. Este proyecto ha contado con financiación parcial por parte de la ANII.

Las actividades realizadas fueron:

1) "Escuela CIMPA: Applied Mathematics and Engineering" que contó con cerca de 50 participantes de Uruguay y de la región, junto con profesores de diversos países, como ser Francia, Suecia, México, Argentina, Brasil o Paraguay.

2) Las Jornadas de Ingeniería Matemática, desarrolladas en 2008 en Montevideo (con cerca de 100 participantes para difundir la carrera), así como autoridades nacionales (ministro de Educación y Cultura, vicepresidente de Antel, rector de la UdelaR, decano de la Facultad de Ingeniería)

3) Las Jornadas de Ingeniería Matemática en Tacuarembó, (con cerca de 40 participantes en su mayoría estudiantes y potenciales estudiantes de la carrera), participación de técnicos locales tanto del INIA como de industrias forestales, y de autoridades locales y nacionales (presidente de la Junta Local del Departamento, ministro de Educación y Cultura, decano de la Facultad de Ingeniería)

4) Primer Encuentro Uruguayo sobre Mecánica de Fluidos, que se realizó desde el 21 al 23 de octubre de 2009 en la Facultad de Ingeniería. El evento coordinado por el Dr, César Niche tuvo características regionales, se dictaron 11 conferencias (dos de ellas por especialistas trabajando en Brasil) y se presentaron 4 posters.

Maestría en Manejo Costero Integrado (MCISur). Luego de varios años de preparación, en octubre del 2007 la UdelaR realizó el lanzamiento público de la Maestría en Manejo Costero Integrado (MCISur). Esta es una nueva iniciativa de posgrado de la UdelaR que llevan adelante las facultades de Ciencias, Ciencias Sociales, Arquitectura, Ingeniería y Derecho, en colaboración con la Universidad de Dalhousie (Canadá), la cooperación canadiense (CIDA) y el apoyo de otras universidades e institutos latinoamericanos. El objetivo del programa es formar profesionales especialmente calificados para abordar el manejo costero desde una perspectiva crítica, interdisciplinaria y participativa. El programa está destinado a graduados universitarios interesados en desarrollar una formación interdisciplinaria, principalmente administradores y decisores del área pública y privada con responsabilidades en el área costera, así como profesionales y docentes universitarios de diversas disciplinas que pretendan fortalecer su formación en esta temática.

Adicionalmente, se menciona un nuevo programa que comenzó sus actividades en el año 2010, la Maestría en Bioinformática. Este programa conjunto entre el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (Pediciba), la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Ciencias, se presenta como muy promisorio, y representa un avance en actividades efectuadas en este período en la temática, en particular de los proyectos iniciales realizados en forma conjunta con el Instituto Pasteur.

## **7.2 Nuevas Propuestas**

En el año 2010, se encuentran con buen nivel de avance varias propuestas nuevas, las cuales se presentan en la tabla siguiente. En particular las propuestas de Física e Ingeniería Ambiental ya cuentan con la aprobación del Consejo y se encuentran a consideración del CDC.

Se destacan las iniciativas del Instituto de Física, las cuales fueron

discutidas en la Junta de Enlace y en el Consejo, siendo muy bien recibidas.

A través de los distintos programas de posgrado, se han dictado anualmente una cantidad importante de cursos de actualización y posgrado. En promedio en el periodo 2006-2008 se han dictado 90 cursos por año. De estos, 36 cursos son de actualización, 30 son de actualización y posgrado (aprobados en ambas formas), y 24 son cursos solo de posgrado. También se han dictado 4 cursos de actualización a distancia.

Esta actividad es muy importante para la Facultad, ya que permite una interacción con sus graduados muy provechosa para ambas partes, y continua creciendo a través de los años. En informes complementarios se presenta un detalle de esta actividad.

Facultad de Ingeniería	Plan de Estudios
2) Doctorado en Ingeniería Ambiental	2010 (en trámite)
Maestría en Ingeniería (Opción Física)	2010
Doctorado en Ingeniería (Opción Física)	2010
Diploma de Especialización en Sistemas Eléctricos de Potencia	2010

## 8. Difusión

### 8.1 Área de Comunicación

Mediante la creación del Área de Comunicación (CFI. 15/10/2009, Exp 061900-000547-08), la Facultad de Ingeniería ha concentrado sus esfuerzos en la formación de un equipo de trabajo orientado hacia el manejo de la información de las actividades desarrolladas en su interior.

El trabajo desde entonces estuvo organizado a partir de la existencia de diferentes necesidades dentro de la Facultad, que básicamente se pueden resumir en el manejo de la información dirigida hacia tres sectores: gestión interna, estudiantes en todos sus niveles y público en general.

Los párrafos siguientes pretenden dar a conocer estrategias comunicativas implementadas por el Área de Comunicación de la Facultad de Ingeniería.

## **Nuevo sitio web**

Desde comienzos de 2010 se implementó un sitio web dinámico que permite la actualización simultánea de la información mediante intervención de diferentes usuarios. Estos son los primeros pasos con la intención de familiarizar a docentes y funcionarios hasta lograr la puesta en marcha de un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS), que permitirá el manejo más fluido de la información relativa a las opciones de estudio ofrecidas por la Facultad y las actividades esenciales que se han desarrollado y son de interés para la administración.

## **Publicaciones en temas de interés general**

El Área de Comunicación ha mantenido gran interés por mantener vivo el pensamiento de aquellas figuras destacadas de nuestra Facultad. De esta forma, ha compilado el libro "Oscar Maggiolo. Reflexiones sobre la investigación científica", que contiene un valioso material sobre temas relativos a la problemática de la producción del conocimiento científico. En la actualidad el Área continúa con esta política editorial mediante la reedición de la Historia del Puerto de Montevideo, obra clásica dentro de la cultura nacional publicada en 1939 por el Ing. Eduardo García de Zúñiga y el Dr. José María Fernández Saldaña.

Asimismo, el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental y la Facultad han contribuido a la organización del archivo del Prof. Maggiolo, que actualmente se encuentra en el Archivo General de la Universidad.

## **8.2 Revista Enlaces.fing**

En un esfuerzo muy importante, la Fundación Julio Ricaldoni ha comenzado la publicación de la revista enlaces.fing. Esta revista constituye una vinculación tecnológica de la Fundación Ricaldoni en la que se difunden experiencias que se están desarrollando en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República con el sector productivo.

Su primer número fue publicado en octubre del 2008, teniendo como tema central la Energía. El segundo número, de mayo 2009, tuvo como tema central la Variabilidad Climática. El tercer número de noviembre 2009 se focalizó en la Bioingeniería. Finalmente el cuarto número de mayo 2010 tiene como tema central Ingeniería y Ambiente.

Se debe destacar la excelente aceptación que ha tenido la revista en el público en general, así como también en sectores claves de la vinculación tecnológica.

## 9. Extensión

En el año 2006, se inicia el proceso de conformación de la Unidad de Extensión, la cual culmina con su instalación en el 2007 tras la aprobación por parte de la Comisión Sectorial de Enseñanza y Actividades en el Medio (CSEAM) de fondos específicos para su implementación.

Algunas iniciativas realizadas en el año 2007:

- Contactos con instituciones públicas y privadas para concretar nuevas pasantías.
- Inicio del proceso de curricularización de la extensión en FI, "Módulos de Extensión".

En 2008:

- Se asume por parte de la FI el costo salarial de funcionamiento de la Unidad (G3 20 hs.) con fondos consolidados de la CSEAM.
- La unidad continúa con las actividades señaladas para el 2007. Se logran implementar convenios de pasantías con el PNUD y OSE que se suman a los preexistentes con la IMM.
- Se realiza seminario de difusión de los proyectos internos de extensión al cumplirse 5 años de su creación (2003-2007).
- Se realiza 6to Llamado de Proyectos Internos de Extensión y se financia el único proyecto presentado, con el apoyo de la Unidad de Extensión.

En el 2009:

- Se implementan Módulos de Extensión en Ing. Civil (ambiental), Ing. Eléctrica e Ing. en Computación. Movilizando más de 100 estudiantes.
- Cambio de coordinador de la Unidad (Rodolfo Long asume trabajo en el LATU e ingresa Agustín Guerra).
- Se culmina el proceso de curricularización de la extensión (en todas las carreras existe el Módulo de Extensión o similar como materia creditizada).
- Se operativizan los convenios elaborados en el 2008 y generándose nuevos ANV, AFE, Teletón. Se totalizan más de 20 lugares para pasantías de todas las carreras.
- Se consolida el Consultorio Jurídico de Agrimensura, que pasó de gestionar entre 5 y 10 servicios anuales a realizar casi 20 regularizaciones, conformándose un equipo de trabajo integrado por 3 docentes y varios estudiantes que realizan las actividades en el marco de los cursos curriculares – módulos de extensión.
- Se fortalece las actividades de la Unidad con la contratación de un G1 de agosto a diciembre.
- Se articula con Fundación Ricaldoni el apoyo a emprendimientos productivos. Se presentan proyectos a la ANII.
- Se participa de la actividad INGENIERÍA DEMUESTRA (coorganizando y realizando el cierre de actividades de extensión 2009 en este marco).
- Se pone operativa la ventanilla de extensión en formato piloto

canalizando unas 10 demandas del medio.

- Se realiza en forma conjunta con la comisión del Consejo el 7mo Llamado a Proyectos Internos de Extensión. Se presentan 6 proyectos y se aprueban 3. En este año se ejecuta el proyecto financiado en el 6to Llamado ("Primos entre sí").
- Se financian 2 proyectos con fondos propios de la Unidad (Residuos Hospitalarios Pereira Rosell FASE II y Proyecto BUTIA – Liceo Carmelo).
- Se apoya a estudiantes y docentes en la presentación a los proyectos CSEAM. Se presentaron 5 estudiantiles y 3 docentes, (finalmente logran financiamiento dos proyectos estudiantiles y uno docente)

En el año 2010:

- Se mantienen operativos y actualizan los convenios generados en los últimos años (OSE, AFE, Teletón) con un número similar de pasantes.
- Se implementan nuevos módulos de extensión como por ej. en el marco del programa Butiá.
- Se implementan actividades de extensión en el marco de materias curriculares (Pasantía, Proyecto de Fin de Carrera y Diseño) en articulación con programas centrales (UEC – Unidad de Estudios Cooperativos, PIM – Programa Integral Metropolitano).
- Se implementan cursos de educación permanente (en el área de Propiedad Intelectual – curso interservicio realizado con la Facultad de Química).
- Se implementa el 8vo Llamado a Proyectos Internos de Extensión, presentándose 6 proyectos y se financian 3. se implementan 2 de los 3 proyectos financiados en el 7mo Llamado.
- Se financian 2 proyectos con recursos propios de la Unidad (apoyo a una fideria cooperativa en etapa de implementación. Actividad de extensión en el marco del curso de Diseño – diseño de una plaza en un asentamiento.
- Se apoya en la presentación a proyectos de los llamados de la CSEAM (se presentan a la fecha 2 proyectos).
- Se aprueba y se encuentra en ejecución un proyecto ANII con Fundación Ricaldoni (RRHH calificados en empresas).

## **10. Organización y gestión administrativa**

Desde el punto de vista de la gestión, este período ha sido de la mayor complejidad. Por una parte, el incremento del presupuesto universitario ha significado un mayor volumen de actividad propia de la institución, sin que se haya realizado un incremento significativo del personal de administración.

Por otra parte, en este período se ha producido un abrupto incremento de actividades resultantes de diferentes iniciativas tomadas a nivel de

Universidad de la República y del Poder Ejecutivo, que han requerido un esfuerzo muy importante para su implementación. A título de ejemplo se mencionan:

- La Universidad pasó a tener el rol de agente de retención de IVA, lo cual significa que se le retiene a los proveedores parte del referido impuesto que debe ser volcado a rentas generales y si no se efectúa en plazo debe integrarse el total con cargo a la Facultad;
- La Universidad pasó a ser responsable solidario de los aportes de BPS que deben realizar las empresas subcontratadas por su personal contratado, lo que significa un control estricto del pago de aportes,
- La Universidad se incorporó a un régimen especial del BROU, que significa que mensualmente la Facultad debe elevar un informe detallado de todo su personal docente incluyendo su salario, a través de un sistema informático complejo de utilizar y que requiere una coordinación especial entre Recurso Humanos y Sueldos;
- La incorporación a FONASA significó que los trámites de altas y bajas de Recursos Humanos deban efectuarse sin demora, lo que requirió acelerar significativamente los procedimientos administrativos;
- La implementación del IRPF, en especial a cargos financiados con extrapresupuesto;
- Los pagos en la modalidad de ticket de alimentación introducen una sobre carga administrativa difícil de cuantificar por su magnitud

Adicionalmente, se ha manifestado una alta movilidad de los cuadros administrativos medios, lo que ha requerido una constante adecuación de la distribución de personal para hacer frente a estas situaciones imprevisibles.

Asimismo, la Facultad elaboró y elevó para su consideración al CDC una propuesta de modificación de la Ordenanza Central de Recursos Extrapresupuestales, en la cual se amplía el alcance de lo que se denomina "fondos extrapresupuestales", que tiene como consecuencia habilitar el pago de compensaciones salariales contra fondos tipo Proventos o Derechos Universitarios. Asimismo, se introdujo una modificación del porcentaje de los aportes que se deben realizar a CSIC, pasando del 5% al 2.5%, con el objeto de generalizar el alcance de este aporte sin que esto signifique una reducción de lo que debería recaudar la CSIC por este concepto. Desafortunadamente, luego de ingresar por tres veces al CDC, previo tratamiento en una comisión especial designada a tales efectos, el proyecto no ha sido vuelto a considerar.

También desde la Facultad se promovió modificar la ordenanza de Dedicación Compensada para personal administrativo, en lo relacionado con el cupo, el cual fue ampliado, facilitando de esta forma la aplicación de políticas de estímulo al personal de administración.

Una cuestión importante que también se trató en este período fue el tema

de robos en la zona del estacionamiento de la Facultad, y aún en su interior. Semanalmente se producían robos de bicicletas, motos, etc. Durante algún tiempo funcionó el llamado bicicletero, administrado por el Centro de Estudiantes con el apoyo de la Facultad. Esta propuesta dejó de funcionar por las dificultades de financiamiento.

Para hacer frente a este problema, se amplió sustancialmente el número y ubicación de cámaras de vigilancia. Adicionalmente, desde inicio del año 2009 se contrato el sistema de vigilancia 222. Con estas iniciativas, a la fecha se han reducido muy sustancialmente los robos, aunque esto claramente significa que el personal de vigilancia se deba mantener continuamente en alerta.

Otro aspecto sensible sobre el cual se lograron avances importantes, es la sistematización de la información necesaria para elaborar los informes de actividades. Sabido es la dificultad y esfuerzo que significa a los institutos la elaboración de dichos informes. A través de los años, una cantidad muy importante de información pasó a ser elaborada en el ámbito de la administración central de la Facultad, lo cual facilitó fuertemente la elaboración de los informes. Sin embargo, esto no fue suficiente. En el año 2009 se culminó la instrumentación de un sistema basado en la web, que permite a cargar información de diversa naturaleza a través de los diferentes departamentos de la administración y de los institutos. De esta forma, será posible además de efectuar los informes con mayor sencillez, poder contar con la información histórica de diferentes dimensiones de interés de la Facultad.

Adicionalmente, el Prof. A. Giusto ha presentado una propuesta de crear una sección administrativa dedicada a la gestión de información de carácter estratégico para la Facultad, que si bien no ha sido implementado, el sistema de recopilación de información mencionado anteriormente crea las condiciones para la creación de dicho grupo.

Un aspecto de especial importancia para el correcto funcionamiento de la estructura administrativa de la Facultad, es la adecuada gestión de sus recursos humanos. Sin embargo, no se cuenta con un departamento de gestión del personal. Esto significa que desde Secretaría se deba tomar esta responsabilidad como tarea adicional a sus funciones normales. Muchos de los problemas importantes que deben ser tratados cotidianamente se refieren a la gestión del personal. Aunque poco visibles desde el exterior, son muchas veces complejos de resolver. Si bien esta responsabilidad se mantiene en la órbita de Secretaría, entiendo que se debe reflexionar sobre la forma más adecuada de efectuar esta función.

También en este período, a comenzado a funcionar el Edificio Polifuncional el FARO, iniciativa conjunta de las Facultades de Arquitectura, Ciencias Económicas e Ingeniería. La administración del Aulario esta en manos de nuestra Facultad, lo cual ha significado un incremento muy importante de actividad vinculados a la administración, limpieza, seguridad, mantenimiento de los equipos de apoyo a la docencia (proyectores, computadoras, etc).

El personal de administración ha trabajado en forma muy eficiente en las múltiples tareas que realiza la Facultad, como por ejemplo: cuestiones especiales como elecciones universitarias, implementación de la actividad introductoria de la generación de ingreso, atender los múltiples pedidos de utilización de infraestructura para realizar concursos por parte oficinas centrales en interacción con la URI, atender la relación con la Unidad de Capacitación de la UdelaR y utilización de las salas destinadas a tal fin, coordinar el proceso de acreditación de carreras, etc.

El personal administrativo ha participado con mucha dedicación en diversas comisiones centrales. Se menciona en particular la comisión creada para desarrollar el proyecto de compra y adjudicación del Sistema Integral de Gestión e Información (SIGI) desarrollado en la orbita del Pro-Rectorado de Gestión Administrativa, en la cual participo activamente el director de Contaduría Cr Adolfo Cartategui; la comisión creada para desarrollar el sistema integral de bedelías, en la cual trabajo durante muchos meses las directoras de Bedelía Sra Lilián Barufaldi y Mirtha Graña, la comisión encargada del nuevo sistema de gestión de biblioteca BIUR, que recientemente esta siendo implementado en algunos servicios de la Universidad, en la cual participo la directora de Biblioteca Susana Gil, etc.

Desde el punto de vista del decanato, corresponde agradecer profundamente el apoyo constante y eficiente del personal no docente.

## **11. Presupuesto y Administración financiera**

El presupuesto universitario de acuerdo al Balance de Ejecución Presupuestal 2009 de la Universidad, fue de 5,203 millones de pesos (incluye Art. 542 y Proyectos de Inversión), lo cual equivale aproximadamente a 260 millones de dólares.

Por otra parte el presupuesto del año 2005, a valores constantes del 2009, fue de 3,059 millones de pesos. Estos valores muestran que el presupuesto universitario en el período 2005-2009 se incrementó en un 70% a valores constantes.

Como referencia, también es ilustrativo que el presupuesto correspondiente a la financiación 1.1 (Rentas General, lo cual excluye los fondos de extrapresupuesto, y Art. 542), fueron de \$4,912 millones en el 2009. Por el contrario, en el año 2005 fue de \$ \$2,173 millones, que a valores constantes del año 2009 representan \$2,890 millones. De esta manera se observa que por este concepto, el cual incluye todas las remuneraciones y gastos e inversiones de carácter permanente, el incremento de la Universidad fue de 1.7 veces.

El presupuesto ejecutado por la Facultad (Financiamiento 1.1) pasó de \$160,253,000 en el 2005 ( a valores 2009) a \$285,093,000 en el año 2009. Esto significa que el incremento en la ejecución entre los años 2005 y 2009 fue del 78%.

Como información adicional, en la figura siguiente se presenta la distribución del presupuesto universitario (financiación 1.1 Rentas Generales) entre los servicios de la Universidad (en porcentaje) para los años 2005 y 2009. No se muestran los valores de Oficinas Centrales, Instituto de Higiene, Regional Norte y del Hospital de Clínicas. Se presenta también a fines comparativos la distribución por servicios del número de estudiantes.

Los montos señalados anteriormente no incluyen fondos centrales, como los destinados a Dedicación Total, los cuales tienen una participación muy importante.

**Distribución del N° Estudiantes, Presupuesto 2005 y Presupuesto 2009  
(a valores constantes 2009)**

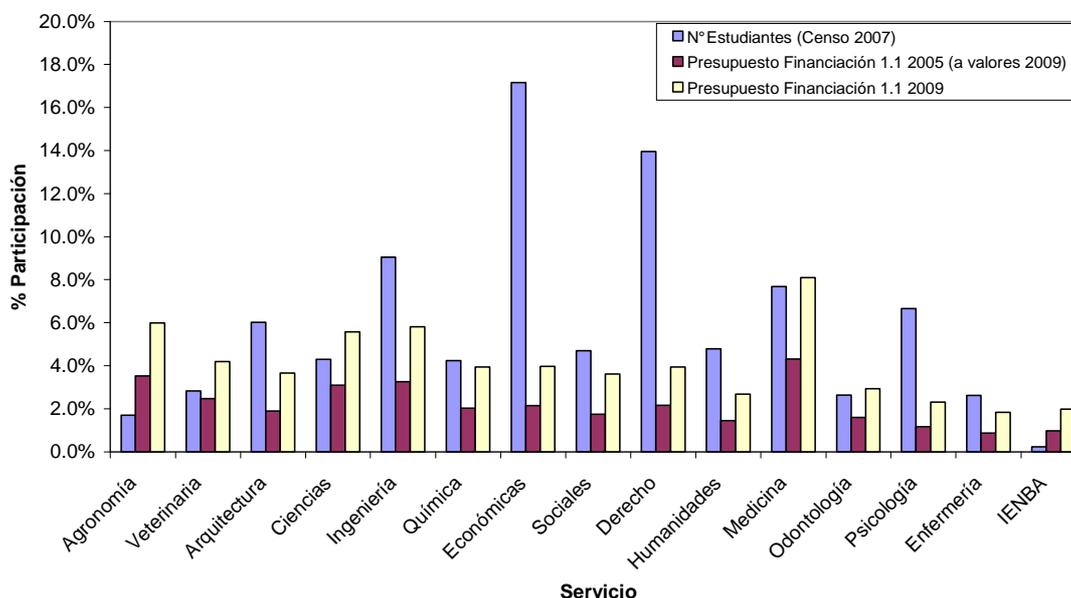


Figura. Distribución por Servicio del número de estudiantes según Censo 2007, de presupuesto del 2005 (a valores de 2009) y del presupuesto del 2009. Número total estudiantes 101,990. Total presupuesto financiación 1.1 año 2009 es de \$4,912,527,000). No se muestran Oficinas Centrales (\$741,845,000), Higiene (\$35,983,000), Regional Norte (\$36,876,000) y Hospital Clínicas (\$1,123,988,000). (Fuente: Balance de Ejecución Presupuestal Ejercicio 2009, tabla página 23, DGAF). Total presupuesto

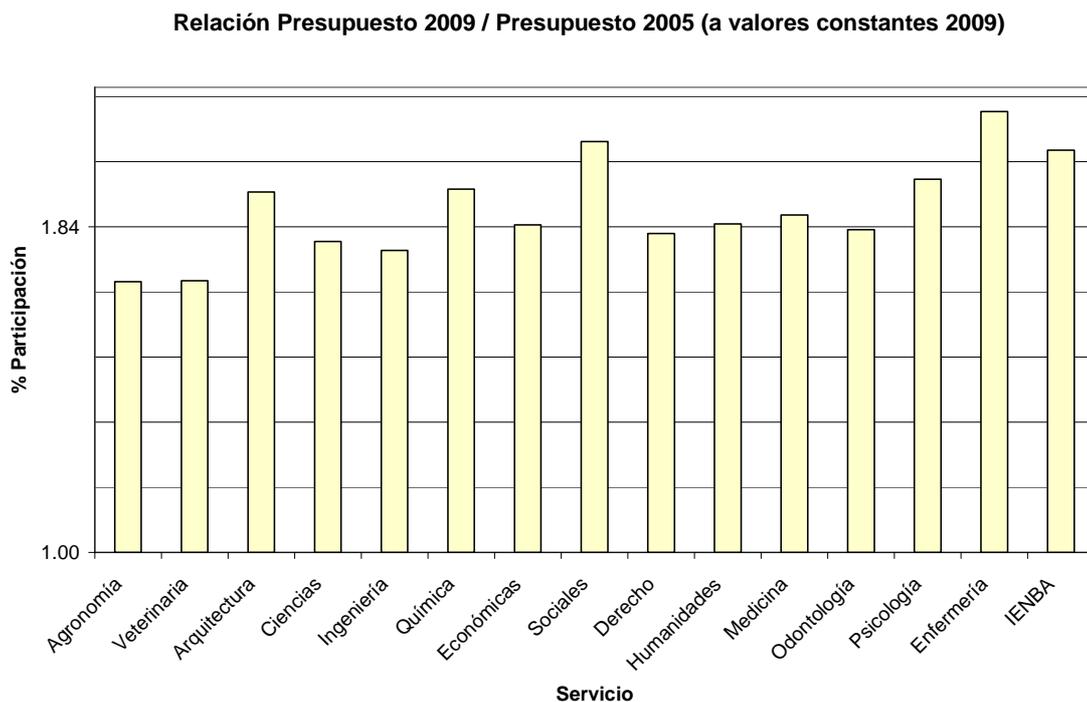
2005 a valor 2009: \$2,890,377,000.

Pese a los fuertes incrementos presupuestales de la Universidad, la figura anterior muestra que desde el punto de vista de los servicios la situación respecto a la distribución no ha variado significativamente, a pesar que en valores absolutos se ha incrementado los presupuestos en forma importante.

La Universidad, por su parte desarrollo estrategias de distribución objetivas diferentes a las aplicados en el pasado, lo cual es un avance significativo que debemos valorar. Por una parte, en forma muy compartida se generaron criterios destinados a contemplar la disparidad de situaciones en la Universidad, los cuales si bien fueron imperfectos, como no puede ser de otra manera debido a la diversidad de realidades, sirvió para comenzar a instalar una cultura de distribución de recursos económicos basada en criterios objetivos, los cuales deben continuar perfeccionándose.

Este Programa, denominado "Distribución del Presupuesto Histórico" fue un gran avance. Sin embargo, los montos de dinero asignados por la Universidad a este concepto fueron pequeños a la escala de los incrementos presupuestales de la Universidad, y en consecuencia los recursos asignados a los servicios fueron relativamente pequeños.

El resultado de las distribuciones presupuestales se muestra en la figura siguiente, en la cual se presenta la relación del presupuesto 2009 dividido el presupuesto 2005 (a valores 2009) para cada servicio.



Los valores mínimos de incremento presupuestal fueron de 1.7 (Agronomía y Veterinaria), de 1.78 para Ingeniería, y los mayores para Bellas Artes (IENBA, 2.04) y Enfermería (2.14).

En el ranking, Ingeniería es el tercer servicio con menor incremento. Como referencia, el incremento medio de los servicios fue de 1.84 (valor indicado en la figura). Se observa que si se incluye a Oficinas Centrales, Hospital de Clínicas, Higiene y Regional Norte, el incremento medio es como ya se dijo de 1.70.

Aún servicios con notoria mejor relación presupuesto – N° de estudiantes como Facultad de Ciencias, lograron incrementos superiores a Ingeniería (1.8).

Si bien la explicación es compleja, un elemento de peso relevante es la forma en que se efectuó la ejecución presupuestal global a través de Programas Centrales.

Una pauta de distribución importante fue la mejora de la Carrera Docente. En este marco, servicios con docentes muy calificados para su grado competían mejor, y en consecuencia buena parte de los recursos fueron destinados a servicios con mucho retraso en políticas de promoción (Medicina, Derecho, Ciencias Económicas) o servicios con docentes muy calificados como Ciencias y Química. Los servicios como Ingeniería, que desde hacía varias décadas afrontaban las políticas de promoción en base a la reducción horaria de sus docentes, lo cual puede ser muy bien valorado, en ciertos programas competían en desventaja.

En consecuencia los servicios estuvieron muy limitados a la hora de implementar políticas debido a que la política de distribución de recursos económicos principalmente se concentró en programas centrales.

Los aspectos financieros de la Facultad se tratan con detalle en el anexo. Están disponibles, además, los distribuidos que acompañaron los informes anuales al Consejo.

Durante el período se realizaron varias auditorías, y se ha solicitado una auditoría para la finalización del período de este decanato.

Del punto de vista presupuestal, al igual que en períodos anteriores se trabajó de forma que los institutos no utilizan las economías generadas en el presupuesto docente, en general por las demoras en proveer los cargos, para generar así una disponibilidad central que permitiera hacer ciertas políticas. Como políticas centrales se han instrumentados apoyos asociadas a postgrados, y en especial el apoyo a la implementación del Programa Compensatorios y Cursos Anuales.

En el año 2006, la Facultad a propuesta de Decanato tomó diversas

iniciativas destinadas a resolver algunas dificultades económicas y financieras que se estaban generando en el rubro extrapresupuestal. Luego de un período de análisis profundo, se aprobaron algunas iniciativas que permitieron hacer frente a esta situación.

Entre estas, se destaca: el incremento del porcentaje de afectación a los recursos provenientes de convenios en 3% (Art. 3º Ordenanza sobre aplicación de recursos extrapresupuestales); en la medida que por vía presupuestaria se ajusten los salarios bases –con los aumentos de recuperación salarial-, los coeficientes a aplicar en el régimen de Dedicación Especial se adecuarán sin perjuicio del mantenimiento del poder adquisitivo; y la creación de un porcentaje de retención a los proyectos vinculados con otras fuentes de financiación del 4%. Todas las modificaciones fueron aplicadas en el período 1º de mayo de 2006 al 30 de abril de 2008. Adicionalmente desde Decanato se instrumentaron otras iniciativas, tales como la reestructura en la forma de pago de las compensaciones del área Informática; se adoptaron medidas adicionales en el área administrativa sobre cambio de compensaciones con financiamiento de fondos extrapresupuestarios a fondos presupuestales y la readecuación en la aplicación de coeficientes y número de funcionarios.

En el año 2008, la situación de equilibrio se recuperó, y se comenzó un proceso de reducción de los incrementos detallados anteriormente. Es así que los porcentajes incrementales de afectación a los convenios se redujeron a 1.5% y de los proyectos a 3%, manteniéndose el criterio de que en la medida que por vía presupuestaria se ajusten los salarios bases –con los aumentos de recuperación salarial-, los coeficientes a aplicar en el régimen de Dedicación Especial se adecuarán sin perjuicio del mantenimiento del poder adquisitivo. Adicionalmente se acordó que en función del resultado del ejercicio, se realizarán los esfuerzos para reintegrar el incremento del 1.5% aplicado a los convenios.

En el año 2010, este tema fue nuevamente tratado en la Junta de Enlace y en el Consejo, y en función del cambio de autoridades de la Facultad se entendió conveniente mantener esta situación para que sea considerada en el próximo periodo.

Adicionalmente, por el Art. 284 de la Ley de Rendición de Cuentas del Ejercicio 2006 aprobada con fecha 30/08/07, el Poder Ejecutivo con fecha 3/11/08 emite la reglamentación de dicha presente Ley, estableciéndose: Art.1 – Exonérase al Inciso 26 Universidad de la Republica del pago de aportes patronales jubilatorios a la seguridad social sobre las retribuciones con cargo a la Financiación 1.2 Recursos con Afectación Específica. Esta iniciativa fue presentada por la Facultad a la Comisión Programática Presupuestal, que luego fue elevada al Parlamento, y su aprobación contó con el invalorable apoyo de las gestiones realizadas por algunos decentes de esta Facultad.

Esta resolución, largamente deseada por la Universidad, pone finalmente en igualdad de condiciones a nuestra Universidad con el resto de las universidades del sistema privado. Asimismo, se destaca el efecto positivo

que tiene esta resolución sobre los recursos de libre disponibilidad.

En este período también se trabajó en la mejora de los procesos de ejecución de los recursos económicos, tanto de origen presupuestal como extrapresupuestal. En especial, se creó una comisión en la cual se trataron diferentes aspectos de las mejoras que debían encararse a la brevedad. Entre ellos se destaca:

a. Para administrar y gestionar convenios-proyectos-cursos, es necesario contar en forma continua con información actualizada sobre la disponibilidad de recursos económicos y el nivel de ejecución. Se debería poder acceder a dicha información en cualquier momento.

b. Tiempos para el procesamiento de los diferentes trámites internos de contaduría en general. Es necesario definir el tiempo razonable que llevan los trámites (ej. pagos de facturas, otorgamiento de vales, etc). Esto se vincula también con la necesidad de asegurar precios contados de muchas compras, lo cual se ve afectado cuando el tiempo de pago de las facturas es largo y además no se cumple con lo que se le dice al proveedor.

c. Pagos de sueldos. Cuando se realizan contrataciones o pago de compensaciones por extrapresupuesto, existen demoras, que a veces retrasan algunos meses el pago.

d.- Cobro de proyecto y convenios. Se entiende como muy importante, que una vez que se emite la factura de cobro, sea la institución la encargada de efectuar el cobro. Esto se vincula con que luego de emitida la factura, el monto sea incorporado al estado contable de las provisiones.

e.- Se debería dar difusión a los cambios en la forma de llevar la contabilidad.

f.- Existe una gran demora en la aprobación de convenios.

g.- Es necesario avanzar en la solución del problema de imputación de gastos a actividades que no fueron aprobadas por el CDC.

Junto con Secretaría, el Departamento de Contaduría, al URI y el Prof. Jorge Martínez Garreiro se trabajó intensamente para subsanar estas dificultades. Algunas de las acciones implementadas para la mejora y tratamiento de los aspectos mencionados anteriormente fueron:

Se trabajó sobre el software utilizado para la liquidación de los sueldos pagados con cargo a extrapresupuesto. Por distintas razones, el personal de sueldos se veía obligado todos los meses a procesar extensas planillas en papel provenientes de SECIU con la información a liquidar. Se requirió un importante esfuerzo para subsanar esta dificultad, que ha significado un ahorro de tiempo y esfuerzo muy importante.

Se modificó el sistema contable de gestión de los fondos de extrapresupuesto. En este período, luego de un prolongado estudio se

instaló un nuevo programa contable denominado C2, que permite entre otras cosas que los docentes puedan visualizar a través de la web el estado contable de sus proyectos, además de una variada gama de mejoras que facilitan significativamente el trabajo del personal de Contaduría, entre ellos la registración, la facturación, etc. Si bien en la actualidad todavía subsisten algunas dificultades de instrumentación, en particular el acceso simultáneo de muchas personas cargando información, se espera que a la brevedad este funcionando con normalidad a plena capacidad. Por motivos de seguridad, durante un lapso de varios meses se usó en paralelo el sistema de contaduría anterior. La implementación de este sistema ha requerido un prolongado esfuerzo del personal de Contaduría, Plan de Obras, Secretaría y de la Unidad de Recursos Informáticos.

En cuanto al proceso de aprobación de los convenios en Oficinas Centrales, desde la Facultad se han realizado contribuciones muy significativas tendientes a reducir los tiempos y procedimientos requeridos para su aprobación. Un estudio detallado de los tiempos de permanencia de los expedientes a través de la cadena administrativa, indicaron que las mayores demoras se producían a nivel de Oficinas Centrales. Se elaboró una propuesta de procedimiento que fue adoptado por la Dirección General de Relaciones y Cooperación de la Universidad. Si bien este fue un logro importante, por otra parte en este período ha comenzado a funcionar la Comisión de Cooperación Internacional (CRI-CRI), donde han surgido varias dificultades que han enlentecido los tiempos de aprobación de convenios con instituciones internacionales. Este es un problema serio que debe ser atendido con premura.

Se escribió un procedimiento para la facturación, con detalles de la información necesaria para que la Facultad emita las facturas y luego efectúe el seguimiento para su cobro.

Se escribió un procedimiento para el pago de proveedores, determinando procedimiento y tiempos de pagos de las facturas. Además, se ajustó el procedimiento para entrega y rendición de vales.

## **12. Proyectos Especiales**

### **12.1 Núcleo Energía**

#### **Perspectivas de creación de Núcleo de Energía de la FING.**

La dinámica realidad del sector energético así como la magnitud y complejidad de los distintos proyectos y opciones en materia de energía que se están evaluando y desarrollando en el país, tiene asociada la necesidad de lograr maximizar la interacción entre los distintos grupos de trabajo que abordan la temática en la Facultad de Ingeniería. La experiencia que se ha desarrollado en la FING asociada a la

implementación de la Maestría en Ingeniería de la Energía, plantea oportunidades de profundizar la coordinación entre los Institutos, de tal forma de abordar temáticas específicas desde las distintas especialidades.

La creación del Fondo Sectorial de la Energía permitirá abordar y sostener líneas de investigación asociadas a la temática energética, lo cual implicará la necesidad de fortalecer las interacciones entre las distintas especialidades. Se observa que los países que han logrado sostener y desarrollar tecnologías energéticas lo han materializado a partir de una fuerte interacción entre el sector productivo y la academia. Esta interacción y visión ha derivado en la creación de instituciones de investigación específicas, en España (CIEMAT), Dinamarca (RISO), Estados Unidos (NREL).

Se entiende que la problemática energética, esta lejos de estar cerrada y se plantean en forma creciente temáticas nuevas, que implican la necesidad de aplicación de nuevos conocimientos y nuevas capacidades que deben ir desarrollándose en el país. La necesidad de lograr espacios de investigación abordados desde las distintas disciplinas que se tienen en la Facultad, implica la necesidad de pensar nuevas formas más eficientes de coordinación.

Se plantea entonces la oportunidad de pensar nuevas formas de coordinación y la perspectiva de creación de un núcleo interdisciplinario en el área energía.

## **12.2 Cluster computacional**

En abril de 2009, desde la Facultad se formulo una propuesta presentada al Programa de Fortalecimiento del Equipamiento de Investigación de la UdelaR para la creación de un servicio centralizado de cálculo intensivo basado en la adquisición, instalación y uso cooperativo de un super computador tipo cluster. La iniciativa recibió un fuerte apoyo de varios institutos de la Facultad, y logró obtener su financiación por parte de CSIC. Entre los meses de agosto de 2008 y abril de 2009 se realizó la compra, instalación y puesta en funcionamiento. El equipo consta de 9 servidores DELL PowerEdge 2950 con dos procesadores Quadcore Xeon cada uno y 8GB de memoria RAM cada máquina. Adicionalmente se compró un sistema de aire acondicionado necesario para asegurar un adecuado funcionamiento del equipo, así como diversos tipos de switches y una UPC. El Consejo designo una Comisión ad-hoc encargada de la administración, la cual esta integrada por Ricardo Siri, Laura Azpirot, Ruben Chaer, Sergio Nesmachnow y Gabriel Usera, que elaboró un instructivo sobre el uso del Cluster que fue presentado al Consejo.

Durante el año 2009, el Cluster ha recibido aportes adicionales de distintos grupos de la Facultad y de fuera de ella, que totalizan un monto de U\$S 28.000, el cual será invertido en su expansión y para hacer frente a diferentes costos de administración y mantenimiento. Felicito al grupo que ha llevado adelante esta iniciativa, por el extraordinario trabajo efectuado.

### **12.3 Núcleo Tecnologías de la Información**

En los primeros meses del 2010 los institutos de Ingeniería Eléctrica "Prof. Ing. Agustín Cisa" (IIE) y de Computación (INCO) de la Facultad de Ingeniería, han promovido la iniciativa de consolidar y desarrollar en el ámbito de la Facultad, un espacio interdisciplinario de investigación de nivel internacional en el campo de la Teoría de la Información. Este espacio constituye la primera iniciativa a nivel nacional destinada a crear orgánicamente las condiciones necesarias para desarrollar con calidad en el país este nuevo campo de investigación.

La Facultad de Ingeniería y los Laboratorios de Hewlett-Pakard (HP) en California, Estados Unidos, han mantenido en los últimos 10 años una fluida colaboración, la cual se ha puesto de manifiesto mediante el dictado de cursos de grado y posgrado, la dirección de tesis, la realización de numerosas pasantías de estudiantes y de proyectos de investigación conjunta. Este conjunto de actividades han permitido que hoy se haya instalado un grupo local en el área de Teoría de la Información, integrado entre otros por docentes del IIE y del INCO, al cual a ha incorporado el Dr. Gadiel Seroussi.

### **12.4 Grupo de electroquímica**

A través de un acuerdo aprobado recientemente entre las Facultades de Ciencias e Ingeniería, se ha creado una Unidad dedicada a la investigación, docencia y desarrollo en Celdas de Combustible, Tecnología de Hidrógeno (producción, almacenamiento, conversión y recuperación) y Corrosión entre el Laboratorio de Electroquímica Fundamental de Facultad de Ciencias y el Instituto de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería.

La Unidad tiene por cometidos el estudio a nivel técnico (desarrollo de las unidades con tecnología nacional), económico y de viabilidad para la adecuación de esta tecnología en Uruguay en la producción, almacenamiento, conversión y recuperación del combustible. Se estudiarán las aplicaciones en el sector industrial, transporte y doméstico.

En función de la formación académica de los integrantes se propiciarán cursos en la especialidad atendiendo a la creación de un posgrado en el área temática en colaboración con otros grupos de trabajo. De acuerdo a la experiencia existente en tecnología de membranas a nivel industrial de uno los integrantes del Laboratorio de Electroquímica Fundamental y de la asistencia en micro-mecánica de personal contratado por proyectos, se estudiarán los aspectos periféricos directamente relacionados con el funcionamiento de estos dispositivos y su optimización.

Asimismo, y desde el punto de vista de la generación térmica, el estudio y elección de la metodología de protección es sumamente importante y dados los antecedentes del grupo docente de Facultad de Ingeniería y su experiencia es que se completarán los desarrollos con metodologías anticorrosivas.

En la medida que se ha acordado que este grupo tendrá como lugar de trabajo el Instituto de Ingeniería Química de nuestra Facultad, Decanato se ha comprometido a afrontar algunas acciones de readecuación de espacios físicos y de laboratorio para el funcionamiento del grupo.

## **12.5 Centro de Ensayo de Software**

Se trata de un emprendimiento conjunto que llevan adelante la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI) y la Fundación Julio Ricaldoni de la Facultad de Ingeniería, en representación de la Facultad de Ingeniería y del Instituto de Computación (InCo).

La Unión Europea (UE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), apoyaron la creación del CES a través del proyecto "Desarrollo tecnológico en sectores clave de la economía uruguaya" (URY/2003/5906). Actualmente los esfuerzos están dirigidos a incrementar la internacionalización de los servicios, con el apoyo del programa Uruguay Innova, impulsado por la Cooperación de la UE en Uruguay.

Desde su creación en 2004, el CES ofrece servicios de testing independiente, consultoría y capacitación en testing, contribuyendo así a mejorar la productividad y competitividad de la industria uruguaya del software y, por tanto, su internacionalización.

El Proyecto ha sido exitoso en su implementación, ya que ha logrado la creación y consolidación del Centro, se ha incrementado el nivel de cooperación entre la academia y el sector empresarial, y además el CES cuenta con una importante cartera de clientes.

Como ejemplo de las actividades realizadas, se menciona el trabajo efectuado para la Dirección General Impositiva apoyando la actividad de validación y verificación de sus sistemas informáticos. Adicionalmente, el CES también cuenta con clientes fuera de Uruguay.

En el marco del Programa INNOVA Uruguay, el CES a logrado financiación para apoyar su programa de internacionalización de sus actividades.

En el año 2008, este proyecto fue evaluado por una consultaría independiente, quien evaluó positivamente el desarrollo y logros alcanzados.

El informe concluye con algunos comentarios de importancia, como el referido a que desde el punto de vista financiero el CES esta obligado a

crecer, y que a la vez esta en muy buenas condiciones para crecer. Asimismo, debe fortalecer su gestión interna.

Como aspecto a mejorar, se deben elaborar balances e informes anuales que deben ser remitidos a la Fundación Julio Ricaldoni y al Consejo de la Facultad para su información.

Respecto de sus sustentabilidad de mediano plazo, el informe concluye que esta estará asociada a su capacidad de lograr un fortalecimiento institucional que le permita ejecutar un plan de inversiones orientado a expandir sus actividades en el exterior. Esta situación no es novedosa, sino que es natural en la industria del software uruguayo debido a la pequeña dimensión de su mercado local. El CES ha culminado un importante proceso de aprendizaje, construcción de su identidad e identificación de un conjunto de servicios que lo hacen único en la región.

Se debe destacar y reconocer el enorme aporte realizado por los diferentes integrantes de su directorio y por el equipo humano que lo integra, quienes han realizado aportes de tiempo y esfuerzo realmente importantes que han resultado esenciales para el éxito de este Centro.

## **12.6 Proyecto ENLACES – CES**

El Convenio de Financiación (CF) URY/2003/5906 "Desarrollo tecnológico en sectores clave de la economía uruguayo", fue firmado entre la Comunidad Europea, representada por la Comisión y la República Oriental del Uruguay representada por la Universidad de la República, el 14 de junio de 2004. La fecha de finalización de la ejecución operativa fue el 14 de diciembre de 2007, y la fecha límite para la fase de ejecución el 30 de junio de 2008.

Los destinatarios fueron los sectores industriales Químico/ Biotecnológico y de Tecnologías de la Información. Los aportes previstos fueron EUR 5.416.000, siendo los aportes de la Comisión Europea de EUR 3.000.000 y los aportes de la contrapartida: EUR 2.416.000, incluye aportes en efectivo y en especie.

La dirección del Proyecto fue desempeñada por el Ing. Andrés Lalanne acompañado por la Ing. Ana Asuaga durante los dos primeros años y por el Dr. Alberto Nieto en el último año, acompañado por Asuaga y Lalanne como directores adjuntos.

Durante la ejecución se aprobaron dos Addendum al Convenio de Financiación. El Addendum N°1, permitió una ejecución más ágil del Proyecto estableciendo el control ex - post de contratos inferiores a 50.000 euros. Además se incluyó a los países de América Latina entre los proveedores autorizados a participar en licitaciones.

El Addendum N° 2, firmado el 14 de junio de 2007, extendió el período de ejecución operativa del Proyecto al 14 de diciembre de ese año, y ajustó

los diferentes rubros en función de las necesidades de financiamiento, sin alterar los compromisos de aportes de la Comunidad y del Beneficiario.

La Facultad de Ingeniería fue la responsable de la Administración Financiera del Proyecto.

En este Proyecto la cooperación bilateral UE-Uruguay apoyó la estrategia de incrementar los lazos entre la Universidad y el Sector Productivo mediante el impulso a actividades de innovación con empresas. Los esfuerzos desplegados para lograr insertar la Investigación y Desarrollo y la Certificación de Calidad en las estrategias empresariales de competitividad en los dos últimos años han permitido probar la eficacia del enfoque utilizado, con base en un alto grado de participación de los actores.

El Proyecto ENLACES se ha constituido en una de las referencias nacionales en materia de modelos de cooperación público-privada para la innovación, que servirán de base para la promoción de redes, clusters y otras acciones de los futuros programas.

### **Creación de capacidad técnica y operativa para el Centro de Ensayo de Software**

Mediante esta actividad se logró la creación e instalación de un local comercial así como de laboratorios propios equipados con fondos de la UE y que funcionan en locales proporcionados por la contraparte nacional: UdelaR y CUTI.

En este momento el CES está realizando las actividades necesarias para su instalación en un nuevo local arrendado a la Intendencia Municipal de Montevideo, en el que instalará sus nuevos laboratorios, así como el área comercial requerida para una empresa que actúa autosustentablemente.

Se seleccionó y contrató personal calificado a nivel gerencial, técnico, comercial y administrativo lo que ha permitido el desarrollo necesario del CES para cumplir con las crecientemente diversas demandas de servicios y participación en proyectos del sector. De acuerdo con lo proyectado el aporte europeo se destinó en un alto porcentaje a la contratación y capacitación de personal para prestar los servicios y se adquirió e instaló equipamiento estándar y básico para el funcionamiento de los laboratorios. Se realizaron trabajos de adecuación en algunos locales de la Facultad así como en el local comercial, con la contribución de la contraparte nacional como había sido acordado. Se firmaron convenios y acuerdos con los proveedores de tecnologías adecuadas para el uso de sus laboratorios e instalaciones a acordaren cada trabajo en que surge la necesidad del equipamiento que ellos proveen.

Los servicios brindados por el CES comprenden capacitación, consultorías, asesoramientos y realización de ensayos propiamente dichos, en un abanico de clientes que va desde productores a usuarios, empresas

públicas y privadas y empresas nacionales y extranjeras.

El Centro de Ensayos de Software solventa con sus trabajos a empresas más del 70% de su presupuesto, y el resto se cubre con la realización de proyectos de innovación y desarrollo, áreas en las que se logra financiaciones específicas. Se ha medido el grado de satisfacción de los servicios prestados, en varias ocasiones a través de encuesta a clientes, que manifiestan su total conformidad con los servicios brindados, reconociendo el valor que los mismos aportan a su cadena productiva.

## **12.7 MATHAMSUD**

Desde el año 2007 se un grupo de docentes e investigadores de Facultad de Ciencias e Ingeniería ha venido trabajando en la implementación de un nuevo programa de cooperación en Matemática entre los centros científicos de América del Sur y universidades y centros de investigación en Francia. Este programa esta destinado a complementar los programas bilaterales existentes, agregando nuevas características, muy especialmente, el énfasis en la dimensión regional de las actividades (participación de más de un país latinoamericano en cada actividad).

Para los 5 primero años del programa se proponen las siguientes actividades fundamentales:

1) Un llamado anual competitivo para el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación, en que intervengan matemáticos franceses y de América del Sur. Además de la prioridad que se dará a la calidad científica, se tendrá en cuenta la participación de centros de la región latinoamericana pertenecientes a más de un país. Los proyectos serán de 3 años de duración. Esta actividad del programa financiara principalmente la movilidad de investigadores.

2) Un llamado anual competitivo para el financiamiento de becas para realización de tesis doctorales en cotutela, dirigido a estudiantes latinoamericanos y franceses. Las tesis en cotutela se caracterizan por tener un tutor francés y uno latinoamericano, los estudiantes deben permanecer al menos 18 meses en cada laboratorio al que pertenecen sus tutores.

3) Un llamado anual competitivo para el financiamiento de becas postdoctorales, en ambas direcciones. Estas estadías postdoctorales serán de un año.

Para el funcionamiento de este programa se establece un Comité Científico que evaluará las solicitudes presentadas a los concursos. Este Comité estará integrado por 3 matemáticos franceses y 3 matemáticos de la región. El Comité establecerá su propio reglamento de funcionamiento, a los efectos de la adopción de decisiones. El financiamiento del programa será compartido. La Universidad de la República ha aprobado

recientemente una dotación económica que permite la instalación del Centro.

## **12.8 PRECYTyE**

Este es un proyecto creado por Argentina, Brasil, Chile y Uruguay destinado a posibilitar el desarrollo colectivo de competencias para la innovación tecnológica y de la cultura del emprendedorismo en las currículas de ingeniería de los 4 países (Argentina, Brasil, Chile y Uruguay). Por Uruguay, participan las cuatro Facultades de Ingeniería del país: de la Universidad Católica, de la Universidad de Montevideo, de la Universidad ORT y de la República. La ANII es el organismo que actúa de contraparte Nacional en este Proyecto Regional.

Los productos a obtener son:

- Una estrategia para el cambio de paradigma en la enseñanza de ingeniería.
- Materiales de apoyo para la concreción de la estrategia.
- Un grupo de docentes universitarios sensibilizados y capacitados para ejecutarla y difundirla.
- Una prueba piloto con estudiantes y recopilación de esta experiencia por los profesores.
- Evaluación de los resultados obtenidos y revisión de la estrategia.

Las componentes del proyecto son:

Componente 1:

Desarrollo de Estrategias Institucionales, Prioridades y Coordinación del Programa. Establecer consensos regionales; estructuras de gestión y gobierno; definición de prioridades; 4 Reuniones Nacionales y 2 Internacionales.

Componente 2:

Desarrollo de Materiales de Trabajo en Innovación y Emprendimiento para los Docentes y Alumnos de Ingeniería. Generar material didáctico y de apoyo; casos regionales, DVDs, libros de ejercicios y trabajos prácticos; cursos de capacitación didácticos y pedagógicos; materiales sobre incubadoras de empresas y productos y laboratorios de proyectos interdisciplinarios. Materiales sobre financiamiento inicial, capital semilla, e última milla.

Componente 3:

Prueba Piloto, Formación y Entrenamiento de Docentes de Ingeniería en Innovación y Emprendimiento. Formar un "Grupo de Formadores". Se estima formar 100 docentes por país en hasta 12 cursos regionales con asistencia y consultores especialistas en el tema.

Componente 4:

Experiencias de Comprobación en Alumnos de Ingeniería y Reunión de presentación de la Estrategia de incorporación de la Innovación y el

empreendedorismo a la currícula de Ingeniería y su sustentabilidad. Visitas conjuntas a centros regionales de incubación y emprendedorismo. Concurso Regional de innovación y emprendedorismo para estudiantes de ingeniería. Reunión internacional de presentación estrategia, entrega de premios.

La duración del proyecto son tres años, y su ejecución se realiza a través de la Fundación de la Universidad del Sur (Argentina).

## **12.9 PEDEAGRIND**

Desde el año 2008, la Facultad de Ingeniería viene participando activamente junto a otros actores en la creación de un Programa para el desarrollo de las ciencias y tecnologías agropecuarias y agroindustriales. Esta iniciativa esta siendo impulsada por el Ministerio de Educación y Cultura, la Universidad de la República, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay y el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. En la actualidad se encuentra en vías de aprobación un convenio entre las partes para su implementación.

Este programa se crea de conformidad con los siguientes lineamientos:

A) El avance de las ciencias agropecuarias y agroindustriales es necesario para el progreso del país y su desarrollo sostenible independiente. Ellas constituyen un apoyo imprescindible para el adelanto tecnológico e influyen positivamente, a través de los distintos niveles de la enseñanza y de la difusión de la cultura, en la vida de la colectividad.

B) El aporte de las ciencias agropecuarias y agroindustriales es válido en cualquier etapa de desarrollo pero resulta tanto más necesario cuando éste es incipiente o sufre retrasos debido a factores de índole económica o política. Para una sociedad que aún sigue dependiendo de la tecnología importada y que en ocasiones no está capacitada para adaptarla a las situaciones locales, fortalecer el estudio de las ciencias agropecuarias y agroindustriales es un paso imprescindible para reducir esa dependencia de factores externos.

C) El gobierno de la República Oriental del Uruguay ha definido, entre sus prioridades iniciar acciones orientadas a la construcción de una política de Estado en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación. Para ello ha creado el Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI), la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), y ha confeccionado el Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI). Dentro de las cuestiones estratégicas a impulsar, atendiendo al perfil de especialización de la economía del Uruguay, se encuentra fortalecer y expandir el desarrollo de la investigación de alto nivel nacional y propender al desarrollo del capital humano, con formación universitaria de posgrado en sentido amplio en el área agropecuaria y agroindustrial.

D) El paradigma moderno de desarrollo agropecuario y agroindustrial atiende a nuevas dimensiones de la competitividad, orientadas además de al fomento de la productividad, hacia la satisfacción de nuevas exigencias de calidad de productos y procesos. Emergen así nuevos temas como la inocuidad de los alimentos, la integración de las cadenas agroindustriales, el cuidado del medio ambiente, la preservación de los recursos naturales, el bienestar animal, el control del "dumping" social, entre otros. Paralelamente, se asiste a nivel mundial a la irrupción de nuevos paradigmas científicos y tecnológicos, que crean nuevas trayectorias de innovación (informática, química fina, nanotecnologías, biotecnología moderna, etc.).

E) Ante estos desafíos, la gran limitante que enfrenta Uruguay es la débil articulación de programas de investigación en áreas nuevas relacionadas con la temática, en donde se integren capacidades en las tradicionales áreas agropecuarias con "áreas intensivas en conocimientos". Asimismo, las empresas privadas agropecuarias y agroindustriales comienzan a percibir la importancia de avanzar en estas direcciones modernas de competitividad.

F) En este marco, la formación de personas de alto nivel es clave (Especialista o Diplomado, Magíster y Doctor), con enfoques multidisciplinarios y la integración de capacidades científicas y tecnológicas en áreas priorizadas estratégicamente y con participación del sector privado buscando trascender el enfoque tradicional, anclado en el paradigma de la productividad y asumir el nuevo escenario de desarrollo y las posibilidades que ofrece la integración de capacidades de diferentes áreas disciplinarias. Asimismo, se deben impulsar programas avanzados de investigación con este nuevo enfoque que incluyan la articulación con empresas agropecuarias-agroindustriales innovadoras.

El propósito general de PEDEAGRIND es desarrollar las ciencias, tecnologías, e innovaciones agropecuarias y agroindustriales en sentido amplio, para potenciar la producción agropecuaria y agroindustrial, en función de las demandas actuales y prospectivas de las cadenas agroindustriales y propender al desarrollo sustentable del país. Se aspira a que, a través de la consolidación de esa estructura, la formación de recursos humanos y de grupos de excelencia, se logre aportar una significativa contribución a la solución de los grandes problemas nacionales. También se procurará proyectar el Programa en el ámbito regional e internacional de modo de cumplir objetivos políticos nacionales de integración.

Los objetivos fundamentales del Programa son los siguientes:

- a) Crear un programa inter-institucional para el desarrollo de posgrados e investigaciones nacionales en ciencias y tecnologías agropecuarias y agroindustriales.
- b) Integrar un cuerpo estable de investigadores en ciencias y

tecnologías agropecuarias y agroindustriales.

- c) Consolidar y desarrollar la formación de recursos humanos a nivel de posgrado en el área.
- d) Colaborar con la formación de recursos humanos de nivel terciario universitario en el área (pre-grado y grado) y en áreas de formación terciaria no universitaria.
- e) Fomentar el relacionamiento activo de investigadores y estudiantes con los sectores productivos
- f) Fomentar el relacionamiento activo de investigadores y estudiantes con universidades e instituciones de investigación del exterior.
- g) Promover el desarrollo integral de la investigación en ciencias y tecnologías agropecuarias y agroindustriales.

### **12.10 CERTuy**

A mediados del año 2005, ANTEL y la Facultad de Ingeniería iniciaron una ronda de discusión en torno a la definición de una actividad a desarrollar en el contexto del convenio marco acordado entre las dos instituciones y con la seguridad informática como eje temático. El proyecto (Actividad específica Nro 3: "Hacia un CSIRT Nacional") que se planteó tuvo como objetivo fundamental el desarrollar actividades que contribuyan con sus resultados al complejo proceso de planificar, organizar, instalar y gestionar un Computer Security Incident Response Team (CSIRT) nacional.

Este proyecto ha estado efectivamente operativo desde marzo de 2006. La actividad ha estado orientada a dos ejes principales de trabajo: por un lado se ha desarrollado trabajo que contribuyó al proceso de formación e instalación de un CSIRT nacional y por otro lado se trabajó en la concepción, diseño e implantación de un laboratorio de Seguridad Informática, con base en la Facultad de Ingeniería y sustentado por recursos (tanto humanos como estructurales) de esta institución educativa y de ANTEL.

Este proyecto ha tenido como principal objetivo contribuir al desarrollo del área de coordinación en seguridad informática a nivel nacional. En el mismo se ha trabajado en un modelo innovador de colaboración entre la industria y la academia, algo no tradicional en Uruguay.

El proyecto además de cumplir con los objetivos planificados, ha logrado en sinergia con la actividad del CSIRT de ANTEL importantes reconocimientos nacionales y regionales. En particular se han establecido numerosos contactos a nivel internacional, como ser el CERT.BR de Brasil, ARCERT de Argentina y AUSCERT de Australia. Con el apoyo de algunos de estos centros el CSIRT de ANTEL fue admitido como miembro del

FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams).

A fines de 2007, la Agencia para el Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y el Conocimiento (AGESIC) conformó ocho grupos de trabajo con el objetivo de definir líneas de acción para la implantación de políticas e instrumentos para la gestión del gobierno electrónico en el Uruguay. Uno de estos grupos, el de Seguridad de la Información, definió como uno de los proyectos estratégicos la creación del CSIRT nacional, encargado de coordinar las respuestas ante problemas asociados a la actividad maliciosa en informática en nuestro país. A fines del año 2007, se crea el Consejo Honorario Asesor de Seguridad Informática de la AGESIC, que define como proyecto prioritario la creación del CSIRT nacional, finalmente llamado CERTuy. En setiembre de 2008 Presidencia de la República decreta la creación del centro, el que actualmente se encuentra operativo y trabajando bajo la égide de la AGESIC.

El Ing. Eduardo Carozo, Gerente de Seguridad de la Información de ANTEL, y el Dr. Ing. Gustavo Betarte, Profesor Titular de FING-UDELAR, quienes son los responsables de los equipos involucrados en el proyecto arriba descrito, participaron activamente en el grupo de trabajo sobre Seguridad de la Información que propició la creación del CERTuy y son, desde su creación, miembros del Consejo Honorario de Seguridad Informática de la AGESIC.

### **13. Fundación Julio Ricaldoni**

El 11 de junio de 2001, la Facultad de Ingeniería instituyó la Fundación Julio Ricaldoni, con el objeto de impulsar el aporte de la Facultad de Ingeniería al desarrollo de la ciencia y la tecnología y su vinculación al sistema productivo.

El 24 de enero de 2003 el Ministerio de Educación y Cultura aprobó los estatutos de la Fundación y le reconoció la calidad de persona jurídica. El 31 de enero de 2003 dicho Ministerio procedió a inscribirla en el Registro de Personas Jurídica, Número 9257, Folio 234 del Libro 17.

El Consejo de Administración de la Fundación sesionó por primera vez el 6 de junio de 2003 y a partir de esa fecha lo ha hecho regularmente. En el período abril 2007 – marzo 2008, el Consejo estuvo integrado de la siguiente manera:

- Presidente: Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva, decano de la Fing.
- Prof. Jorge Martínez (Orden Docente).
- Ing. Álvaro Delacoste (Orden Egresados).
- Bach. Sebastián Solari (Orden Estudiantil).
- Ing. Jorge Abín.

Los miembros electos por el Consejo de la Facultad de Ingeniería, al

vencerse el período previsto para el desempeño de esta función, fueron renovados parcialmente a partir del 1 de enero de 2008. El Consejo de Administración, a la fecha de cierre de estas memorias, está integrado por:

- Presidente: Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva, decano de la Fing.
- Prof. Jorge Martínez (Orden Docente).
- Ing. Pedro Arzuaga (Orden Egresados).
- Bach. Federico Defranco (Orden Estudiantil).
- Ing. Jorge Abín.

Durante este período las actividades realizadas por la Fundación Ricaldoni permitieron avanzar en aspectos esenciales para la institución:

A- Por una parte se logró intensificar el relacionamiento de la misma con La Facultad de Ingeniería por dos vías: a través del Convenio Específico firmado entre ambas instituciones definiendo acciones concretas en la ejecución de proyectos de investigación y vinculación con el medio de la Facultad, y por tomar la Fundación a su cargo la gestión económica y administrativa de diversos proyectos de interés para Institutos de la Facultad;

B- Por otra parte se han llevado adelante proyectos con empresas y organizaciones en los cuales no se involucra a la Facultad de Ingeniería. Los mismos están relacionados con promover la innovación tecnológica en empresas y organismos así como la inserción laboral de estudiantes y egresados;

C- También se dieron importantes pasos en la puesta en marcha y realización de actividades y proyectos llevados adelante por la Fundación para desarrollar sus actividades. En este sentido se están ejecutando y elaborando proyectos relacionados con el fortalecimiento de su infraestructura y sus acciones como organización orientada a promover la vinculación tecnológica de la Facultad de Ingeniería con empresas y organizaciones, así como el apoyo a la cultura emprendedora y a la promoción de la innovación tecnológica en el país.

A partir del año 2007, en base a una planificación de gastos adecuada y el desarrollo de las actividades que se esbozaron, se ha alcanzado el equilibrio económico y se han sentado las bases de desarrollo de la Fundación para el mejor logro de sus objetivos.

La planificación mencionada permitió el desarrollo de un Fondo de Inversión y Reserva. Dicho fondo se crea destinando un porcentaje del monto total de los proyectos que no involucran la participación de la Facultad ni la utilización de su infraestructura. Inicialmente se prevé su utilización como contraparte propia en proyectos del grupo C antes mencionado.

Las actividades de la Fundación se han incrementado notablemente en el período que se informa. Aproximadamente cada año ha duplicado su

actividad respecto al año anterior si se considera monto total de proyectos ejecutados, cantidad de proyectos y personal involucrado. Este crecimiento ha sido acompañado por una mejora de los procesos internos que ha permitido efectividad en las tareas y una búsqueda constante en respecto a la eficiencia.

Desde el punto de vista organizacional se han definido tres áreas básicas de trabajo para el personal fijo de la Fundación: Administración-Secretaría, Comunicación y Gestión de Proyectos. Durante el período que se informa se ha incorporado personal idóneo por concursos abiertos para integrar el personal fijo y se han dado importantes pasos para la mejora de la gestión, entre los que se destaca la incorporación de sistemas informáticos de apoyo a la gestión y la elaboración de su plan de calidad el cual está en la fase final de confección.

También se ha incrementado la actividad relacionada con el fortalecimiento de su infraestructura y sus acciones como organización orientada a promover la vinculación tecnológica de la Facultad de Ingeniería con empresas y organizaciones, así como el apoyo a la cultura emprendedora y a la promoción de la innovación tecnológica en el país. En este sentido, generando nuevos espacios de vinculación con empresas, e instituciones. Gran parte de incremento de la actividad de la Fundación presentada en los puntos anteriores se debe al desarrollo de acciones en este sentido.

Un proyecto de gran importancia es el de apoyo a Emprendedores Dinámicos. El objetivo del proyecto es promover un modelo emprendedor de alto valor agregado que contribuya a la creación de valor y crecimiento sostenido de la economía uruguaya. El propósito es aumentar el número y calidad de nuevos o jóvenes emprendimientos/empresas en sectores dinámicos.

La Fundación Ricaldoni ha participado en la elaboración del Componente 2, el cual es co-ejecutado por el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y la Corporación Nacional de Desarrollo (CND). Esta co-ejecución se hará en colaboración con instituciones idóneas en el tema que han expresado su compromiso de participación y de contribución de aportes de contraparte.

La Fundación participa en este proyecto a través de la promoción de emprendimientos de base tecnológica, en particular aportando para realizar la validación técnica de los mismos, financiando la realización de prototipos, modelos a escala o ensayos clave así como el apoyo en general al desarrollo del proyecto productivo tanto en asesoramiento específico como capacitación de los emprendedores. Actualmente hay 20 emprendimientos apoyados por este programa, algunos de los cuales implican la comercialización de conocimientos generados en la Facultad de Ingeniería.

La Fundación participa directamente en el Centro de Ensayos de Software como parte del consorcio, en la organización de "Ingeniería deMuestra" y

en la edición de la revista *enlaces.fing*, actividades a las que se hace mención en otros apartados de este informe.

Como una de las formas de medir la evolución de la Fundación en estos años, se presenta en la siguiente tabla, los ingresos que ha tenido para la ejecución de proyectos por año:

<b>año</b>	<b>Ingresos USD</b>
2006	138.905
2007	570.511
2008	1.315.412
2009	2.223.456
Nota: se considera el tipo de cambio promedio anual en cada caso	

## **14. Unidades Asociadas**

La Facultad cuenta con varias Unidades Asociadas con otros servicios universitarios. Entre ellas, se pueden mencionar a la unidad entre el IMERL y el CMAT, a la del Instituto de Física de Ingeniería y Ciencias, a la de electro-química entre Ingeniería y Ciencias, y al Laboratorio de Probabilidades también en forma conjunta con Facultad de Ciencias.

Desde el punto de vista de su funcionamiento, las dos Unidades más antiguas son las de Matemática y Física. Respecto de su funcionamiento cabe decir que si bien las unidades han coordinado varias actividades, éstas en general se centran en temas de investigación o de cursos de posgrado. Sin embargo, un aspecto central que no ha mostrado avances sustanciales es que las unidades asociadas funcionen como tales frente a las responsabilidades de enseñanza de grado, compartiendo las responsabilidades del dictado de cursos de grado en ambos Servicios.

Si bien en general los aspectos formales son administrados a través de la Comisiones de Institutos, muchas veces las actividades se realizan con poco conocimiento de Decanato ni del Consejo, ya que en oportunidades las mismas son aprobadas por una de las dos Facultades sin existir comunicación a la otra.

Este tema ha sido de preocupación, y se plantea trabajar con el mecanismo utilizado en otras instancias, por ejemplo con la Fundación Ricaldoni, con la cual existe la figura de "grupo de contacto" encargado de centralizar todas las actividades de las Unidades Asociadas y que tenga a su cargo informar al Consejo periódicamente de las mismas.

## 15. Unidad de Enseñanza

En este período desde la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería (UEFI) se continuó avanzando en las líneas de acción que resultaron beneficiosas y de interés para la Institución. Se establecieron estrategias y líneas de acción que fueron reorientadas, de acuerdo a los requerimientos y necesidades de los diferentes actores institucionales.

1- Se continuó y consolidó la línea de investigación sobre el avance de los estudiantes en las carreras del Plan de Estudios '97. La UEFI realiza el estudio de la evolución del colectivo estudiantil: seguimiento curricular (notas, materias cursadas, etc.), determinando indicadores e índices acordados con autoridades de la Facultad (duración promedio de la carrera, acumulación anual de créditos, acumulación global de créditos, índice de avance, total de egresos y duración de las carreras).

Los resultados que surgen del análisis se articulan y constituyen insumos para las autoridades de la Institución, así como para el diseño de actividades de formación docente, actividades dirigidas al colectivo estudiantil (por ejemplo Trayectos Diferenciados), etc.

2- Se consolidó la aplicación y el análisis de la Herramienta Diagnóstica al Ingreso a la Facultad de Ingeniería, profundizándose en la investigación del carácter pronóstico de la Herramienta.

La UEFI asume esta tarea desde una estrategia de investigación-acción con una metodología de corte cuali-cuantitativo. Los resultados obtenidos se cruzan con información proveniente de otros sistemas y bases de datos disponibles.

3- Se ha diseñado y aplicado la Herramienta Diagnóstica Media en los años 2008 y 2009, cuyos objetivos generales, acordados por la Institución, son los siguientes:

- aportar elementos para la mejora continua de las carreras,
- evaluar el cumplimiento de los objetivos explicitados en los planes de estudio,
- permitir a los estudiantes realizar una autoevaluación.
- Sus objetivos específicos comprenden:
  - evaluar competencias transversales y actitudes tales como saber expresarse por escrito, saber posicionarse frente a una situación problemática, etc,
  - evaluar las estrategias de aprendizaje del estudiante,
  - evaluar particularmente los conocimientos y habilidades que son pre-requisito para las asignaturas básico-tecnológicas,
  - evaluar globalmente los conocimientos y habilidades enseñados en las asignaturas de los primeros semestres; en especial, de formación en ciencias básicas,
  - aportar información objetiva, útil para mejorar la coordinación curricular básico-tecnológica.

Esta herramienta brinda datos para realizar un análisis comparativo y evolutivo, en referencia a los resultados de la HDI y de futuras evaluaciones globales, constituyendo un insumo imprescindible para la evaluación del Plan de Estudios 1997.

4- Programa de formación didáctica de los docentes de la Facultad de Ingeniería. Se ha organizado una serie de cursos que conforman un núcleo consistente que ofrece a los docentes formación didáctica en temas necesarios para la mejora de su práctica docente. Durante este período, se realizaron modificaciones en el diseño de los cursos, tanto en contenidos como en modalidades, basándose en las evaluaciones realizadas por los docentes asistentes a los mismos, atendiendo con énfasis las singularidades institucionales y las didácticas específicas de las áreas disciplinares.

Un programa eficaz para formar y actualizar permanentemente a los docentes debe integrar las experiencias relevantes de los mismos con los contenidos de la disciplina, los organizadores teóricos y los resultados de la investigación sobre prácticas exitosas.

El programa de cursos diseñado se encuentra enmarcado en el Proyecto de Formación didáctica de los docentes universitarios del área Científico-Tecnológica (CSE).

5- Sistema de Evaluación Docente en la Enseñanza (SEDE).

Se continuó con la aplicación del SEDE, con énfasis en la obligatoriedad y universalización de la Encuesta de Opinión Estudiantil sobre cursos y actuación docente en clase (F5). En el período 2005–2009 se procesaron aproximadamente 17000 formularios por año.

En 2007 se comenzaron a aplicar, además de los F5 “comunes”, otros formularios F5 diseñados para evaluar cursos en las modalidades Taller-Laboratorio y Proyecto. Los formularios F5 del SEDE de Taller Laboratorio (TL) y Proyecto (P) se diseñaron con la finalidad de poder cubrir el relevamiento de la opinión estudiantil en cursos con características diferentes para los que originalmente se desarrolló el formulario F5 “común”, razón por la cual muchos docentes y estudiantes manifestaron que el mismo no se adecuaba.

Estos formularios F5 TL y P tienen diferentes preguntas que los F5 comunes y, además, permiten evaluar con un mismo formulario a más de un docente.

El resto de los formularios que componen el SEDE (F1: autoevaluación docente; F2: evaluación del docente por su coordinador; F3: evaluación del coordinador por sus coordinados; F4: valoración del curso) no se aplica de forma sistemática; algunos cursos los utilizan, principalmente el F4. Su aplicación ha sido sensiblemente menor cada año.

## **16. Unidad de Recursos informáticos**

En materia de infraestructura y servicios informáticos de la Facultad, durante los cinco años comprendidos entre 2005 y 2010, se enfatizó la consolidación de los avances informáticos hechos en los años anteriores, y al mismo tiempo la expansión de los servicios en las áreas que más urgencia tenían: la enseñanza y los servicios administrativos. Por ello se enfatizó:

a.- El mantenimiento operativo de todos los servicios informáticos centrales y comunes a todos los usuarios de Facultad, sean docentes, estudiantes o funcionarios administrativos, tarea que consume el grueso de los recursos humanos y financieros disponibles por la Facultad.

Este objetivo implicaba el mantenimiento de un equipo técnico-profesional competente, y la reparación, actualización y, cuando fuese posible financieramente, la renovación de los componentes de hardware de la infraestructura. En materia de software implicaba el uso intensivo de software gratuito o libre siempre que fuera posible, y la disposición de fondos para adquirir el imprescindible software pago en los pocos casos que fuera necesario hacerlo.

Se logró mantener el personal experto de la URI, y expandirlo recientemente con personal joven de forma de conservar la capacidad de operar la infraestructura existente, así como de disponer de una discreta capacidad de horas-hombre calificadas para renovación de los servicios informáticos y desarrollo de nuevos. Se logró mantener hardware operando en forma mínimamente satisfactorio de forma de no interrumpir servicios, y finalmente en el último período se obtuvo la renovación total de los servidores. Se está renovando actualmente la capacidad de conexión a Internet y la capacidad de comunicación interna en los troncales de datos de la red local.

b.- El desarrollo de la infraestructura informática para los servicios administrativos de la Facultad, históricamente atrasada respecto a los institutos docentes, y que si bien estaba en proceso de mejora, era imprescindible acelerar dicho proceso, incorporando software, mejorando el existente, y también actualizando el cableado, los servidores y sobre todo los puestos de trabajo PC de los funcionarios, renovándolos y aumentando su número.

Se lograron tales objetivos, con el aumento de 100 a 130 puestos PCs en el área, renovando con PCs nuevos o usados pero mucho más nuevos, contando hoy cada funcionario con un PC mínimamente adecuado a su disposición si lo necesita.; se renovaron servidores centrales; se rehizo el cableado en varias dependencias. Se incorporó o mejoró software diverso de proveniencia estatal (DGI, BPS) o universitaria (SECIU para préstamos del BROU, liquidación de sueldos, historia laboral), y de proveedores privados (para control horario, contabilidad), y se está incorporando otros nuevos (sistema de seguimiento de pedidos por mail).

c.- La expansión drástica de la infraestructura informática de uso directo por los estudiantes, tanto en cantidad de salas de PCs disponibles, como en su actualización, y en la mejora de los servidores que los atienden. También en la cantidad de salas de clase "especiales" con disponibilidad de proyector, PC y acceso a Internet (algunas en el edificio central de la Facultad, las llamadas Gris, Azul y Roja, y todas las del Edificio Polifuncional Faro).

Se logró pleno éxito en este objetivo, multiplicándose por dos veces y media la cantidad de puestos PCs estudiantiles, renovándose además los existentes. Se sustituyeron recientemente los servidores, y se mejoraron los servicios disponibles para los estudiantes.

### **Cronología.**

#### 2005

- Actualización de componentes (cpu, memoria, discos) de los servidores centrales de la Facultad, comprados en 1998, para prolongar su vida útil todo lo posible. (Fondos propios de la Facultad).
- Reforzamiento de dichos servidores con equipos nuevos de tipo "PC Server" para atender al incremento de servicios informáticos centrales, a la espera de poder obtener fondos importantes para una renovación total. (Fondos propios de la Facultad).
- Priorización de la mejora informática de los servicios administrativos de la Facultad, mejorando progresivamente el equipamiento de PCs. También se hizo énfasis progresivamente en instalar nuevo software de gestión y en mejorar el existente.
- Se aumentó el ancho de banda de salida a Internet de la Facultad de 2 Mbps a 10 Mbps., conectándose la Facultad a la red científica internacional Clara.

#### 2006

- Adecuación del salón 201 para sala de PCs de uso estudiantil.
- Compra de aprox. 90 PCs para los actuales salones 201 y 202 (Linux). (Fondos de la Facultad).

#### 2007

- Instalación de una red inalámbrica Wi-Fi en zonas públicas de uso estudiantil, en acuerdo con Antel (salas de lectura de la Biblioteca, salón de Actos, hall de la Planta Baja).
- Adecuación del salón 114 para sala de PCs de uso estudiantil. Con esta nueva sala y la 201, se duplicó la cantidad de PCs disponibles por los estudiantes.

- Instalación en todas las salas de PCs Windows de uso estudiantil del sistema de autenticación remoto con Seciu, usando el usuario y contraseña de cada estudiante con el que accede a la Bedelía por Internet de la Udelar.

- Se dio apoyo informático total al dictado de la carrera de Tecnólogo Informático en la Facultad, dando plazo así a la UTU para construir su propia infraestructura de enseñanza.

- Instalación de nuevo software para los servicios administrativos de la Facultad, con motivo de la reforma tributaria (IRPF).

## 2008

- Adecuación del salón 112 y compra de 43 PCs nuevos para los estudiantes (Fondos CSE para los PCs, y propios de la Facultad para el salón).

- Obtención de donación de ONG Noruega de 50 PCs usados para enseñanza y los servicios administrativos, eliminando obsoletos Pentium I, II, y III

- Instalación de nuevo software para los servicios administrativos de la Facultad (Historia Laboral para el Banco República, liquidación de sueldos).

## 2009

- Compra de 4 nuevos servidores centrales para sustituir una parte de los servidores antiguos de la Facultad. (Fondos CSE).

- Instalación del primer cluster de cálculo científico paralelo e intensivo de la Universidad, compuesto de múltiples servidores de cálculo, con estructura modular y expandible.

- Adecuación de nuevas salas de PCs, las llamadas Udelar A, B, C, D, y compra de 94 PCs para estudiantes en total), aumentando el parque de PCs estudiantiles en casi un 50%. (Fondos de Pro-Rectorado de Gestión).

- Instalación del sistema de contabilidad C2, mejorando el registro contable y presupuestal del Dpto. de Contaduría de la Facultad.

- Creación de un renovado servicio de difusión de la Facultad, rediseñando el sitio web (portal) de la Facultad, e incorporando software para poder reorganizar su mantenimiento directo por los diversos servicios de la Facultad.

## 2010

- Compra de 4 nuevos servidores centrales para sustituir los últimos

servidores antiguos de la Facultad. (Fondos CSE).

- Instalación del software Drupal, de tipo CMS (Content Management System) nuevo servicio web para la Facultad, continuando la evolución del sitio web comenzada en el año anterior.
- Instalación del software Moodle, nuevo servicio de educación a distancia para todos los cursos de la Facultad que lo necesiten.
- Instalación de consulta web al sistema de contabilidad C2, dando acceso a directores de instituto y docentes responsables de proyectos y convenios.
- Instalación de sistema de consulta web de marcas de reloj de entrada para los funcionarios.
- Sustitución de antiguo mecanismo de autenticación de usuarios en toda la red informática de la Facultad, llamado NIS, por una moderna implementación en base al protocolo LDAP. (Proyecto comenzado a mediados del 2009).

Proyectos en ejecución:

- Cambio de todos los monitores CRT por LCDs (aprox. 730 monitores) mediante acuerdo de eficiencia energética con UTE. (Plazo: antes de fin de 2010).
- Aumento de la conexión externa de Internet de 10 Mbps a 100 Mbps. (Plazo: 30 días).
- Aumento de los troncales de datos internos de fibra óptica de 100 Mbps (Fast Ethernet) a 1 Gbps (Gigabit Ethernet). (Plazo: 60 días).

Se espera con estas dos medidas muy especialmente tener la capacidad de comunicación de datos para soportar las salas de videoconferencias que se planifica instalar de ser posible este año 2010.

- Instalación de sistema de seguimiento de pedidos y mensajes en los SS.AA. Se está comenzando con el Dpto. de Bedelía. Luego se extenderá al resto de los servicios administrativos de la Facultad. (Plazo para Bedelía: 30 días. Plazo para todos los SS.AA.: 12 meses).

Proyectos con fondos solicitados para ejecutar este año:

- Sustitución de todos los conmutadores de datos (switches) de tipo 100 Mbps (Fast Ethernet) de la red de fibra óptica de Facultad por equipos nuevos de tipo 1 Gbps (Gigabit Ethernet). (Fondos centrales Udelar. Plazo esperado: 5 meses).
- Compra de equipos PCs para estudiantes, sustituyendo equipos obsoletos en salones 114 y 115. Se solicitaron 75 PCs, pero se espera

obtener al menos 20. (Fondos CSE. Plazo esperado: 8 meses).

- Sala de videoconferencia en el Salón Azul. (Fondos CSE. Plazo esperado: 4 meses).

## **17. Anexo 1: Presupuesto**

### **17.1 Aspectos Generales**

En el año 2006, la ejecución presupuestal del programa 101 – Académico fue de \$ 123 millones, de los cuales \$ 112 corresponden a remuneraciones, \$ 2.42 millones a gastos, \$ 846.000 a inversiones y \$ 7.16 millones a suministros. De esta forma, en este rubro el 91.5% del presupuesto se ejecuta en remuneraciones, el 1.96% en gastos, el 5.81% en suministros y el 0.68% en inversiones.

En el programa 102 – Desarrollo Institucional, se ejecutan \$ 5.0 millones, de los cuales el 89.1% corresponden a remuneraciones y el 9.1% a Plan de Obras.

En el programa 103 – Bienestar Universitario se ejecutan \$ 537.316 en cuota de alimentación.

El total de la Financiación 1.1. Rentas Generales (101+102+103) fue de \$128.537 millones a valores 2006. El total de rubros gastos, inversiones y suministros fue de \$10.426 millones, lo cual representa un 8.11% del total del Programa 1.1.

A valores del año 2009, la ejecución de la Financiación 1.1 es de \$160.671 millones.

En el año 2007, la ejecución presupuestal el programa 101 – Académico asciende a \$ 149 millones, de los cuales \$U 137 corresponden a remuneraciones, \$ 2.6 millones a gastos, \$ 524.000 a inversiones y \$ 8.258 millones a suministros.

En el programa 102 – Desarrollo Institucional, se ejecutan \$ 10 millones, de los cuales el 28.5% corresponden a remuneraciones, el 41.7% a gastos de funcionamiento y el 29.6% a Plan de Obras.

En el programa 103 – Bienestar Universitario se ejecutan \$U 598.895 en cuota de alimentación.

El total de la Financiación 1.1 (rubros 101+102+103) fue de \$159.598 millones a valores 2007. A valores del año 2009, la ejecución 1.1 es de \$185.133 millones.

En el año 2009, la ejecución presupuestal el programa 101 – Académico asciende a \$ 261.78 millones, de los cuales \$U 239 corresponden a remuneraciones, \$ 9.39 millones a gastos, \$ 960.000 a inversiones, \$U 9.67 millones a suministros y \$ 2.67 millones a Plan de Obras.

En el programa 102 – Desarrollo Institucional, se ejecutan \$ 39.964 millones, y en el programa 103 – Bienestar Universitario se ejecutan \$

1.039 millones en cuota de alimentación.

El total de la Financiación 1.1 (rubros 101+102+103) fue de \$302.791 millones a valores 2009.

El total de gastos, inversiones y suministros del Programa 1.1 fue de \$53.414 millones, que incluye \$14.721 millones de la obra FARO.

A valores constantes de 2009, se observa que el Programa 1.1 pasó de ejecutar \$160.671 millones a ejecutar \$302.791 millones, lo que significa un incremento de 88% en el período.

En relación a la Financiación 1.2, el cual incluye los recursos extrapresupuestales y los provenientes del Artículo 542, se ejecutaron \$ 40.508 millones a valor 2009.

Por otra parte los recursos extrapresupuestales recaudados en forma directa fueron durante 2009 \$ 53.230 millones lo cual implicó un incremento del 45% de la recaudación extrapresupuestal respecto al año 2005 (\$36.706 millones a valores constantes 2009).

En cuanto a los fondos centrales extrapresupuestales, denominados 10% Central de la Facultad, si bien los ingresos son variables de acuerdo a como se componen (convenios, proyectos, etc.), a grosso modo representan un 7 a 8% del ingreso bruto por todo concepto.

El monto de la financiación total del fondo Central 10% para el año 2009 fue de \$ 5.307 millones, el cual esta compuesto fundamentalmente por los ingresos directos correspondientes a convenios, proyectos, matrículas y proventos, al cual corresponden \$U 4.536 millones, ingresos varios por un monto de \$ 658 mil, y por financiación proveniente de la Fundación Julio Ricaldoni por \$ 112 mil.

En cuanto a los egresos extrapresupuestales, para este año 2009 el monto total asciende a \$U 4.213 millones. De esta forma, el egreso del ejercicio 2009 se redujo en un 8.45% respecto el egreso del ejercicio 2008. Asimismo, se genera un balance favorable entre egresos-ingresos de \$ 1.094 millones, al cual se le suman \$ 1.716 millones del saldo inicial del año 2009.

La estructura de gastos extrapresupuestales de los fondos centrales para el 2009, estuvo compuesta en un 85.36% por remuneraciones, en un 9.62% por el pago de pasajes, revistas, etc, y en un 5.01% por egresos varios.

Por otra parte, los gastos en remuneraciones se desglosan en un 18% del gasto para la Unidad de Recursos Informáticos, un 36.24% para el pago de directores de Institutos y de Carrera, un 24.92% para el pago del sistema de administración central, un 4.06% en asistentes académicos, un 1.25% en otras remuneraciones, calculadas sobre el total de gastos y 0.88% en Plan de Obras.

## 17.2 Evolución histórica

En cuanto a la ejecución extrapresupuestal, se ha elaborado la información histórica de ingreso – egreso en dólares y en pesos.

En la tabla 1 se presenta la evolución histórica de los ingresos directos en dólares por conceptos de convenios, proyectos (PDT (Programa Desarrollo Tecnológico CONICYT/BID) y Clemente Estable), donaciones, matrículas y proventos, a partir del año 1999 hasta la fecha, excluyéndose la financiación de la Fundación Julio Ricaldoni. Se presenta también en la última columna el porcentaje de variación respecto del año anterior.

Se observa que el volumen total de ingresos medidos en dólares se ha incrementado significativamente a lo largo de los años, y en especial en el período 2005-2009. En el período 1999-2005, el ingreso medio fue de aproximadamente un millón de dólares al año, mientras que a partir de 2005 se ha registrado un continuo incremento que alcanza el valor de 2.3 millones de dólares en 2009.

Año	CONVENIOS	PDT	CE	DONAC.	OTROS	MATRICULAS	PROVENTOS	TOTAL
1999	716,062					69,817	160,313	946,192
2000	669,660					145,560	131,260	946,480
2001	854,181					163,885	170,800	1,188,866
2002	393,970					184,978	119,933	698,881
2003	495,334					134,908	90,565	720,807
2004	361,929	256,701	48,552		72,188	117,905	70,006	927,281
2005	407,627	379,876	16,271	24,391	79,138	100,785	115,378	1,123,466
2006	835,215	407,969	9,919	29,573	35,822	133,204	114,863	1,566,565
2007	719,708	549,246	5,355	27,628	10,337	122,599	196,060	1,630,933
2008	1,349,435	247,997	1,149	30,279	37,316	190,839	218,820	2,075,834
2009	1,221,475	383,959	81,951	5,000	150,740	181,292	325,730	2,350,147

Tabla 1. Evolución histórica de ingresos (en dólares corrientes).

El año con menores ingresos corresponde al año 2002, año posterior a la crisis del 2001, año en el cual los ingresos sufrieron una reducción del 41% respecto del año anterior, la recaudación por concepto de convenios se redujo en un 23% respecto el año 2006.

En la tabla 2 se presentan los ingresos medidos en pesos corrientes, mientras que en la tabla 3 se presentan en pesos constantes al año 2009. A pesos constantes, se aprecia (tabla 3) el continuo incremento de actividad cuantificada económicamente, pasando de 24 millones de pesos de ingresos en el año 1999 a más de 53 millones de pesos en el año 2009.

El total de ingresos del año 2009 representa un incremento del 45% respecto del total de ingreso del año 2005, reflejando el incremento de actividad del período.

Año	CONVENIOS	PDT	CE	DONAC.	OTROS	MATRICULAS	PROVENTOS	TOTAL
1999	8.127,304	0	0	0	0	792,423	1.819,553	10.739,279
2000	8.102,886	0	0	0	0	1.761,276	1.588,246	11.452,408
2001	11.275,189	0	0	0	0	2.163,282	2.254,560	15.693,031
2002	8.371,863	0	0	0	0	3.930,783	2.548,576	14.851,221
2003	13.973,372	0	0	0	0	3.805,755	2.554,839	20.333,965
2004	10.387,362	7.367,319	1.393,442	0	2.071,796	3.383,874	2.009,172	26.612,965
2005	9.978,709	9.299,364	398,314	597,092	1.937,298	2.467,217	2.824,453	27.502,448
2006	20.103,625	9.819,814	238,750	711,822	862,236	3.206,220	2.764,752	37.707,220
2007	16.790,788	12.813,909	124,932	644,561	241,162	2.860,235	4.574,080	38.049,667
2008	28.189,701	5.180,650	24,000	632,523	779,531	3.986,618	4.571,141	43.364,165
2009	27.666,409	8.696,671	1.856,190	113,250	3.414,252	4.106,269	7.377,788	53.230,830

Tabla 2. Evolución histórica de ingresos (en pesos corrientes).

Año	CONVENIOS	PDT	CE	DONAC.	OTROS	MATRICULAS	PROVENTOS	TOTAL	% Variac.
1999	18.487,671	0	0	0	0	1.802,573	4.139,047	24.429,290	-34,87
2000	17.546,051	0	0	0	0	3.813,880	3.439,200	24.799,131	1,51
2001	21.585,534	0	0	0	0	4.141,447	4.316,192	30.043,172	21,15
2002	13.895,693	0	0	0	0	6.524,348	4.230,150	24.650,191	-17,95
2003	21.048,307	0	0	0	0	5.732,667	3.848,393	30.629,367	24,26
2004	14.542,843	10.314,626	1.950,891	0	2.900,621	4.737,597	2.812,945	37.259,523	21,65
2005	13.318,119	12.411,430	531,611	796,911	2.585,622	3.292,880	3.769,667	36.706,240	-1,48
2006	25.222,199	12.320,032	299,538	893,059	1.081,769	4.022,554	3.468,685	47.307,835	28,88
2007	19.415,559	14.817,006	144,462	745,320	278,861	3.307,353	5.289,110	43.997,671	-7,00
2008	29.852,893	5.486,309	25,416	669,842	825,524	4.221,828	4.840,838	45.922,651	4,38
2009	27.666,409	8.696,671	1.856,190	113,250	3.414,252	4.106,269	7.377,788	53.230,830	15,91

Tabla 3. Evolución histórica de ingresos (en pesos constantes año 2009).

Si se analiza por rubro de actividad, se observa que en los años 2004-2005 los ingresos por convenios eran del mismo orden que los ingresos por proyectos PDT, en los años 2006-2009 los ingresos por convenios superaron ampliamente a los ingresos por proyectos PDT, superando en promedio los \$20 millones por año.

En estos años la tasa de cambio del dólar sufrió variaciones muy importantes, y solo recientemente las actividades han comenzado a pactarse en pesos o unidades indexadas.

Por otra parte, en la tabla 4 se presenta la evolución histórica de los ingresos estimados a partir del año 2000, correspondiente solo al fondo central denominado 10%, también expresado en pesos constantes al 2009.

En el concepto Ingresos, se presentan los valores anuales de recaudación total, compuesto por el Ingreso Directo, los Ingresos Varios y los ingresos realizados por la Fundación Julio Ricaldoni.

En ingresos directos, se incluyen ingresos por convenios, proyectos, matriculas, etc. En Ingreso Varios se incluyen ingresos por conceptos de cantina, alquiler antena, multas a proveedores, reintegro de docentes, etc..

En el año 2002 se produjo el reintegro de aportes patronales de años anteriores, lo que explica el fuerte incremento de los ingresos por conceptos varios.

En la tabla 5 se presenta la evolución histórica del egreso durante el período 2000-2009, también a pesos constantes del 2009, y con la estructura del gasto correspondiente. Se excluyen del egreso gastos y

remuneraciones correspondientes a la gestión de los proyectos PDT.

Se observa que el egreso también muestra oscilaciones anuales muy importantes. Se debe hacer notar, que a partir del año 2003 y subsiguientes se incorpora el pago de aportes patronales sobre las remuneraciones, correspondientes al 20.5% del salario.

Se hace notar los incrementos salariales otorgados por la Universidad, en el año 2006 para los docentes fueron del orden del 11.8%, mientras que en el año 2007 fueron por recuperación salarial 4,66 y por aumento UdelaR 2,2, al que luego se atribuyó un incremento adicional a los docentes por el sobrante de las partidas de carrera docente. Para los no docentes, el incremento sobre la masa salarial fue 4,66 + 4,9 %.

En la tabla 6 se presenta la relación del gasto/ingreso, tanto a nivel de valores globales como en la estructura del gasto.

En la última fila "Total" se expresa la relación del total de gasto sobre el total de ingreso del año correspondiente a valores constante del 2009, mientras que en las otras filas se presenta la relación entre los diferentes rubros de gasto y el ingreso total (en %).

En la figura 1 se representa gráficamente la evolución del ingreso total de fondos centrales extrapresupuestales (10%) y egreso asociado.

Claramente la crisis financiera del año 2002 repercutió fuertemente en los años sucesivos, mostrando una recuperación recién en el 2006. En el año 2002 los ingresos están distorsionados por el ingreso correspondiente a la devolución de aportes patronales al extrapresupuesto, que ascendieron a más de \$3.378.000 a valores constantes.

Por otra parte, se debe destacar ciertos egresos significativos, tales como los del año 2002, en el cual se efectuó un aporte importante a la Fundación Julio Ricaldoni, y en el 2004 se efectuaron erogaciones por más de \$700.000 correspondientes a la compra de revistas, además de la compra de la central telefónica y del sistema contra incendio adquiridos ese mismo año.

La evolución temporal del ingreso a los fondos centrales (10%) muestra que luego de dos años durante los cuales los egresos superaron los ingresos, para el año 2007 se ha logrado invertir esta situación, ya que los egresos representan el 89.23% del ingreso.

Adicionalmente, en la figura 2 se presenta la evolución histórica de las estructura de remuneraciones a valores constantes 2009.

Al respecto se observa una tendencia clara hacia la estabilización de las partidas asignadas a remuneraciones, reflejo de las fuertes medidas adoptadas de contención de estas partidas.

Este aspecto debería ser reconsiderado a futuro, ya que comienzan a

surgir entre servicios algunas diferencias notorias en los criterios aplicados a las políticas de estímulo al personal administrativo que representan las compensaciones salariales.

Finalmente, se debe destacar a nivel presupuestal el rol que ha tenido la Fundación Julio Ricaldoni. En su creación, en el año 2002, la Facultad realizó un aporte de capital de US\$ 20.000. A través de los años, el rol de la Fundación se fue consolidando y a partir del año 2007 comenzó a efectuar aportes de dinero a la Facultad. Hasta el año 2009, el monto aportado en pesos constantes del 2009 fue de \$1.627.752, lo cual equivale a U\$S 71.800 del año 2009.

El crecimiento observado en cuanto al volumen de actividad realizado tanto por la Fundación como por la Facultad, muestran que lejos de competir entre sí, la Fundación ha mostrado ser una herramienta altamente complementaria para las actividades que realiza la Facultad, y en este sentido se valora muy positivamente su desempeño.

Concepto	Año									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Ingreso Total</b>	<b>5,432,096</b>	<b>7,552,767</b>	<b>9,661,524</b>	<b>4,896,202</b>	<b>3,514,634</b>	<b>3,247,040</b>	<b>4,689,850</b>	<b>4,646,787</b>	<b>6,895,542</b>	<b>5,307,274</b>
Ingreso convenios., proyectos, etc	4,672,808	5,425,281	3,721,266	4,076,184	2,574,387	2,032,676	3,258,171	2,858,374	4,656,280	4,536,047
Ingresos varios	759,288	2,127,487	5,940,257	820,018	940,247	1,214,365	1,431,678	1,045,709	1,467,187	658,255
Ingreso Fundación J. Ricaldoni					0	0	0	742,704	772,076	112,972

Tabla 4. Evolución histórica de los Ingresos a fondos centrales (10%), a valores constantes del año 2009.

Egreso	Año									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Remuneraciones</b>	<b>1,256,729</b>	<b>2,704,934</b>	<b>1,626,515</b>	<b>1,918,640</b>	<b>1,848,701</b>	<b>2,861,916</b>	<b>3,581,790</b>	<b>3,264,513</b>	<b>3,865,547</b>	<b>3,596,452</b>
Red Informática	220,385	750,834	544,344	514,335	665,863	1,165,190	1,259,635	977,539	1,059,411	758,336
Directores de Institutos y Carreras	458,765	833,940	569,671	568,584	549,151	585,125	951,002	1,015,657	1,532,206	1,527,045
No Docentes	577,579	929,991	512,499	661,951	548,602	823,692	911,556	762,909	1,008,799	1,050,066
Asistentes Académicos	0	190,169	0	0	70,346	264,157	270,893	281,883	214,370	171,134
Otras Remuneraciones	0	0	0	173,771	14,739	0	102,685	178,318	0	52,636
Plan de Obras	0	0	0	0	0	0	43,007	48,208	50,761	37,235
Proyecto Faro	0	0	0	0	0	0	43,012	0	0	0
Proyecto SEDE	0	0	0	0	0	23,753	0	0	0	0
<b>Subtotal Revistas, pasajes, informática,</b>	<b>213,180</b>	<b>67,049</b>	<b>42,573</b>	<b>203,031</b>	<b>1,821,485</b>	<b>644,031</b>	<b>459,594</b>	<b>501,152</b>	<b>378,687</b>	<b>405,473</b>
<b>Egresos Varios</b>	<b>427,777</b>	<b>1,345,405</b>	<b>3,025,061</b>	<b>431,657</b>	<b>1,902,899</b>	<b>398,114</b>	<b>438,818</b>	<b>358,282</b>	<b>357,721</b>	<b>211,229</b>
<b>TOTAL Egreso</b>	<b>1,897,686</b>	<b>4,117,388</b>	<b>4,694,150</b>	<b>2,553,329</b>	<b>5,573,085</b>	<b>3,904,061</b>	<b>4,480,203</b>	<b>4,123,947</b>	<b>4,601,954</b>	<b>4,213,154</b>
% variación		116.97%	14.01%	-45.61%	118.27%	-29.95%	14.76%	-7.95%	11.59%	-8.45%

Tabla 5. Evolución histórica de Egresos, a valores constantes del año 2009.

Egreso/Ingreso	Año									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Remuneraciones</b>	<b>23.14%</b>	<b>35.81%</b>	<b>16.83%</b>	<b>39.19%</b>	<b>52.60%</b>	<b>88.14%</b>	<b>76.37%</b>	<b>70.25%</b>	<b>56.06%</b>	<b>67.76%</b>
Red Informática	4.06%	9.94%	5.63%	10.50%	18.95%	35.88%	26.86%	21.04%	15.36%	14.29%
Directores de Institutos	8.45%	11.04%	5.90%	11.61%	15.62%	18.02%	20.28%	21.86%	22.22%	28.77%
No Docentes	10.63%	12.31%	5.30%	13.52%	15.61%	25.37%	19.44%	16.42%	14.63%	19.79%
Asistentes Academicos	0.00%	2.52%	0.00%	0.00%	2.00%	8.14%	5.78%	6.07%	3.11%	3.22%
Otras Remuneraciones	0.00%	0.00%	0.00%	3.55%	0.42%	0.00%	2.19%	3.84%	0.00%	0.99%
Plan de Obras	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.92%	1.04%	0.74%	0.70%
Proyecto Faro	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.92%	0.00%	0.00%	0.00%
Proyecto SEDE	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.73%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Subtotal Revistas, pasajes, informática, etc</b>	<b>3.92%</b>	<b>0.89%</b>	<b>0.44%</b>	<b>4.15%</b>	<b>51.83%</b>	<b>19.83%</b>	<b>9.80%</b>	<b>10.78%</b>	<b>5.49%</b>	<b>7.64%</b>
<b>Egresos Varios</b>	<b>7.87%</b>	<b>17.81%</b>	<b>31.31%</b>	<b>8.82%</b>	<b>54.14%</b>	<b>12.26%</b>	<b>9.36%</b>	<b>7.71%</b>	<b>5.19%</b>	<b>3.98%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>34.93%</b>	<b>54.51%</b>	<b>48.59%</b>	<b>52.15%</b>	<b>158.57%</b>	<b>120.23%</b>	<b>95.53%</b>	<b>88.75%</b>	<b>66.74%</b>	<b>79.38%</b>

Tabla 6. Evolución histórica de la relación ingreso/egreso, a valores constantes del año 2009.

### Egreso - Ingreso en pesos constantes 2009

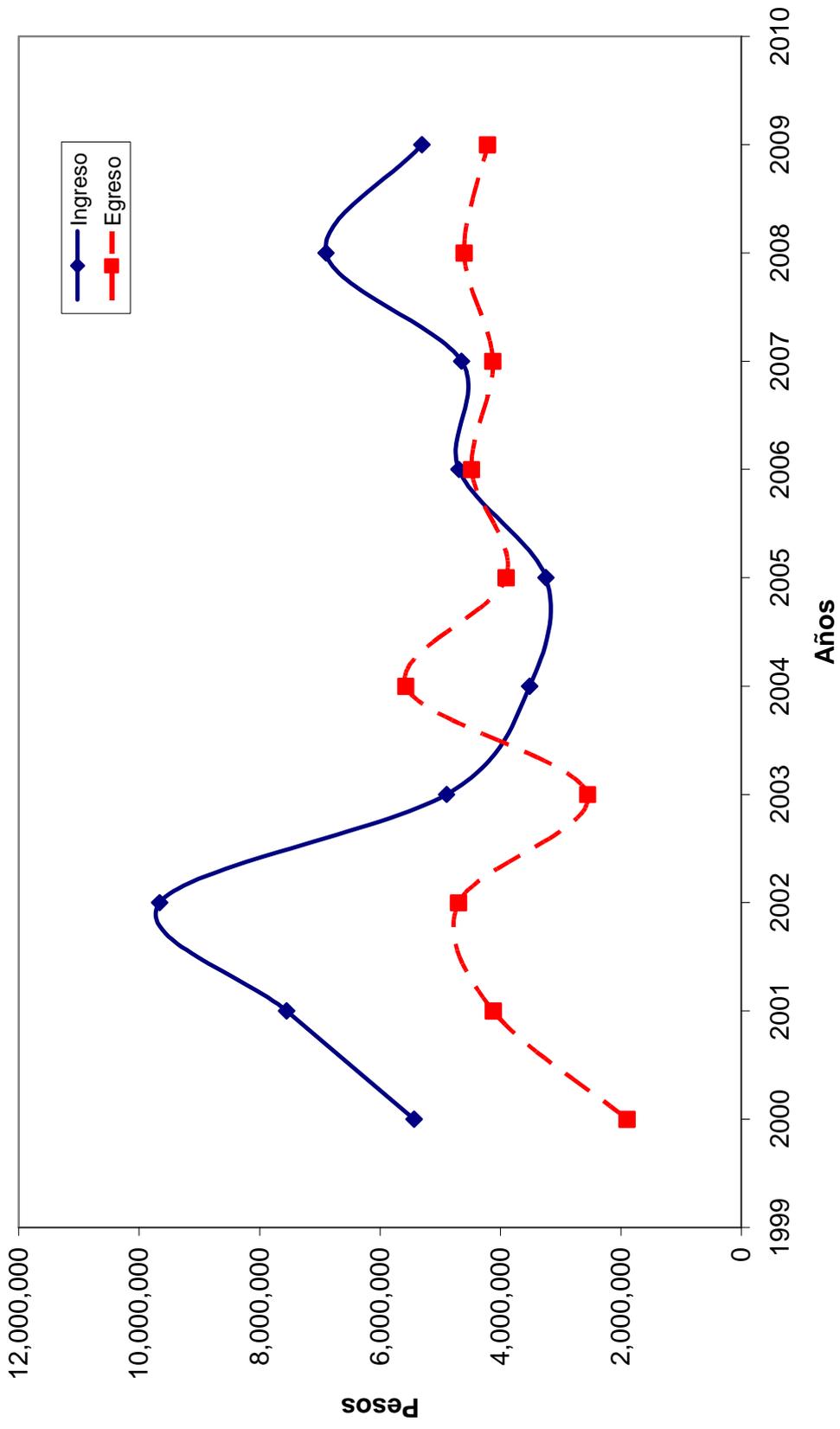


Figura 1. Evolución histórica del Ingreso y Egreso, a valores constantes del año 2009.

## Estructura egreso de remuneraciones, pesos constantes 2009

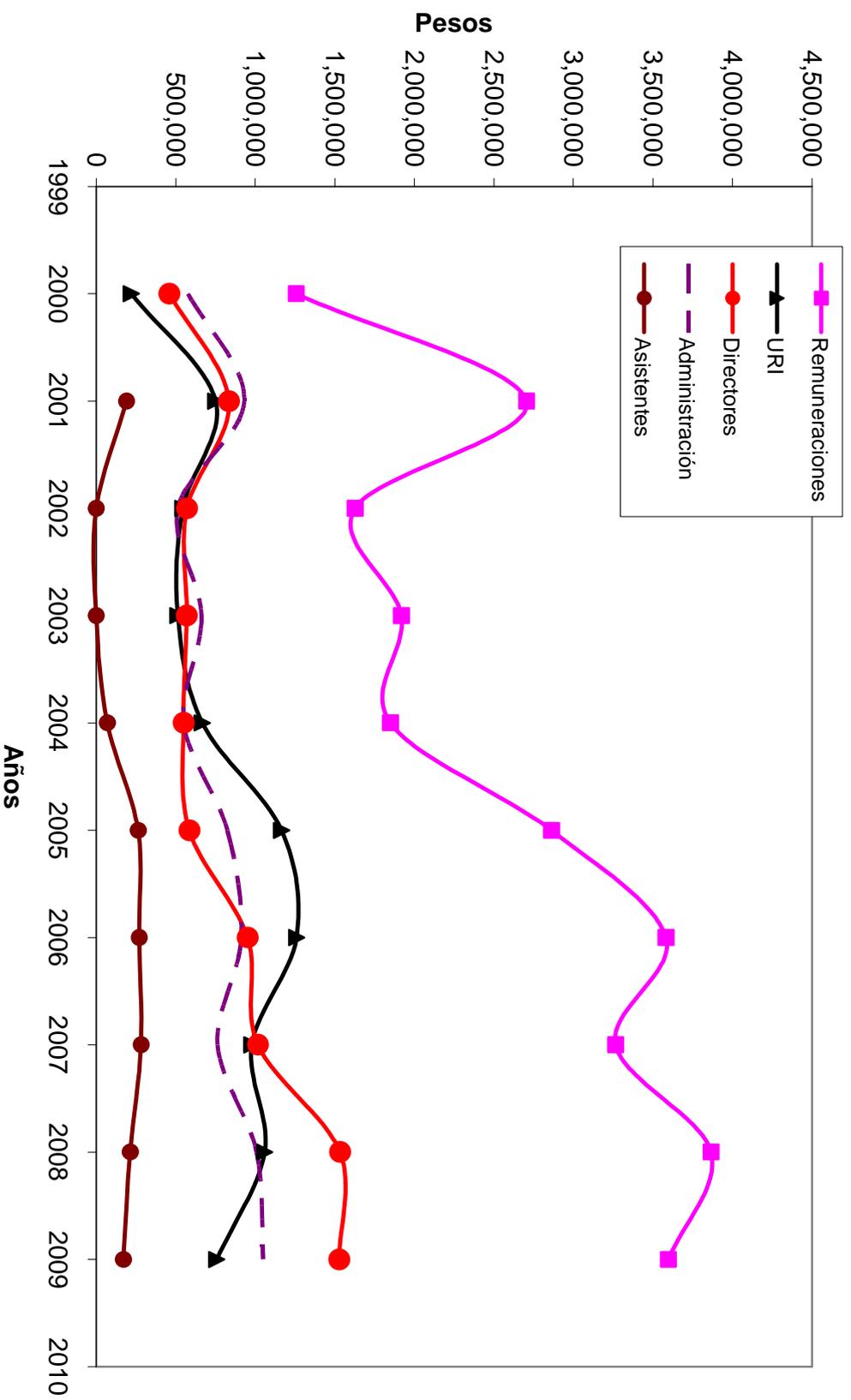


Figura 2. Evolución histórica de remuneraciones de fondos centrales (10%), a valores constantes 2009.

## **18. Anexo 2: Indicadores de Actividad Enseñanza de Grado**

### **18.1 Introducción**

Este documento presenta información y un primer análisis de diferentes indicadores de actividad relacionados a la enseñanza de grado.

El Capítulo II se refiere al ingreso y egreso de graduados de la Facultad. Se presenta información sobre la evolución histórica del número de estudiantes que ingresan y que egresan, tanto a nivel global como por carrera. Se analiza la evolución de la tasa de egreso/ingreso. Asimismo, se presenta información sobre la evolución del número de estudiantes que ingresan y los que cursan el 6to año de bachillerato opción Ingeniería.

En el Capítulo III se presenta información y un análisis básico del número de estudiantes inscritos a asignaturas agrupadas de acuerdo al instituto que es responsable de su dictado. Se presenta también la información del número de cursos y de créditos a cargo de los institutos.

En el Capítulo IV se analiza la disponibilidad de horas docentes para enseñanza de grado. Se presenta información sobre horas nominales, horas disponibles y horas efectivamente empleadas en enseñanza.

En el Capítulo V se presenta un análisis del nivel de aprobación de las asignaturas de grado. La información se presenta y analiza a nivel global y a nivel de agrupamiento por instituto.

### **18.2 Ingreso y egreso en la enseñanza de grado**

El estudio de los niveles de ingreso y egreso a la Facultad presenta complejidades de variado tipo. A nivel global es relativamente simple sistematizar la información correspondiente al número de estudiantes que ingresan y que egresan. Sin embargo, el estudio en particular del número de estudiantes que ingresan disgregado por carrera se dificulta debido a la diversidad de criterios utilizados en el pasado para registrar los estudiantes en el primer año.

No obstante esto, a continuación se presenta un primer análisis de información generada por Bedelía especialmente para este estudio.

## Evolución histórica Número de Estudiantes en la Universidad<sup>2</sup>

En mayo de 2007 la Universidad realizó el VI Censo de estudiantes de la Universidad de la República, el cual produjo nueva información sobre la composición de la población estudiantil, sus características sociodemográficas (edad, sexo, estructura familiar, etc.). A continuación (Tabla 7) se presentan los resultados de la evolución durante el período 1960 - 2007 del número total de estudiantes y su distribución por unidades académicas.

La Universidad en 2007 tiene una población de 81.774 estudiantes censados, que representan 101.990 inscripciones de estudiantes en algún servicio. Dicho número es mayor porque un mismo estudiante puede estar inscripto en más de un servicio universitario.

A su vez, esta cifra se distribuye por rango institucional entre un 82.7% en las Facultades, un 15.7% en las Escuelas Universitarias y un 1.6% en las nuevas incorporaciones de la UdelaR: Instituto Superior de Educación Física y Escuela de Sanidad, Dr. José Scosería.

La Tabla 2.1 muestra que el área con mayor concentración estudiantil es Ciencias Sociales y Humanas (44%), le sigue Ciencias de la Salud (25%) junto con Científico-Tecnológica (24%) quedando Ciencias Agrarias (4.5%) y Artística (2.2%) como las de menor peso. Esta información pone de manifiesto la disparidad de las dimensiones de las diferentes áreas de la Universidad.

Asimismo, se observa que Ingeniería presenta un 9.04% del total de estudiantes de la Universidad.

En la Tabla 2.2 se presenta la información correspondiente a los años 1968 y 2007, junto a la diferencia del número de estudiantes entre ambos años y el incremento relativo del número de estudiantes tomando como referencia el año 1968.

Se observa que mientras la Universidad incrementó 4.48 su población estudiantil, el área Ciencia y Tecnología lo hizo en 8.71 veces. Asimismo, se observa que en este período Ingeniería multiplico el numero de estudiantes en un factor 14.63.

Junto a las escuelas de Nutrición y Bibliotecología, la Facultad de Ingeniería presenta los mayores niveles de incremento de su población estudiantil.

---

<sup>2</sup> VI Censo de Estudiantes Universitarios. Universidad de la República 2007

		CENSO Año	1968	1974	1988	1999	2007	
<b>TOTAL</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>		<b>18,610</b>	<b>26,220</b>	<b>614,280</b>	<b>68,420</b>	<b>101,990</b>	<b>%</b>
<b>AREA</b>	<b>CIENCIAS AGRARIAS</b>		<b>1,575</b>	<b>2,885</b>	<b>3,451</b>	<b>3,072</b>	<b>4,621</b>	<b>4.5%</b>
Facultad	de	Agronomía	940	1,628	1,764	1,443	1,742	
Facultad	de	Veterinaria	635	1,257	1,687	1,629	2,879	
<b>AREA</b>	<b>C&amp;T</b>		<b>2,477</b>	<b>3,620</b>	<b>11,563</b>	<b>14,423</b>	<b>24,061</b>	<b>23.6%</b>
Facultad	de	Arquitectura	1,269	1,417	3,404	5,640	6,135	
Facultad	de	Ciencias				1,700	4,378	
<b>Facultad</b>	<b>de</b>	<b>Ingeniería</b>	<b>590</b>	<b>1,408</b>	<b>6,284</b>	<b>5,190</b>	<b>9,222</b>	
Facultad	de	Química	618	795	1,875	1,893	4,326	
<b>AREA</b>	<b>CIENCIAS Sociales</b>		<b>8,407</b>	<b>12,282</b>	<b>28,662</b>	<b>33,243</b>	<b>45,332</b>	<b>44.4%</b>
Facultad	de	Económicas	2,161	3,157	7,225	9,756	12,341	
Escuela	de	Administración	146		1,898	3,535	5,156	
Facultad	Ciencias	Sociales				1,612	4,795	
Facultad	de	Derecho	4,940	7,308	14,380	13,791	14,230	
Facultad	de	Humanidades	781	1,430	3,730	2,397	4,881	
Escuela	Universitaria	Servicio Social	332	275	514			
Licenciatura	en	Comunicación			705	1,854	3,243	
Escuela	Universitaria	Bibliotecología	47	112	210	298	686	
<b>AREA</b>	<b>SALUD</b>		<b>5,750</b>	<b>7,237</b>	<b>15,382</b>	<b>16,501</b>	<b>25,742</b>	<b>25.2%</b>
Facultad	de	Medicina	3,940	5,136	6,834	6,227	7,833	
Facultad	de	Odontología	1,068	1,784	1,314	2,005	2,086	
Facultad	de	Psicología			3,226	4,131	6,787	
Instituto	Nacional	Enfermería	80		684	1,539	2,672	
Escuela	Sanidad						659	
Escuela	Tecnología		249	317	2,411	1,304	1,819	
Escuela	Nutrición		46		136	714	1,693	
Escuela	Parteras		173		43	152	604	
Escuela	Odontológica		194		734	429	601	
Instituto	Educación	Física					988	
<b>AREA</b>	<b>ARTISTICA</b>		<b>401</b>	<b>196</b>	<b>2,370</b>	<b>1,181</b>	<b>2,234</b>	<b>2.2%</b>
Bellas	Artes		286		2,056	951	2,003	
Escuela	Música		115	196	314	230	231	

Tabla 2.1. Número de estudiantes Universitarios. Fuente: Censos de Estudiantes Universitarios 1968-2007. Universidad de la República 2007.

		CENSO Año	1968	2007		2007-1968	(2007-1968)/1968
<b>TOTAL</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>		<b>18,610</b>	<b>101,990</b>	<b>%</b>	<b>83380</b>	<b>4.48</b>
<b>AREA</b>	<b>CIENCIAS</b>	<b>AGRARIAS</b>	<b>1,575</b>	<b>4,621</b>	<b>4.5%</b>	<b>3046</b>	<b>1.93</b>
Facultad	de	Agronomía	940	1,742		802	0.85
Facultad	de	Veterinaria	635	2,879		2244	3.53
<b>AREA</b>	<b>C&amp;T</b>		<b>2,477</b>	<b>24,061</b>	<b>23.6%</b>	<b>21584</b>	<b>8.71</b>
Facultad	de	Arquitectura	1,269	6,135		4866	3.83
Facultad	de	Ciencias		4,378		4378	
<b>Facultad</b>	<b>de</b>	<b>Ingeniería</b>	<b>590</b>	<b>9,222</b>		<b>8632</b>	<b>14.63</b>
Facultad	de	Química	618	4,326		3708	6.00
<b>AREA</b>	<b>CIENCIAS</b>	<b>Sociales</b>	<b>8,407</b>	<b>45,332</b>	<b>44.4%</b>	<b>36925</b>	<b>4.39</b>
Facultad	de	Económicas	2,161	12,341		10180	4.71
Escuela	de	Administración	146	5,156		5010	
Facultad	Ciencias	Sociales		4,795		4795	
Facultad	de	Derecho	4,940	14,230		9290	1.88
Facultad	de	Humanidades	781	4,881		4100	5.25
Escuela	Universitaria	Servicio Social	332				
Licenciatura	en	Comunicación		3,243		3243	
Escuela	Universitaria	Bibliotecología	47	686		639	13.60
<b>AREA</b>	<b>SALUD</b>		<b>5,750</b>	<b>25,742</b>	<b>25.2%</b>	<b>19992</b>	<b>3.48</b>
Facultad	de	Medicina	3,940	7,833		3893	0.99
Facultad	de	Odontología	1,068	2,086		1018	0.95
Facultad	de	Psicología		6,787		6787	
Instituto	Nacional	Enfermería	80	2,672		2592	
Escuela	Sanidad			659		659	
Escuela	Tecnología		249	1,819		1570	6.31
Escuela	Nutrición		46	1,693		1647	35.80
Escuela	Parteras		173	604		431	2.49
Escuela	Odontológica		194	601		407	2.10
Instituto	Educación	Física		988			
<b>AREA</b>	<b>ARTISTICA</b>		<b>401</b>	<b>2,234</b>	<b>2.2%</b>	<b>1833</b>	<b>4.57</b>
Bellas	Artes		286	2,003		1717	6.00
Escuela	Música		115	231		116	1.01

Tabla 2.2. Número de estudiantes Universitarios. Fuente: Censos de Estudiantes Universitarios 1968 y 2007. Universidad de la República.

En la figura 2.1 se presenta la evolución histórica del número de estudiantes de la Facultad de Ingeniería correspondiente al período 1968-2007. Se observa el fuerte incremento producido entre los años 1974 y 1988, y luego entre los años 1999 y 2007.

En los últimos 40 años la Facultad de Ingeniería pasó de tener una matrícula estudiantil de 590 estudiantes a 9.222.

### **Evolución histórica Ingresos a la Facultad de Ingeniería**

Con el objeto efectuar un estudio detallado del ingreso de estudiantes a la Facultad, se limitó el periodo de tiempo de análisis a los últimos 20 años (1988-2008). La información de base para este análisis fue elaborada por el Departamento de Bedelía de la Facultad.

En la Tabla 2.3 se presenta la información básica suministrada por el Departamento de Bedelía, que requiere las siguientes aclaraciones:

Los números corresponden a ingresos por primera vez a Facultad, los ingresos a la carrera de Alimentos se realizan por Facultad de Química, sólo se tienen los datos a partir del último plan de estudios porque se comparte la información.

Los ingresos a Química a partir del plan 2000 se realizan por cualquiera de las dos facultades, figura el número total.

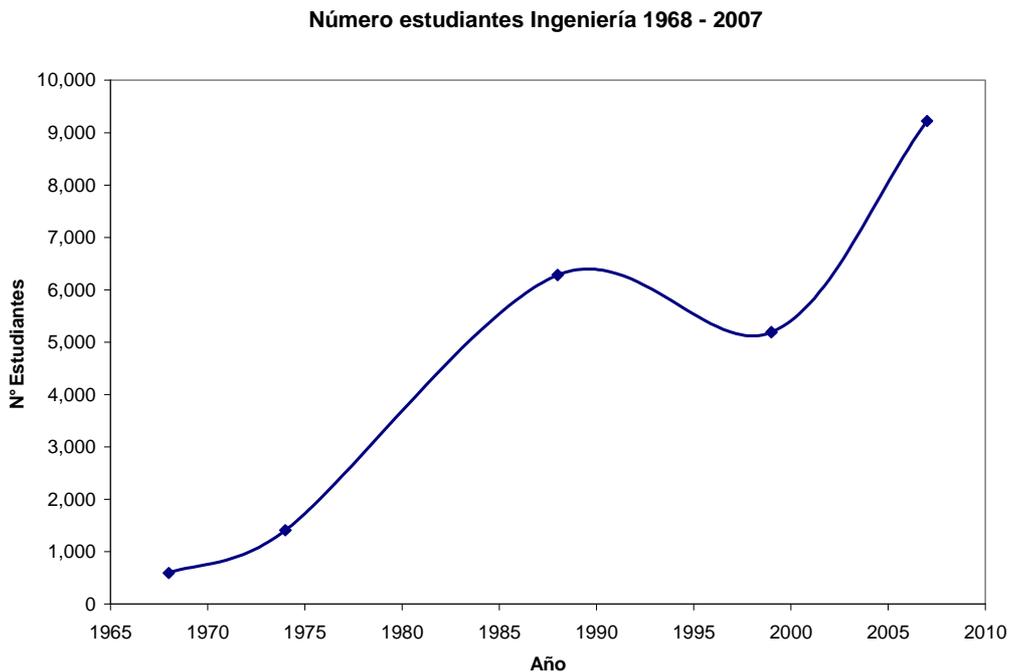


Figura 2.1. Evolución histórica del número de estudiantes Facultad de Ingeniería.

El número de ingresos a la carrera de Alimentos del año 2003 (390) se debe a que los estudiantes comenzaron a cursar el plan nuevo sin que estuviera aprobado y luego se los ingresó a todos ese año.

En el año 88 los estudiantes de las carreras de Ing. Civil, Mecánica, Naval y Eléctrica ingresaban al Ciclo Básico, luego a partir del 89 ya figuran por separado los de Ing. Eléctrica, fue un arreglo que hizo el SeCIU a posteriori de la aprobación del plan de Eléctrica ya que esta carrera no tiene Ciclo Básico.

Cuando comenzó el plan 97, inicialmente los estudiantes ingresaban a una carrera 22-0 que sólo tiene las asignaturas de primer año. Luego se continuo así varios años para que los estudiantes que no estuvieran decididos tuvieran ese año para resolver en qué carrera continuar (del 97 al 2002 inclusive).

Actualmente sólo quedan inscriptos en ese código los estudiantes que abandonaron en 1er.año.

En los años 1991 y 1992 no se realizaron ingresos a la carrera de Agrimensura.

Ingeniería de Alimentos es una carrera compartida con las Facultades de Ingeniería (35%), Química (50%), Agronomía y Veterinaria (15% ambas). Proporciones aproximadas.

Número de estudiantes INGRESO									
AÑO	CICLO BASICO (MEC. Y CIVIL)	CICLO UNICO PLAN 97 (1ER.AÑO)	INGENIERIA INDUSTRIAL MECANICA	INGENIERIA ELECTRICA	INGENIERIA CIVIL	INGENIERÍA AGRIMENSURA	INGENIERIA QUIMICA	INGENIERIA COMPUTACION	INGENIERÍA ALIMENTOS
1988	505					34	F.Q.	329	
1989	377			59		30	F.Q.	308	
1990	513			58		32	F.Q.	318	
1991	487			56			F.Q.	366	
1992	512			41			F.Q.	403	F.Q.
1993	444			51		21	F.Q.	399	F.Q.
1994	390			38		22	F.Q.	425	F.Q.
1995	407			38		9	F.Q.	349	F.Q.
1996	398			40		16	F.Q.	370	F.Q.
1997		152	80	117	120	17	F.Q.	408	F.Q.
1998		137	75	131	106	12	F.Q.	414	F.Q.
1999		125	60	135	122	13	F.Q.	376	F.Q.
2000		178	62	176	113	15	120	447	F.Q.
2001		116	49	149	103	11	136	402	F.Q.
2002		147	45	148	121	11	155	454	F.Q.
2003			107	214	176	8	177	536	390
2004			104	217	162	16	189	534	111
2005			104	164	141	5	189	465	122
2006			104	186	136	11	219	500	134
2007			94	171	146	7	185	520	108
2008			119	146	155	12	175	553	118

Tabla 2.3. Número de estudiantes que ingresan por Carrera.

El Tipo de inscripción durante el período 1997-2002 dificulta el análisis del ingreso por carrera porque no es posible distinguir el número de estudiantes que se inscriben a cada una de ellas.

Dada la diversidad de situaciones al ingreso, con el objeto de efectuar un análisis simple, se excluyeron en algunas instancias los ingresos a las carreras de Ingeniería Química y de Alimentos. Asimismo, se seleccionaron dos períodos de tiempo en los cuales es posible efectuar un análisis detallado, estos son 1989-1996 y 2003-2008. Para algunos análisis es necesaria la consideración conjunta del número de inscriptos a las carreras de Mecánica y Civil.

En la Tabla 2.4 se incorpora el número total de estudiantes que ingresan, y el total excluyendo los ingresos de las carreras de Ingeniería de Alimentos y de Química. La Figura 2.2 presenta el número total de estudiantes que ingresan excluyendo Ing. Química y de Alimentos. Par un análisis posterior en la última fila de la Tabla 2.4 se agrupa los ingresos de Mecánica y Civil.

Número de estudiantes INGRESO											
AÑO	CICLO BASICO (MEC.Y CIVIL)	CICLO UNICO PLAN 97 (1ER.AÑO)	INGENIERIA INDUSTRIAL MECANICA	INGENIERIA ELECTRICA	INGENIERIA CIVIL	INGENIERÍA AGRIMENSURA	INGENIERIA QUIMICA	INGENIERIA COMPUTACION	INGENIERÍA ALIMENTOS	TOTAL	TOTAL sin Alimentos ni Química
1988	505					34	F.Q.	329		868	868
1989	377			59		30	F.Q.	308		774	774
1990	513			58		32	F.Q.	318		921	921
1991	487			56			F.Q.	366		909	909
1992	512			41			F.Q.	403	F.Q.	956	956
1993	444			51		21	F.Q.	399	F.Q.	915	915
1994	390			38		22	F.Q.	425	F.Q.	875	875
1995	407			38		9	F.Q.	349	F.Q.	803	803
1996	398			40		16	F.Q.	370	F.Q.	824	824
1997		152	80	117	120	17	F.Q.	408	F.Q.	894	894
1998		137	75	131	106	12	F.Q.	414	F.Q.	875	875
1999		125	60	135	122	13	F.Q.	376	F.Q.	831	831
2000		178	62	176	113	15	120	447	F.Q.	1111	991
2001		116	49	149	103	11	136	402	F.Q.	966	830
2002		147	45	148	121	11	155	454	F.Q.	1081	926
2003			107	214	176	8	177	536	390	1608	1041
2004			104	217	162	16	189	534	111	1333	1033
2005			104	164	141	5	189	465	122	1190	879
2006			104	186	136	11	219	500	134	1290	937
2007			94	171	146	7	185	520	108	1231	938
2008			119	146	155	12	175	553	118	1278	985

Tabla 2.4. Número de estudiantes que ingresan Total y por Carrera.

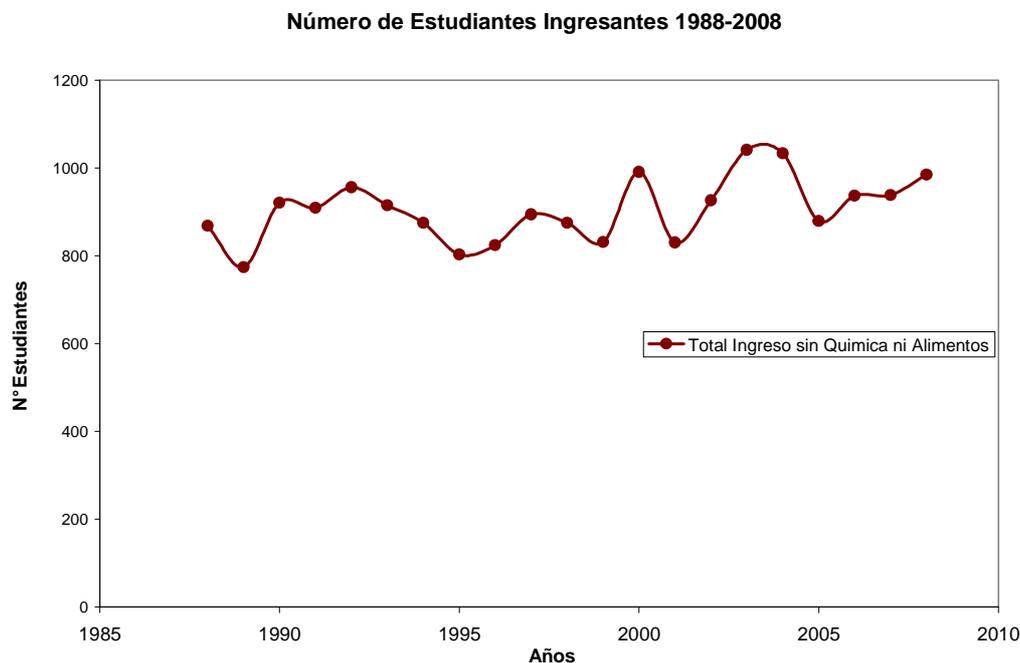


Figura 2.2. Número total de estudiantes que ingresan, excluyendo Ing. Alimentos e Ing. Química.

La figura 2.2 muestra que si bien los ingresos varían de año a año, puede observarse una tasa de crecimiento positiva, con valores que oscilan entre

800 y 1000 estudiantes por año.

Puede calcularse que el ingreso promedio en el período 1988-1993 fue de 891 estudiantes/año, mientras que el promedio del período 2003-2008 fue de 969 estudiantes/año. La tasa de incremento entre ambos períodos es de 1.08.

En la Figura 2.3 se presenta la información detallada por carrera.

Por una parte se observa el acentuado crecimiento de la carrera Ingeniería en Computación. El ingreso promedio del período 1988-1990 fue de 318 estudiantes, mientras que el promedio de 2006-2008 fue de 524. Esto significa un incremento del orden de 1.64 veces.

La otra carrera que muestra un crecimiento muy importante es Ingeniería Eléctrica. Mientras que en 1989-1991 el ingreso medio era de 57 estudiantes, el promedio de 2006-2008 fue de 167 estudiantes. Esto significa un incremento de aproximadamente 2.9 veces.

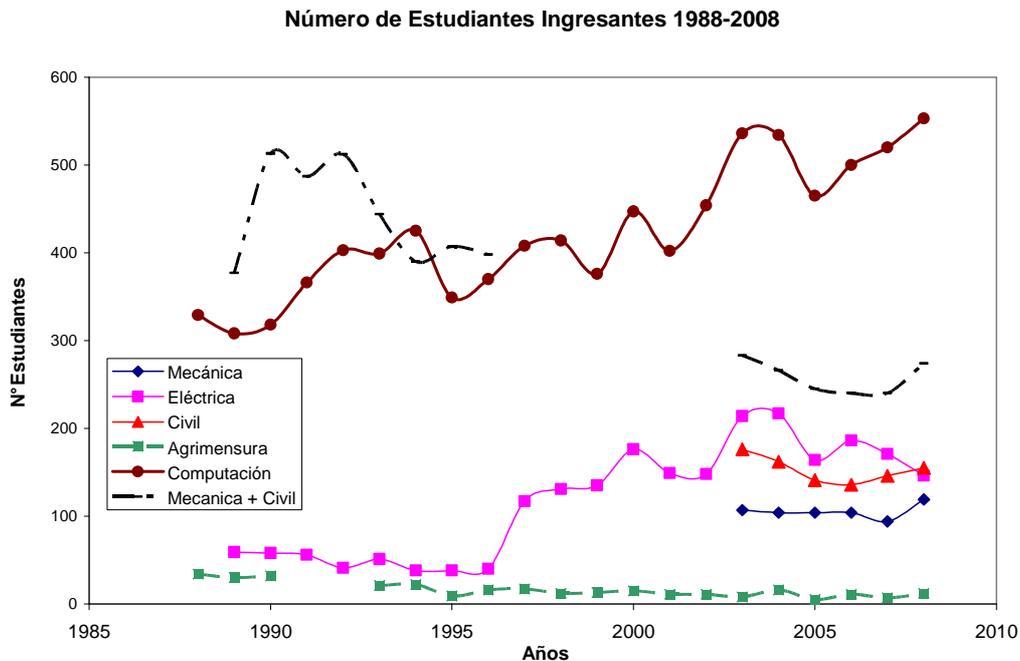


Figura 2.3. Número de ingresos por carrera.

Las carreras de Ingeniería Civil y Mecánica no pueden analizarse por separado ya que no existe información desagregada antes del año 2003. El conjunto de ambas carreras muestra un ingreso del orden de 459 estudiantes en 1989-1991 y de 251 en el período 2006-2008, lo cual significa un factor de 0.54, o sea prácticamente se reduce a la mitad.

Por último la carrera de Agrimensura pasa de un ingreso del orden de 32 en 1988-1990 a un promedio de ingreso de 10 en los años 2006-2008, lo que significa aproximadamente un 1/3.

En consecuencia el incremento de la matrícula de la facultad de Ingeniería se explica por el incremento del número de ingresos a las carreras de Ingeniería en Computación y Eléctrica.

Adicionalmente, se debe agregar el incremento de estudiantes debido a las carreras de Ingeniería Química y de Alimentos.

### Egresos: evolución histórica

El Departamento de Bedelía efectuó la recopilación de la información correspondiente a los estudiantes que egresan, con la discriminación por carrera. La información se presenta en la Tabla 2.5 en un formato similar a la información correspondiente al Ingreso.

Número de estudiantes EGRESO										
AÑO	INGENIERIA INDUSTRIAL MECANICA	INGENIERIA ELECTRICA	INGENIERIA CIVIL	INGENIERIA AGRIMENSURA	INGENIERIA QUIMICA	INGENIERIA COMPUTACION	INGENIERIA ALIMENTOS	TOTAL	TOTAL sin Alimentos ni Quimica	CICLO BASICO (MEC.Y CIVIL)
1988	32	22	49	16	37	69		225	188	81
1989	26	19	44	35	29	70		223	194	70
1990	28	25	28	9	24	57		171	147	56
1991	20	24	49	41	19	41		194	175	69
1992	16	38	63	30	16	25		188	172	79
1993	28	28	47	15	20	18		156	136	75
1994	32	24	47	20	28	26		177	149	79
1995	31	37	24	10	32	34		168	136	55
1996	32	32	44	9	29	47		193	164	76
1997	37	49	40	5	47	44		222	175	77
1998	27	35	44	8	33	65		212	179	71
1999	31	49	38	6	44	60		228	184	69
2000	23	27	32	8	30	57		177	147	55
2001	35	39	39	12	73	87		285	212	74
2002	27	62	54	5	56	46	7	257	194	81
2003	37	52	48	10	67	72	5	291	219	85
2004	31	70	47	15	26	79	12	280	242	78
2005	38	61	51	5	46	87	25	313	242	89
2006	30	65	44	10	30	89	17	285	238	74
2007	31	67	62	4	32	74	40	310	238	93
2008	21	59	58	9	46	85	21	299	232	79

Tabla 2.5. Número de estudiantes que egresan, Total y por Carrera.

En la Figura 2.4 se presenta el número total de egresados, excluyendo a los egresados de las carreras de Ingeniería de Alimentos y Química. Se presenta también el número de ingresantes.

Se observa que el número de egresos tiene una tasa de crecimiento positiva, con cierto escalón a partir del año 2003. Es interesante notar que este año 2003 coincide con el año en el cual las primeras generaciones finalizan el Plan de estudio 1997. Puede calcularse que el promedio de egreso en el período 1988-1993 fue de 168 estudiantes/año, mientras que el promedio del período 2003-2008 fue de 235 estudiantes/año. La tasa de incremento del egreso entre ambos períodos es de 1.39 veces.

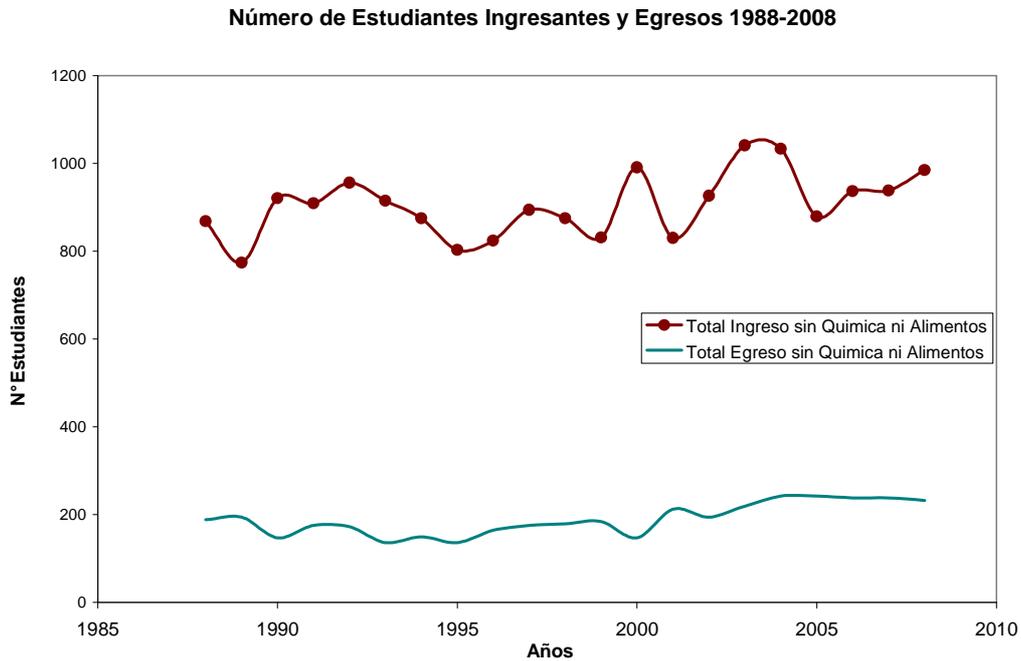


Figura 2.4. Número total de estudiantes que ingresan y egresan, excluyendo Ingeniería de Alimentos e Ingeniería Química.

Este resultado puede asociarse a la implementación del Plan '97, el cual además de cambios sustanciales en contenidos y en la forma de cursado de las asignaturas de las carreras, redujo su duración nominal de 6 a 5 años.

No obstante esto, y como se mencionaba anteriormente, en este período de tiempo 1988 – 2008 también se produjo un incremento de la matrícula, el cual fue estimado anteriormente en 1.08 veces. Este incremento de la matrícula es sustancialmente menor al incremento en la tasa de graduación, por lo cual todo parecería indicar que en términos generales el Plan '97 tuvo un efecto positivo y significativo en la tasa de graduación, la cual puede estimarse en el orden del 1.29 veces.

En la Figura 2.5 se presenta el número de graduados discriminado por carrera. La Figura 6<sup>a</sup> muestra la información de origen y la Figura 6b muestra la información luego de aplicar un filtro con media móvil.

Para la carrera Ingeniería en Computación, se observa una gran variabilidad en el número de graduados. Si bien en el período se muestra un incremento apreciable en el número de graduados, llama la atención la marcada disminución de egresados en el período 1990-1995, en el cual se alcanzan valores menores a 30.

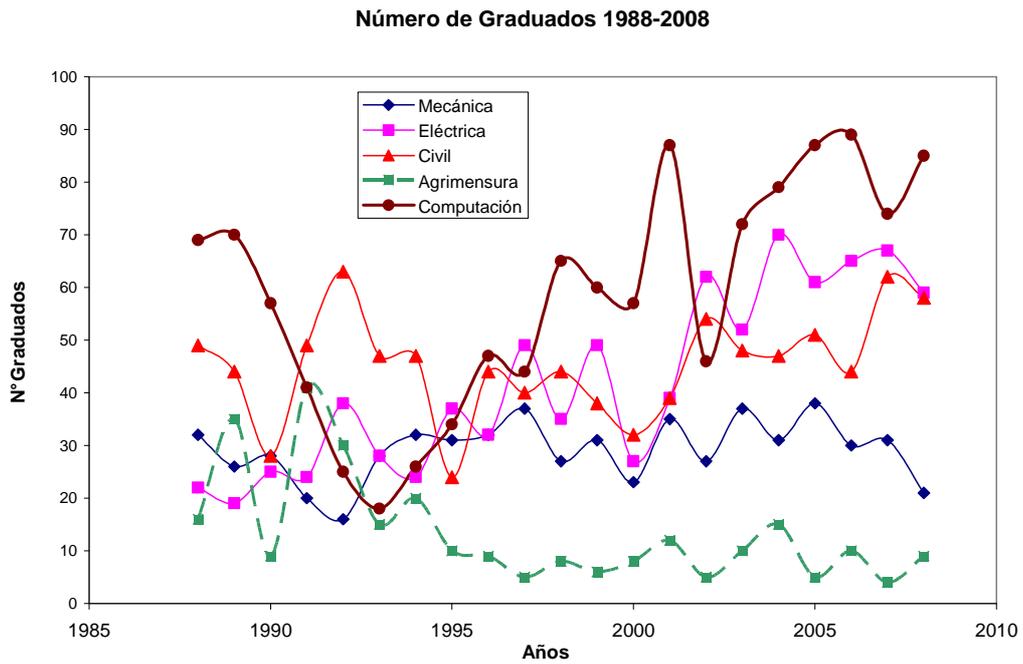


Figura 2.5a. Número de graduados por carrera.

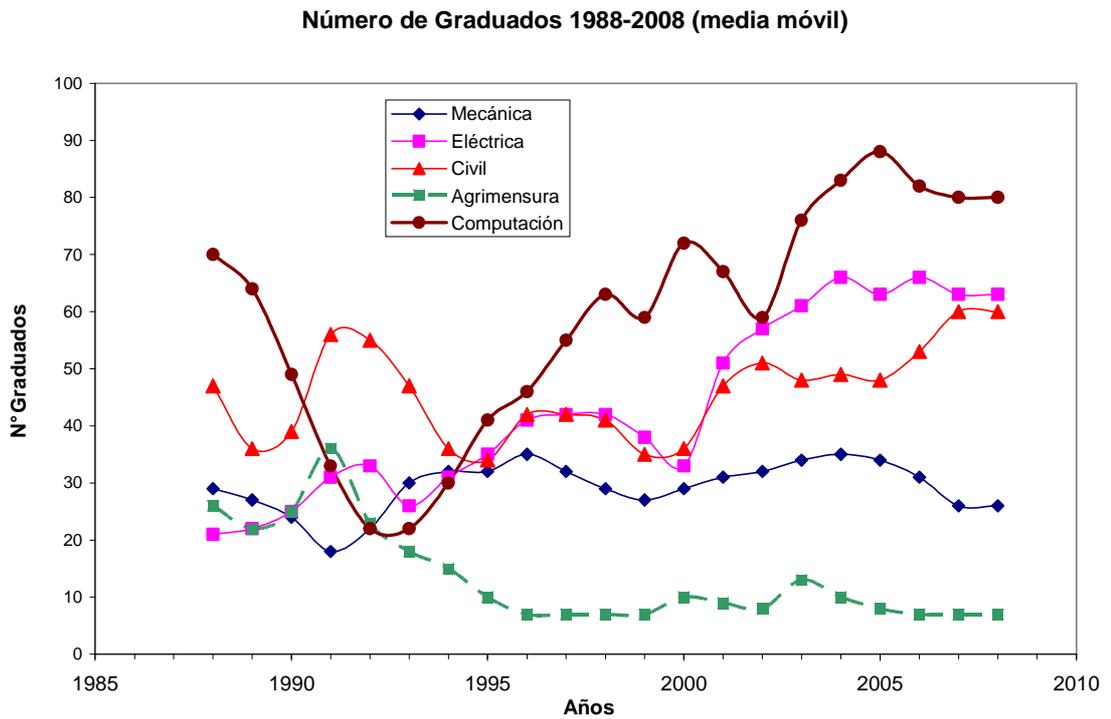


Figura 2.5b. Número de graduados por carrera (media móvil).

Por otra parte, para la carrera de Ingeniería Eléctrica, si bien también se observan variaciones interanuales de importancia, muestra una tendencia mas marcada y sostenida de crecimiento del número de graduados.

Para las carreras de Ingeniería Civil y Mecánica, no se aprecia una tendencia clara, observándose una mayor variabilidad en Civil. Para Ingeniería Agrimensura, se aprecia una reducción gradual del número de egresados.

A partir de estos resultados, parecería concluirse que el incremento observado en el número global de egresos, y en particular el que ocurre asociado al Plan '97, fundamentalmente está explicado por el mayor nivel de egreso de la carrera de Ingeniería Eléctrica, seguido por una mejora en Ingeniería en Computación.

En las carreras de Ingeniería Civil y Mecánica, si bien no es posible detectar un incremento en el número de egresos, se debe tener en cuenta que esto ocurre aún habiéndose constatado una reducción muy significativa del número de ingresos (del orden del 50%). En consecuencia puede considerarse que aquí también el Plan '97 ha tenido su efecto positivo.

### **Relación Egreso – Ingreso 1988 - 2008**

La información presentada anteriormente sobre la evolución histórica del Ingreso y del Egreso en el período 1988-2008 permite cuantificar el porcentaje de estudiantes que egresan en relación a los que ingresan, tanto a nivel global como discriminado por carrera. En la Tabla 2.6 se presentan los resultados.

En la Figura 2.6 se presenta la evolución histórica de la relación Egreso/ingreso en forma global de la Facultad.

Por una parte se observa que el nivel de Egreso/Ingreso, aunque variable en general se ubica entre 0.15 y 0.25. Esto significa que en general, egresan solo entre el 15 al 25% de los estudiantes que ingresan. Aunque este valor varía en el período analizado, en general varía en este rango de valores.

Por otra parte, a partir de 1990 se observa una tendencia creciente a mejorar esta relación. Como forma de cuantificar, se calcula el valor promedio del Egreso/Ingreso para el período 1989-2003 es de 19%, mientras que para el período 2004-2008 es de 25%. Esto significa que la mejora de la tasa de egreso es del orden de 1.35 veces entre el inicio y el final del periodo.

No obstante esta mejoría constatada, que tiene lugar en un período en el cual también se constata crecimiento de la matrícula, se entiende que este valor de egreso es todavía muy bajo, y que en consecuencia la Facultad debe analizar con detenimiento las causas y posibles acciones tendientes a mejorar este comportamiento.

EGRESO / INGRESO									
AÑO	CICLO BASICO (MEC.Y CIVIL)	INGENIERIA INDUSTRIAL MECANICA	INGENIERIA ELECTRICA	INGENIERIA CIVIL	INGENIERÍA AGRIMENSURA	INGENIERIA QUIMICA	INGENIERIA COMPUTACION	INGENIERÍA EN ALIMENTOS	TOTAL sin Alimentos ni Quimica
1988									0.22
1989	0.19		0.32		1.17		0.23		0.25
1990	0.11		0.43		0.28		0.18		0.16
1991	0.14		0.43				0.11		0.19
1992	0.15		0.93				0.06		0.18
1993	0.17		0.55		0.71		0.05		0.15
1994	0.20		0.63		0.91		0.06		0.17
1995	0.14		0.97		1.11		0.10		0.17
1996	0.19		0.80		0.56		0.13		0.20
1997									0.20
1998									0.20
1999									0.22
2000									0.15
2001									0.26
2002									0.21
2003	0.30	0.35	0.24	0.27	1.25	0.38	0.13	0.01	0.21
2004	0.29	0.30	0.32	0.29	0.94	0.14	0.15	0.11	0.23
2005	0.36	0.37	0.37	0.36	1.00	0.24	0.19	0.20	0.28
2006	0.31	0.29	0.35	0.32	0.91	0.14	0.18	0.13	0.25
2007	0.39	0.33	0.39	0.42	0.57	0.17	0.14	0.37	0.25
2008	0.29	0.18	0.40	0.37	0.75	0.26	0.15	0.18	0.24

Tabla 2.6. Relación Egreso/Ingreso, Total y por Carrera.

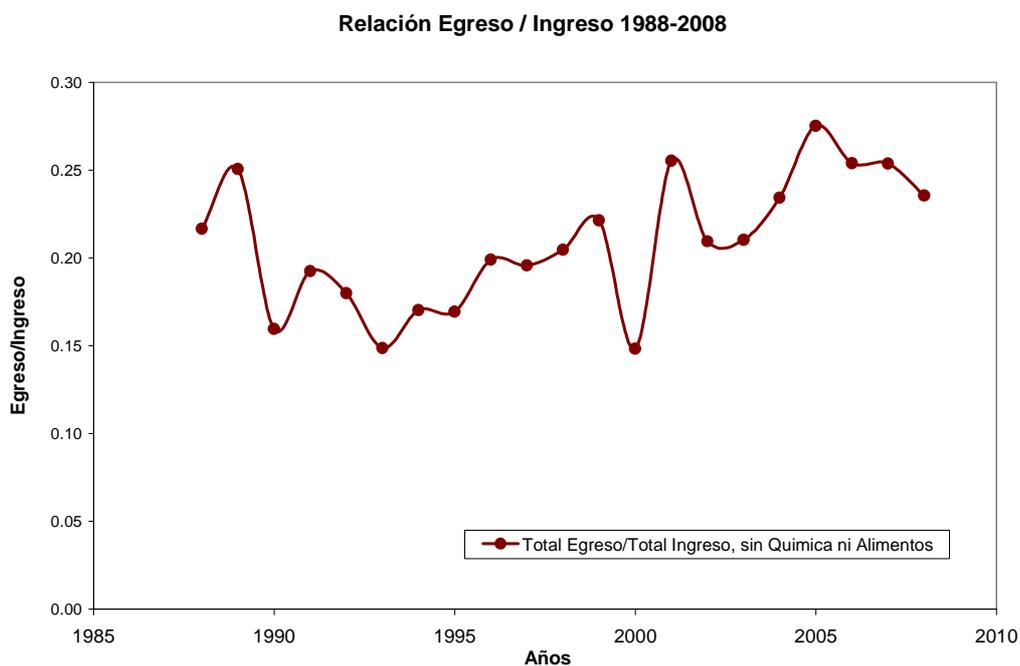


Figura 2.6.b Relación Egreso/Ingreso global a la Facultad.

Relación Egreso / Ingreso 1988-2008

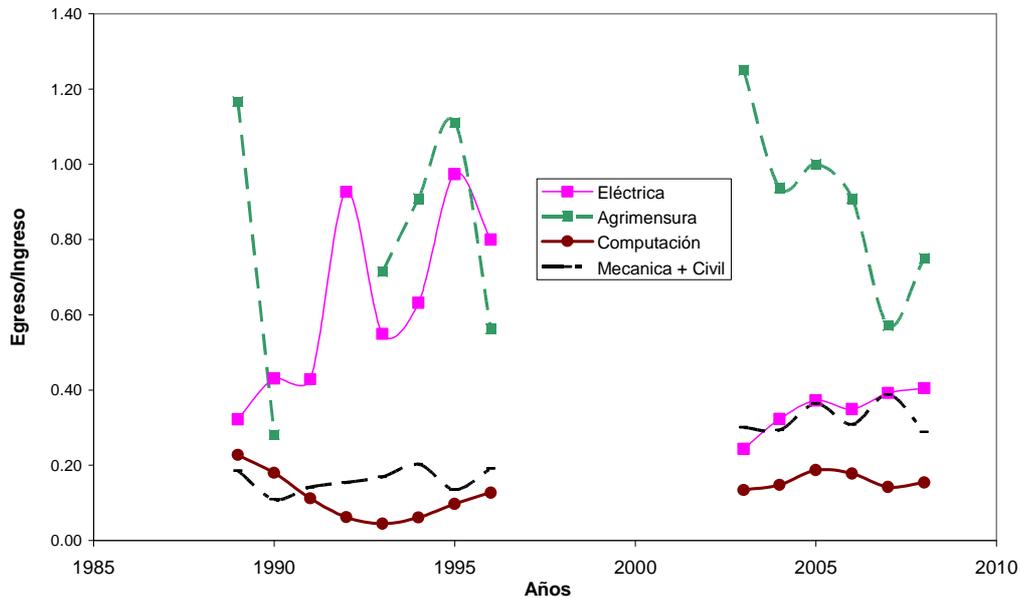


Figura 2.7. Relación Egreso/Ingreso por carrera.

Para las carreras consideradas, se observa por una parte que Agrimensura presenta los mayores niveles de egreso. Este resultado podría estar vinculado a la reducida cantidad de estudiantes con que cuenta esta carrera.

Por otra parte, se observa una muy marcada distinción en el comportamiento del nivel de Egreso para la carrera de Eléctrica. Mientras que entre 1990-1995 esta relación variaba entre 0.4 – 0.9, en el período 2003-2008 lo hace entre 0.24 y 0.4. Se destaca el crecimiento observado entre los años 2003 y 2008. Esta caída significativa de la tasa de graduación quizás este explicada entre otras cosas por el incremento también significativo del número de estudiantes inscriptos en la carrera de Ingeniería Eléctrica. En el 2008 la tasa de Egreso es de 0.40, valor bastante superior a la tasa global de la Facultad que es de 0.24.

Para las carreras de Ingeniería Mecánica y Civil (en forma agrupada), se observa una mejora importante, pasando de 0.15 en el período 1989-1993 a 0.33 en el período 2003-2008. En el año 2008 la tasa de egreso es de 0.29.

La carrera de Ingeniería en Computación muestra una reducción marcada en la tasa de egreso entre los años 1990-1994, con una recuperación posterior. Entre los años 2003-2008 se observa un valor medio del orden de 0.16, bastante inferior a la media de la Facultad. En el año 2008 la tasa de Egreso es de 0.15.

Para la carrera de Ingeniería Química, de la Tabla 2.6 se observa que la tasa de egreso varía entre 0.38 y 0.14, con un valor de 0.26 en el año 2008.

La carrera Ingeniería de Alimentos presenta una tasa de Egreso que varía entre 0.11 y 0.37, con un valor de 0.18 en el año 2008. El valor correspondiente al año 2003 se explica por ser el año en el cual se graduaron los primeros egresados de la carrera.

### **Estudiantes Bachillerato – Ingreso Facultad de Ingeniería**

Se trató de analizar que parte de los estudiantes que realizan el Bachillerato de Ingeniería ingresan posteriormente a la Facultad de Ingeniería. Como esta información no se encontró disponible, se utilizó como indicador el número de estudiantes matriculados en el 6to año de ingeniería de liceos públicos y habilitados. En la Tabla 2.7 se presenta la información para el período 1996-2007. Se presenta también la información del número de ingresantes a las carreras que requieren como requisito haber cursado la orientación ingeniería en el bachillerato.

<b>AÑO</b>	<b>N° Estudiantes matriculado 6to Ingeniería</b>	<b>N° Estudiantes ingresan Facultad Ingeniería (sin alimenos ni Química)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1996</b>	<b>2767</b>	<b>824</b>	<b>0.30</b>
<b>1997</b>	<b>2777</b>	<b>894</b>	<b>0.32</b>
<b>1998</b>	<b>2712</b>	<b>875</b>	<b>0.32</b>
<b>1999</b>	<b>2979</b>	<b>831</b>	<b>0.28</b>
<b>2000</b>	<b>3305</b>	<b>991</b>	<b>0.30</b>
<b>2001</b>	<b>3532</b>	<b>830</b>	<b>0.23</b>
<b>2002</b>	<b>3969</b>	<b>926</b>	<b>0.23</b>
<b>2003</b>	<b>4347</b>	<b>1041</b>	<b>0.24</b>
<b>2004</b>	<b>4024</b>	<b>1033</b>	<b>0.26</b>
<b>2005</b>	<b>3753</b>	<b>879</b>	<b>0.23</b>
<b>2006</b>	<b>3409</b>	<b>937</b>	<b>0.27</b>
<b>2007</b>	<b>3407</b>	<b>938</b>	<b>0.28</b>

Tabla 2.7. Número de estudiantes matriculados en 6to año de bachillerato de Ingeniería y número de ingresos a Facultad de Ingeniería.

### **18.3 Número de Estudiantes y Cursos**

El capítulo aporta información básica relacionada al número de estudiantes inscritos, con énfasis en el agrupamiento de asignaturas a cargo de los institutos de la Facultad. Asimismo, se analiza la distribución de los cursos y número de créditos de estos institutos.

## Número de Estudiantes Activos

En la tabla 3.1 se presenta información sobre la evolución histórica durante el período 1995-2008 del número de estudiantes activos de la Facultad. En esta cuantificación se define estudiante activo al individuo que ha realizado alguna actividad (aprobada o no) en el año considerado. Se presentan solamente los totales, estando en elaboración el detalle por Carrera.

Se observa el continuo crecimiento del número de estudiantes activos, alcanzando en la actualidad 7.883. Si tomamos como referencia los años 1997 y 2008, en este período el número de estudiantes activos se multiplica por un factor de 1.71.

Con el objeto de comparación, se puede observar de la Tabla 2.4 que en el mismo período el número de estudiantes que ingresan se incrementa por un factor 1.43, mientras que el número de graduados lo hace en 1.34 veces.

El incremento de estudiantes activos es entonces sustancialmente superior, lo cual podría responder a la entrada en vigencia del Plan '97. Si así fuera, otro de los efectos de este plan habrá sido reducir la tasa de abandono estudiantil.

<b>AÑO</b>	<b>N° ESTUDIANTES ACTIVOS</b>
1995	4062
1996	4715
1997	4586
1998	4862
1999	4961
2000	5645
2001	6426
2002	6629
2003	7608
2004	7612
2005	7738
2006	7734
2007	7709
2008	7883

Tabla 3.1. Número de estudiantes activos 1995-2008.

## Estudiantes inscritos en asignaturas

En la Tabla 3.2 se presenta el número de estudiantes inscritos en los cursos agrupados por institutos en los años 2007 y 2008. Esta información fue generada por el Departamento de Bedelía especialmente para este estudio. Se debe destacar que al no contar con una base de datos apropiada, la información de años anteriores solo puede obtenerse a través de un procesamiento manual de información existente en formato papel. Esto muestra el nivel de dificultad de procesar esta información. Se espera para el futuro inmediato implementar algún procedimiento informático que permita guardar la información estratégica año a año, de forma de facilitar su posterior análisis. Adicionalmente esta información es suministrada a los institutos para elaborar los correspondientes informes de actividad.

	N° Estudiantes					
	2007	2008	promedio	complejidad		%
agrimensura	316	245	281	1.9236	540	1.1%
ensayos	217	220	219	1.9236	420	0.8%
estructuras	1610	1570	1590	1.9236	3059	6.0%
fisica	3949	3321	3635	1.6263	5912	11.7%
eléctrica	2493	2449	2471	1.9236	4753	9.4%
mecanica	1396	1291	1344	1.9236	2584	5.1%
quimica	1353	1480	1417	1.949	2761	5.4%
matematica	7260	7291	7276	1.6263	11832	23.4%
imfia	845	819	832	1.9236	1600	3.2%
inco	7518	7334	7426	1.9236	14285	28.2%
Disi	2364	2289	2327	1.255	2920	5.8%
<b>Total</b>	<b>29321</b>	<b>28309</b>	<b>28815</b>		<b>50665</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 3.2.- Número de estudiantes inscritos en las materias asociadas por institutos.

Los valores de las columnas correspondientes a los años 2007 y 2008 representan el número de estudiante inscrito al inicio del curso, luego de ser depurados por los controles de Bedelía. A partir de esta información se calcula el número de estudiantes promedio de ambos años. Posteriormente, en la columna "complejidad" se detalla el coeficiente de complejidad aplicado al número de estudiantes de acuerdo a cada instituto. Este coeficiente trata de diferenciar las distintas dedicaciones docentes requeridas de acuerdo a la orientación o del tipo de asignaturas que predominan en los institutos. No está vinculado a los créditos, los cuales miden el esfuerzo del estudiante.

Con estos coeficientes se calcula el número de estudiante ficto, el cual permite calcular finalmente el % de participación de cada instituto según el número de estudiantes (última columna).

Se observa por ejemplo que en esta variable, los institutos con mayor número de estudiantes inscritos a sus cursos son los de Computación (28.2%), Matemática (23.4%), Física (11.7%) y Eléctrica (9.4%).

### Número de asignaturas y créditos

En la Tabla 3.3 se presentan los resultados correspondientes al número de cursos dictados por cada instituto en los años 2007 y 2008. En este cálculo, se consideran los cursos tipo "libres" como un curso normal. Los cursos que no registran estudiantes inscritos un año se le asigna el valor de ½ curso, mientras que los cursos que en su segundo año tampoco tienen inscriptos se le asigna en este segundo año el valor de cero curso (o sea no se lo computa). También se presenta el número de créditos de las asignaturas dictadas.

	2007		2008		promedio cursos		promedio créditos	
	N° Cursos	N° Créditos	N° Cursos	N° Créditos	N°	%	N°	%
agrimensura	37.0	358.0	37.0	358.0	37.0	10.4%	358.0	11.1%
ensayos	6.0	62.0	6.0	62.0	6.0	1.7%	62.0	1.9%
estructuras	41.0	351.0	41.0	359.0	41.0	11.6%	355.0	11.0%
fisica	15.0	110.0	16.0	110.0	15.5	4.4%	110.0	3.4%
eléctrica	57.5	479.0	65.0	510.0	61.3	17.3%	494.5	15.4%
mecanica	42.0	408.0	43.0	413.0	42.5	12.0%	410.5	12.8%
quimica	35.0	304.0	29.0	288.0	32.0	9.0%	296.0	9.2%
matematica	15.0	143.0	17.0	151.0	16.0	4.5%	147.0	4.6%
imfia	26.0	228.0	29.0	251.0	27.5	7.8%	239.5	7.4%
inco	62.0	665.0	65.0	676.0	63.5	17.9%	670.5	20.8%
Disi	12.0	74.0	12.0	74.0	12.0	3.4%	74.0	2.3%
Total	349	3182	360	3252	354	100.0%	3217	100.0%

Tabla 3.3. Número de cursos y créditos dictados por instituto en los años 2007 y 2008.

Se observa que en el año 2007 la Facultad dictó 349 cursos mientras que en el año 2008 dictó 360. También se presenta el porcentaje de participación de cada instituto en el dictado de cursos, y el porcentaje de participación en el número total de créditos.

Se aprecia nuevamente la participación del INCO con un 17.9% en número de cursos y de 20.8% en número de créditos, seguido por Eléctrica con 17.3% en número de cursos y 15.4% en número de créditos.

### 18.4 Distribución actividades docentes

En este capítulo se presenta el análisis del empleo de la carga horaria docente, y un estudio detallado de la disponibilidad de horas docentes para la enseñanza de grado

## Número de horas nominales

El número de horas nominales de cada instituto representa el número de horas globales de cada instituto, calculado como la sumatoria de la carga horaria de todos los cargos docentes sin distinción del grado. Para esta cuantificación se asigna a los docentes con DT una carga horaria fija de 40 hr/semana. No se consideran docentes con licencia sin goce de sueldo.

Evidentemente esta dotación de horas nominales se destina en distinta proporción a todas las actividades inherentes a un cargo docente: enseñanza, creación y aplicación del conocimiento, y el resto (donde se incluye formación, extensión, asistencia, gestión y cogobierno en distintas proporciones según el grado y el Departamento). Por esta razón, además de las horas nominales, es de interés calcular la dedicación a enseñanza. En la Tabla 4.1 se presentan el número de horas nominales por instituto, en la cual también se presenta la distribución presupuestal por instituto.

Se observa que la distribución porcentual de las horas nominales no coincide exactamente con la distribución presupuestal. Esto se debe en parte a que en la distribución presupuestal no está computado la componente correspondiente a las DT pagadas con fondos centrales. Por otra parte, los institutos tienen diferentes niveles de ejecución de su presupuesto, razón por la cual en algunos casos el número de horas nominales difiere bastante de las que podría tener. Adicionalmente, y esto importa, con el mismo dinero los institutos tienen diferentes estructuras académicas de grados y cargas docentes, lo cual repercute en el número de horas docentes.

## Número de horas disponibles

Si bien la Facultad no ha definido centralmente criterios generales de cómo se asignan las dedicaciones a cada una de estas actividades docentes, sería posible y quizás conveniente en algún momento discutir este aspecto. En términos generales se puede decir que las actividades de enseñanza tienen más peso para los grados bajos (Gr1 y Gr2) que para los altos (Gr3, Gr4 y Gr5).

Por ejemplo una forma de asignación puede efectuarse en base a una escala de distribución. Por ejemplo en la CSE ha discutido una propuesta del siguiente tipo:

Gr 1 -	50% enseñanza
Gr 2 - Gr 5	1 - 10 hrs 90% enseñanza
	11 - 20 hrs 60% enseñanza
	21 - 30 hrs 45% enseñanza
	31 - 60 hrs 35% enseñanza
	DT 30% enseñanza

En nuestro caso, considerando que los institutos informan el número de horas que sus docentes dedican a las diferentes actividades universitarias, es posible calcular el número de horas dedicado a la enseñanza. Este valor de horas que los docentes informan que dedican a enseñanza se le denomina "carga horaria disponible", ya que como se verá en general esta dedicación no coincide y es superior, a la carga horaria dedicada por los docentes a cada asignatura. Los resultados se presentan en la Tabla 4.1. Estos valores, presentados en la columna denominada "Disponibles", representan entonces el número de horas (expresadas en forma anual) que los institutos informan que sus docentes dedican a actividades de enseñanza.

### **Número de horas efectivas**

Las horas docentes denominadas "efectivas" a enseñanza surgen de la información presentada por los institutos en el capítulo "Enseñanza: Cursos y Docente". Para cada curso, se detallan los docentes que participan en cada curso y el número de horas al año que le dedican a dicho curso. En este valor se debería haber incluido horas de exámenes, preparación, etc. En definitiva, se entiende que esta información refleja la dedicación real realizada a enseñanza de grado, por dicho motivo se la denomina "horas efectivas". Sería de esperar que las horas asignadas a enseñanza fueran bastante similares a las horas disponibles. No es el caso.

En algunos informes (IMFIA e IET) la información esta presentada en base semanal y en otros en base anual, por lo cual no queda claro si se ajustan a lo indicado en el numeral [3] del informe de actividades: "[3] Se incluyen todas las horas dedicadas durante el año (preparación, clases, consulta y exámenes)". Por este motivo en estos casos la información no es firme.

### **Distribución horas docentes enseñanza grado**

Los resultados de las cuantificaciones anteriores se presentan en la Tabla 4.1. Todas las cargas horarias están expresadas en base semanal, excepto indicado expresamente. Como primer comentario, se observa la diferencia de los valores de horas asignadas comparados con las horas disponibles. Esto es entre la información suministrada sobre las horas dedicadas por los docentes a los cursos y la información del porcentaje de tiempo que dedican a la enseñanza. Se debe destacar que la base de tiempo utilizada en el informe es diferente para ambas variables. En el caso de horas asignadas se informa en base anual, mientras que las horas disponibles se informan en base semanal. Esta última se convierte a base anual considerando la actividad en las 46 semanas activas del año.

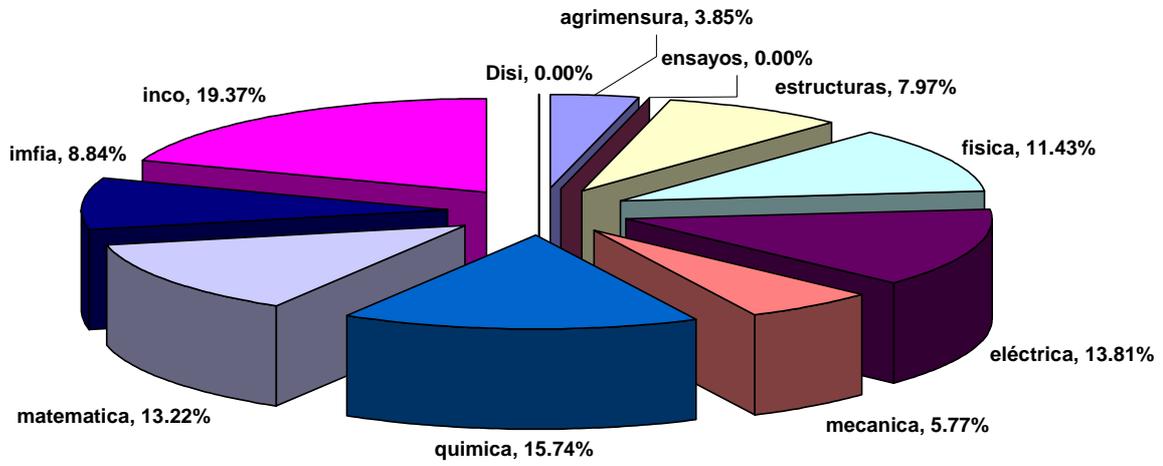
Enseñanza	Presupuesto 2008		Nominales		Disponibles		Efectivas	
	\$	%	Hrs / sem	%	Hrs / sem	%	Hrs / sem	%
agrimensura	2,831,777	3.85%	474	3.72%	173	3.08%	98	3.22%
ensayos		0.00%						
estructuras	5,858,849	7.97%	1,070	8.41%	502	8.93%	272	8.94%
fisica	8,400,473	11.43%	1,111	8.73%	506	8.99%	405	13.31%
eléctrica	10,151,265	13.81%	2,202	17.30%	1,022	18.18%	630	20.67%
mecanica	4,240,690	5.77%	908	7.14%	610	10.85%	158	5.17%
quimica	11,569,831	15.74%	1,544	12.13%	612	10.89%	361	11.84%
matematica	9,721,002	13.22%	1,550	12.18%	602	10.71%	353	11.60%
imfia	6,494,953	8.84%	1,273	10.00%	291	5.18%	147	4.81%
inco	14,239,792	19.37%	2,594	20.38%	1,304	23.19%	623	20.45%
Disi		0.00%						
<b>Total</b>	<b>73,508,631</b>	<b>100.0%</b>	<b>12,726</b>	<b>100.0%</b>	<b>5,622</b>	<b>100.0%</b>	<b>3,047</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 4.1.- Distribución presupuestal, horas docentes: nominales, disponibles para enseñanza, y efectivas en enseñanza. Año 2007.

Por ejemplo para el Instituto de Ingeniería Eléctrica, se tiene que el cuerpo docente esta representado por 2.202 horas nominales/semana, de las cuales el instituto informa que 1.022 hrs/semana están disponibles para enseñanza, pero que ocupa efectivamente en enseñanza de grado de acuerdo a la dedicación a los cursos la cantidad de 630 hrs/semana. Esta diferencia en parte esta explicada por una parte en que las horas docentes no se dedican solamente a enseñanza de grado, mientras que en la realidad muchos docentes también efectúan docencia de posgrado. Por otra parte, los docentes no siempre computan todas las actividades vinculadas a la docencia, por lo cual en general se subestima esta cuantificación.

Un aspecto interesante a notar es que existe diferencia en como se distribuye el porcentaje de participación de los institutos en presupuesto y en la cantidad de horas disponibles en enseñanza. En la Figura 4.1 se presentan en forma de diagrama ambas distribuciones porcentuales.

### Distribución Presupuestal



### Distribución Horas Disponibles Enseñanza

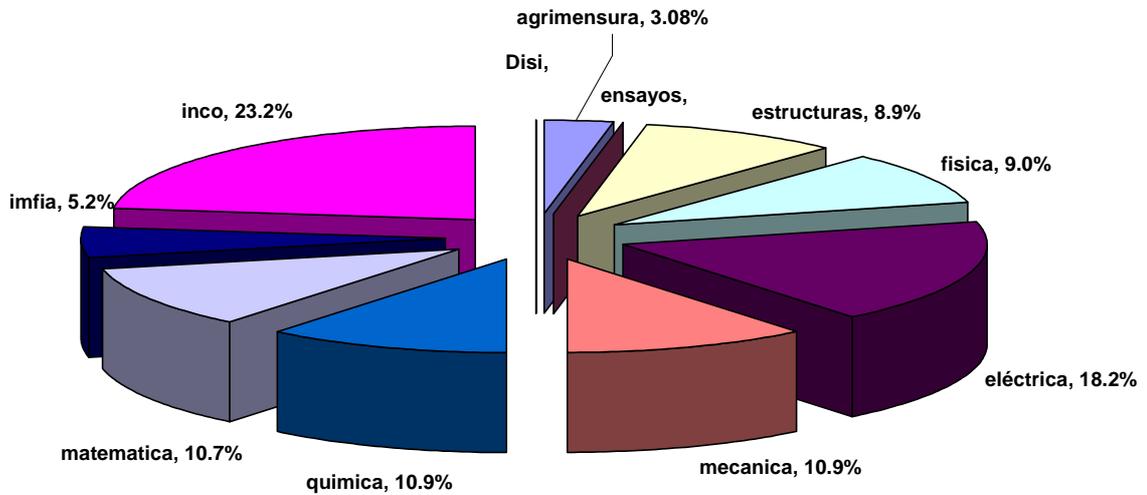


Figura 4.1. Distribución Presupuestal y de horas disponibles en enseñanza.

En la Tabla 4.2 se presenta la relación de las horas disponibles y efectivas en relación con las horas nominales.

Enseñanza	Disponibles/ Nominales	Efectivas/ Nominales
agrimensura	36.50%	20.71%
ensayos		
estructuras	46.92%	25.45%
física	45.52%	36.51%
eléctrica	46.41%	28.60%
mecanica	67.18%	17.35%
química	39.66%	23.37%
matemática	38.84%	22.79%
imfia	22.88%	11.51%
inco	50.27%	24.02%
Disi		
Total	44.18%	23.94%

Tabla 4.2. Relación entre horas disponibles y efectivas dedicadas a enseñanza de grado, en relación a las horas docentes nominales.

Se observa que existe una variabilidad importante de esta variable. Respecto de las horas Disponibles, se tiene que mientras los institutos de Estructuras, Física, Eléctrica e INCO tienen una relación del orden del 45-50%, Agrimensura, Química y Matemáticas tiene un valor de 36-40%, el IMFIA del 22.88% y Mecánica del 67.18%.

Por otra parte, en general las horas asignadas son aproximadamente la mitad que las disponibles para todos los institutos, excepto en Mecánica en donde es inferior.

### **Distribución actividad docente**

A partir de la información aportada en los informes de actividad se realizó el estudio de cómo se distribuye la carga horaria docente entre las distintas componentes de la docencia-investigación.

De acuerdo a los informes de actividad, la actividad docente se discrimina en enseñanza, investigación, extensión, gestión y otros. Si bien no hay criterios comunes, en general en el rubro extensión se incluyen actividades de asesoramiento. Por otra parte en el rubro "otros" en algunos casos se incluyen actividades de proventos y actividades de formación a nivel de posgrado. La Tabla 4.2 presenta la distribución de la actividad docente de acuerdo al tipo de actividad.

Dedicación horaria	Nominales	Enseñanza Disponibles	Investigación	Extensión	Gestión	Otros
docente	hrs/semana	%	%	%	%	%
agrimensura	474	36.5%	14.8%	18.8%	8.9%	21.1%
ensayos						
estructuras	1,070	46.9%	20.8%	14.4%	8.5%	9.3%
física	1,111	45.5%	35.7%	0.9%	11.1%	6.8%
eléctrica	2,202	46.4%	31.6%	13.7%	6.7%	1.6%
mecánica	908	67.2%	5.7%	10.0%	8.6%	8.5%
química	1,544	39.7%	36.9%	8.6%	7.7%	7.0%
matemática	1,550	38.8%	21.2%	0.0%	5.1%	34.8%
imfia	1,273	22.9%	42.0%	21.2%	9.9%	3.9%
inco	2,594	50.3%	24.4%	10.5%	5.9%	8.9%
Disi						
Total	12,726	44.2%	27.5%	10.4%	7.5%	10.4%

Tabla 4.3. Distribución de la actividad docente según tipo de actividad. Año 2007.

En la Tabla 4.3 en la columna referida como "Nominales" se presenta la cantidad de horas en base semanal asociada a cada Instituto. De esta forma la Facultad en su conjunto cuenta con 12.726 horas/semana docente. Adicionalmente, la información presentada en las otras columnas está referida a porcentajes de horas docentes dedicadas a diferentes actividades por cada Instituto. Por ejemplo para el Instituto de Agrimensura, las horas disponibles para enseñanza representan el 36.5% de las horas docentes de dicho instituto (que son 474 hrs/semana), el 14.8% a Investigación, el 18.8% a Extensión, el 8.9% a Gestión y el 21.1% a Otros. En la Figura 4.2 se presenta la información en forma gráfica.

En primer lugar se observa que en forma global, los docentes de la Facultad destinan un 44.2% de su tiempo a actividades de enseñanza, un 27.5% a actividades de investigación, un 10.4% a actividades de extensión y asesoramiento, un 7.5% a la gestión universitaria, y un 10.4% a otras actividades.

Se concluye que una fracción muy significativa de la carga horaria docente esta destinada de acuerdo a lo que informan los docentes a actividades de enseñanza. La segunda actividad con mayor dedicación es la investigación, aunque con una dedicación significativamente inferior a la enseñanza. Aún si se engloban las actividades de investigación y extensión en un solo ítem se tiene una participación del 37.9%, la cual no es muy elevada teniendo en cuenta el nivel de actividad en esta componente.

A nivel global la gestión participa con un 7.5% de la carga horaria docente. Esta participación a nivel general parece razonable, sin embargo se debe tener presente que la mayor parte de los docentes de baja dedicación tienen baja participación en actividades de gestión, en

### Distribución actividad docente

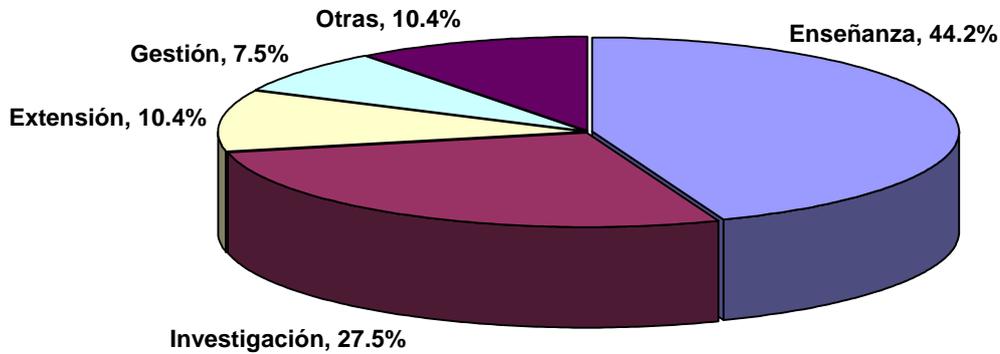


Figura 4.2. Distribución de la actividad docente.

consecuencia son los docentes de mayor dedicación quienes le dedican un tiempo bastante superior a actividades de gestión, fácilmente duplicando este valor.

Las actividades englobadas en "Otros" representa un 10.4% de la carga docente total, valor bastante significativo. Existen dos Institutos, Agrimensura y Matemática, que presentan valores muy superiores a la media.

Nota: A los docentes con Dedicación Total se les asigna la carga horaria pagada por el Servicio. Asimismo, no se computa la actividad de los docentes en año sabático. Los docentes que poseen licencias con goce de sueldo no computan actividad en horas disponibles en enseñanza, pero si se les computa su horas nominales, y se le asigna actividad ya sea en "Otros" o en "Investigación" de acuerdo al instituto. No se computa los recursos humanos asignados al rubro "Informática".

## 18.5 Niveles de aprobación

NOTA:

En forme adjunta encontrarán un breve documento en el cual se detallan los niveles de aprobación de un conjunto de asignaturas seleccionadas por Decanato. Adicionalmente encontrarán algunas reflexiones sobre el tema.

Como fuera conversado oportunamente, la intención de este trabajo es motivar la reflexión y discusión de los porcentajes de aprobación. Sabemos que con este indicador no se está midiendo otros aspectos relevantes a la hora de la acreditación como ser el desarrollo de talleres,

realización de informes, utilización de herramientas informáticas, de tal forma que el mismo se toma a los efectos de disponer de un indicador relevante a la hora de medir nuestros resultados como institución. Puede ser que muchas de las asignaturas que tengan buenos niveles de aprobación requieran reforzar otro tipo de actividades. En particular sería de interés para Decanato contar con comentarios y opiniones de las Comisiones de Carrera y de los Docentes responsables de cada una de estas asignaturas.

Sería del mayor interés contar con las opiniones de los docentes sobre las cuantificaciones presentadas en la Tabla 5.3, así como su interpretación de estos resultados, planteándose en cada caso posibles acciones correctivas en distintos aspectos.

Asimismo, sería deseable conocer que medidas podrían o deberían adoptarse en opinión de los docentes, para mejorar el desempeño de los estudiantes en estas y otras asignaturas.

En especial se quisiera conocer la opinión de docentes/comisión de carrera sobre la relación entre los niveles de exigencia del curso-examen con los objetivos de los programas de los cursos, y si se entiende que los contenidos de los cursos o modalidades de evaluación son adecuados o si entienden que deberían ser modificados.

### **Nivel de Aprobación en la enseñanza de grado**

Un aspecto relevante y de interés a la hora de valorar la enseñanza de grado en la Facultad, es un indicador del nivel de aprobación de la enseñanza. En particular se ha manejado la idea de cuantificar el número de estudiantes que egresan de cada carrera, lo cual es posible y aporta información interesante, pero no es posible disgregar esta información por Instituto, y en particular no hay forma de aplicar este criterio a los institutos básicos. Por ello, se comenzó a trabajar con un indicador que cuantifique el nivel de aprobación de las materias a cargo de cada instituto.

El Departamento de Bedelía efectuó un análisis detallado de la información de aprobación de cursos correspondientes a los años 2007-2008. Se ha incluido en esta variable todos los alumnos que han exonerado o aprobado la asignatura en el año correspondiente, independientemente del año en que la cursa. Por dicho motivo, los aprobados en un año no necesariamente corresponden a los inscriptos ese año, razón por la cual información de un solo año, aunque si bien es indicativa, puede ocultar variaciones anuales importantes. Por dicho motivo se efectuó un trabajo importante con el objeto de cuantificar al menos dos años. En este caso los años 2007 y 2008.

En la Tabla 5.1 se presenta la información desglosada por año, del número de alumnos inscriptos y de alumnos que aprobaron las asignaturas agrupadas por institutos. Luego se presenta también el valor acumulado

de inscritos y aprobados en los dos años, y finalmente el porcentaje de aprobación en relación a los inscritos. Como ya se mencionó anteriormente, los alumnos inscritos son en general menores a los que realmente cursan la asignatura, y en consecuencia este elemento no está incorporado en el coeficiente de aprobación así utilizado.

	N° Estudiantes 2007		N° Estudiantes 2008		Suma 2007-2008		% Aprobación
	Inscritos	Aprobados	Inscritos	Aprobados	Inscritos	Aprobados	%
agrimensura	316	266	245	200	561	466	83.07%
ensayos	217	151	220	185	437	336	76.89%
estructuras	1479	1120	1457	1013	2936	2133	72.65%
física	3949	1563	3321	1427	7270	2990	41.13%
eléctrica	2493	1647	2449	1762	4942	3409	68.98%
mecánica	1396	804	1291	869	2687	1673	62.26%
química	1353	938	1480	1039	2833	1977	69.78%
matemática	7260	3349	7291	3457	14551	6806	46.77%
imfia	714	403	706	418	1420	821	57.82%
inco	7518	3845	7334	3776	14852	7621	51.31%
Disi	2364	1606	2289	1591	4653	3197	68.71%
<b>Total</b>	<b>29059</b>	<b>15692</b>	<b>28083</b>	<b>15737</b>	<b>57142</b>	<b>31429</b>	<b>55.00%</b>

Tabla 5.1. Estudiantes inscritos y aprobados en 2007-2008.

Respecto de la tasa de graduación, se menciona que en términos generales tomando como referencia el número de estudiantes que ingresan en cada año y el que egresa en el mismo año, el porcentaje de graduación de la facultad es de aproximadamente el 25% de los ingresantes (sin considerar las carreras de Ingeniería Química ni Alimentos).

Se observa una variación importante del coeficiente de aprobación. Por una parte, los institutos básicos de Matemáticas (46.77%) y Física (41.13%) muestran como es esperable un nivel de aprobación menor que los institutos técnicos.

Entre los institutos técnicos, se destaca el relativamente bajo nivel de aprobación de los institutos de Computación (51.31%) e IMFIA (57.82%), valores significativamente bajos si se piensa que estos institutos toman estudiantes preponderantemente luego de aprobado el primer año en el caso del INCO (exceptuando Programación 1 que se dicta en el segundo semestre) y de dos años en el caso del IMFIA. Mecánica sigue con un porcentaje de aprobación 62.26% y el DISI con 68.71%. Se destaca el relativamente alto desempeño del instituto de Eléctrica con un 68.98% de aprobación, Química con 69.78% y Estructuras con 72.65%. El IEM y Agrimensura tienen los mayores porcentajes de aprobación.

Se hace notar que tomando un porcentaje de aprobación de los primeros años del orden de 0.42 y de la parte técnica del orden de 0.60 se obtiene el 25% correspondiente al porcentaje de graduación.

Con el objeto de determinar puntos de mayor contracción de la circulación

estudiantil, se buscó instituto por instituto las situaciones que se entendieron de mayor dificultad. Si bien es a título ilustrativo, se entiende representa situaciones que ameritan un análisis más detallado. En la Tabla 5.2 se listan las situaciones más críticas.

El Departamento de Bedelía efectuó un estudio detallado de la información correspondiente a los cursos listados en la tabla anterior. Para cada uno de estos cursos se determinó para tres años consecutivos (2006, 2007 y 2008): número de estudiantes que no realizan ninguno de los parciales, los que realizan solo uno y los que realizan los dos; número de estudiantes que obtienen la ganancia del curso y los que lo exoneran; para los períodos de Febrero-Marzo-Julio-Diciembre se detalla el número de estudiantes que aprueban el examen y los que lo reprueban.

A partir de esta información es posible determinar el número de estudiantes que realmente cursan la asignatura, definido como el estudiante que al menos realiza uno de los parciales. Tomando como referencia el número de estudiantes que cursan en lugar del número de estudiantes inscritos, es posible determinar un valor más real de la tasa de aprobación. Esto permite depurar el listado de asignaturas de la Tabla 5.2, presentándose en la Tabla 5.3 el listado depurado de la misma.

Instituto		Inscritos 2007+2008	Créditos N°	Aprobados 2007+2008	%
<b>AGRIMENSURA (83%)</b>	AGRIMENSURA LEGAL 4	23	10	8	34.8%
<b>ENSAYOS (77%)</b>	INT. A LA CIENCIA DE MATERIALES	131	12	84	64.1%
	METALURGIA FISICA	116	12	74	63.8%
<b>ESTRUCTURAS (73%)</b>	CAMINOS Y CALLES 1	64	6	31	48.4%
	ESTRUCTURAS METALICAS Y DE MADERA	127	10	65	51.2%
	GEOLOGIA DE INGENIERIA	187	9	94	50.3%
	RESISTENCIA DE MATERIALES III N	63	10	33	52.4%
<b>FISICA (41%)</b>	FISICA GENERAL 1	3195	13	864	27.0%
	FISICA TERMICA	779	10	226	29.0%
	MEC.DE SIST.Y FENOMENOS ONDULATORI	501	10	189	37.7%
	MECANICA NEWTONIANA	635	10	299	47.1%
<b>ELECTRICA (68%)</b>	ANTENAS Y PROPAGACIÓN (2003)	96	10	49	51.0%
	DESARROLLO DE SOFTWARE PARA ING.EL.	235	10	142	60.4%
	ELECTRONICA DE POTENCIA(C 2002)	43	10	20	46.5%
	ELECTROTECNICA 1	416	9	245	58.9%
	ELECTROTECNICA 2	399	9	235	58.9%
	INT. A LA ELECTROTECNICA (C.2002)	221	10	114	51.6%
	INT. A LOS MICROPROCESADORES	278	11	150	54.0%
	SISTEMAS DE COMUNICACION	200	14	112	56.0%
<b>MECANICA (62%)</b>	SISTEMAS LINEALES 2	194	13	105	54.1%
	ADMINISTRACION DE OPERACIONES	34	8	20	58.8%
	CONTROL DE CALIDAD	437	8	238	54.5%
	ESTATICA DE LOS SOLIDOS DEFORMABLE	135	13	77	57.0%
	GENERADORES DE VAPOR	43	10	19	44.2%
	GESTION DE CALIDAD	241	8	98	40.7%
	INT. A LA INGENIERIA INDUSTRIAL	74	8	40	54.1%
	REFRIGERACION	38	8	10	26.3%
<b>QUIMICA (70%)</b>	TEORIA DE MAQUINAS Y MECANISMOS	43	8	17	39.5%
	TRANSFERENCIA DE CALOR 2	104	10	51	49.0%
	FLUIDODINAMICA	274	14	133	48.5%
	INGENIERIA DE LAS REACCIONES QCAS.	265	14	150	56.6%
<b>MATEMATICAS (47%)</b>	INT. A LA INGENIERIA BIOQUIMICA	120	10	60	50.0%
	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA 1	268	14	135	50.4%
	CALCULO 1	2990	16	840	28.1%
	CALCULO 1 (ANUAL)	260	16	43	16.5%
<b>IMFIA (58%)</b>	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL 1 (ANUA	207	9	65	31.4%
	MATEMATICA DISCRETA 1	1301	9	516	39.7%
	MATEMATICA DISCRETA 2	768	9	264	34.4%
	METODOS NUMERICOS	799	8	325	40.7%
	ELEMENTOS DE MECANICA DE LOS FLUID	421	14	168	39.9%
<b>INCO (51%)</b>	MAQUINAS PARA FLUIDOS 1	129	10	72	55.8%
	MECANICA DE LOS FLUIDOS	138	12	66	47.8%
	TRATAMIENTO DE EFLUENTES	33	6	17	51.5%
	ALGORITMOS EVOLUTIVOS	117	9	44	37.6%
<b>DISI (62%)</b>	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES 2	334	10	178	53.3%
	DISEÑO DE COMPILADORES	404	12	183	45.3%
	DISEÑO TOPOLOGICO DE REDES	328	5	98	29.9%
	FUNDAMENTOS DE SEGURIDAD INFORMATI	167	10	56	33.5%
	INT. A LA CRIPTOGRAFIA	149	12	49	32.9%
	INT. A LAS REDES DE COMPUTADORES	365	15	157	43.0%
	LOGICA	1112	12	335	30.1%
	PROGRAMACION 1	2025	10	630	31.1%
	PROGRAMACION 2	884	12	299	33.8%
	PROGRAMACION 3	593	15	278	46.9%
PROGRAMACION 4	626	15	318	50.8%	
<b>DISI (62%)</b>	PROGRAMACION LOGICA	203	10	61	30.0%
	ECONOMIA	2348	7	954	40.6%
	ORGANIZACIONES PARA INGENIEROS	163	6	56	34.4%
	POLITICAS CIENTIFICAS EN INF.Y COM	570	3	248	43.5%

Tabla 5.2. Coeficientes de aprobación de algunas asignaturas de interés.

INSTITUTO	ASIGNATURAS	CURSO						PERIODOS DE EXÁMENES						Inscritos	Cursan	Abandonado	Ganancia	Gan/Curs	Exonerat/Aprob.	Examén	Repr.	Total	Apr/Cursan	
		REP. COM:		APROBAMOS:		FEB.		MARZO		JUL.		NOV.												
		0	1	2	AP.	EX.	AP.	REP.	AP.	REP.	AP.	REP.	AP.											REP.
IIMPI	CONTROL DE CALIDAD	57	51	59	298	140	96	51	0	0	25	23	99	38	605	548	57	438	79.9%	140	220	112	360	65.7%
	ESTÁTICA DE LOS SÓLIDOS DEFORMABLES	40	19	7	60	81	5	0	0	0	19	1	21	2	207	167	40	141	84.4%	81	45	3	126	75.4%
	GENERADORES DE VAPOR	0	0	0	61	0	6	3	12	1	5	0	10	1	61	61	0	61	100.0%	0	33	3	33	54.1%
	GESTIÓN DE CALIDAD	84	84	41	0	150	0	0	0	0	0	0	0	0	359	275	84	150	54.5%	150	0	0	150	54.5%
	INT. A LA ING. INDUSTRIAL	16	1	2	14	55	1	0	0	0	4	1	1	2	88	72	16	69	95.8%	55	6	3	61	84.7%
	REFRIGERACION	21	0	0	28	0	5	0	3	0	2	0	3	0	49	28	21	28	100.0%	13	0	0	13	46.4%
	TEORÍAS DE MÁQUINAS Y MECANISMOS	27	4	2	6	25	4	0	0	0	2	1	1	0	64	37	27	31	83.8%	25	7	1	32	86.5%
	TRANSFERENCIA DE CALOR 2	12	22	2	111	0	19	21	0	0	50	18	8	6	147	135	12	111	82.2%	0	77	45	77	57.0%
	ELEMENTOS DE MECÁNICA DE LOS FLUIDOS	124	45	34	338	121	45	92	0	0	61	115	22	53	662	538	124	459	85.3%	121	128	260	249	46.3%
	MÁQUINAS PARA FLUIDOS 1	27	6	4	146	0	29	27	0	0	28	32	14	13	183	156	27	146	93.6%	0	71	72	71	45.5%
IMFIA	MECÁNICA DE LOS FLUIDOS	30	6	7	159	0	50	6	0	0	6	36	10	202	172	30	159	92.4%	0	92	22	92	53.5%	
	TRATAMIENTO DE EFLUENTES	3	0	0	34	0	3	1	13	0	3	0	6	2	37	34	3	34	100.0%	0	25	3	25	73.5%
	CAMINOS Y CALLES 1	37	0	0	72	0	5	2	7	0	37	2	6	6	109	72	37	72	100.0%	0	55	10	55	76.4%
	ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE MADERA	9	0	0	157	0	14	0	23	10	33	4	19	2	166	157	9	157	100.0%	0	89	16	89	56.7%
	GEOLOGÍA DE INGENIERÍA	52	7	1	212	0	56	21	0	0	11	5	94	34	272	220	52	212	96.4%	0	161	60	161	73.2%
	RESISTENCIA DE MATERIALES III y 3 II	12	3	2	74	0	12	8	9	2	35	8	7	2	91	79	12	74	93.7%	0	63	20	63	79.7%
	ANTENAS Y PROPAGACIÓN (2003)	29	15	4	33	56	6	2	0	0	11	1	5	3	137	108	29	89	82.4%	56	22	6	78	72.2%
	ELECTRÓNICA DE POTENCIA (2002)	15	6	3	43	0	5	2	0	0	18	5	5	2	67	52	15	43	82.7%	0	28	9	28	53.8%
	ELECTROTÉCNICA 1	205	0	0	137	250	11	22	0	0	38	30	22	8	592	387	205	387	100.0%	250	71	60	321	82.9%
	ELECTROTÉCNICA 2	156	0	0	163	214	19	28	0	0	15	21	18	533	377	156	377	100.0%	214	48	61	262	69.5%	
IIE	INT. A LA ELECTROTÉCNICA (C. 2002)	83	8	10	207	33	34	22	0	0	46	62	44	22	341	258	83	240	93.0%	33	124	106	157	60.9%
	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	44	31	9	108	173	23	14	0	0	13	8	20	9	365	321	44	281	87.5%	173	56	31	229	71.3%
	SISTEMAS LINEALES 2	14	11	30	246	0	61	43	0	0	25	36	97	76	301	287	14	246	85.7%	0	183	155	183	63.8%
	INT. A LA CIENCIA DE MATERIALES	16	5	24	89	68	17	9	0	0	13	14	8	4	202	186	16	157	84.4%	68	38	27	106	57.0%
	METALURGIA FÍSICA	11	12	6	63	72	6	6	0	0	3	1	7	6	164	153	11	135	88.2%	72	16	13	88	57.5%
	ALGORITMOS EVOLUTIVOS	20	0	0	49	19	0	0	0	0	0	0	0	0	88	68	20	68	100.0%	19	0	0	19	27.9%
	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES 2	132	0	0	422	0	57	109	65	137	42	94	88	116	554	422	132	422	100.0%	0	252	456	252	59.7%
	INT. A LAS REDES DE COMPUTADORES	121	0	0	365	0	29	21	50	64	64	47	56	35	486	365	121	365	100.0%	0	199	167	199	54.5%
	LOGICA	384	279	268	520	186	112	98	0	0	110	165	68	92	1637	1253	384	706	56.3%	186	290	355	476	38.0%
	PROGRAMACION 1	836	604	403	667	562	121	288	0	0	88	155	188	306	3072	2236	836	1229	55.0%	562	397	749	959	42.9%
INCO	PROGRAMACION 2	534	321	5	210	328	48	35	0	0	75	84	44	48	1398	864	534	538	62.3%	328	167	167	495	57.3%
	PROGRAMACION 3	115	131	74	445	180	56	192	0	0	62	156	134	135	945	830	115	625	75.3%	180	252	483	432	52.0%
	PROGRAMACION 4	24	88	79	500	304	66	168	0	0	95	132	59	85	995	971	24	804	82.8%	304	220	385	524	54.0%
	FLUIDODINAMICA	5	20	54	233	61	16	30	0	0	12	22	44	49	373	368	5	294	79.9%	61	72	101	133	36.1%
	INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUÍM. 1	33	30	77	242	23	81	21	0	0	141	76	0	0	405	372	33	285	71.2%	23	222	97	245	65.9%
	INT. A LA INGENIERIA BIOMÉDICA	2	19	13	128	27	35	18	0	0	0	6	17	189	187	2	155	82.9%	27	103	35	130	69.5%	
	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA 1	18	14	23	267	81	81	76	0	0	0	38	167	403	385	18	348	90.4%	81	119	243	200	51.9%	
	AGROMENSURA LEGAL 4	6	0	0	26	0	3	0	4	0	2	2	6	0	32	26	6	26	100.0%	0	15	2	15	57.7%
	FISICA GENERAL 1 (1º y 2do SEM.)	1116	802	1300	1573	313	150	562	0	0	402	1067	318	479	5104	3988	1116	1886	47.3%	313	870	2108	1183	29.7%
	IF	FISICA TÉRMICA	119	268	186	464	146	74	193	0	0	68	279	49	141	1183	1064	119	610	57.3%	146	191	613	337
MEC. DE SIST. Y FENÓMENOS ONDULATORI		86	95	55	335	187	46	128	0	0	29	39	39	73	758	672	86	522	77.7%	187	114	240	301	44.8%
MECÁNICA NEWTONIANA		139	96	92	508	159	71	184	0	0	156	273	89	175	994	855	139	667	78.0%	159	316	632	475	55.6%
CALCULO 1 (1º y 2do SEM)		1482	361	1024	1294	267	128	487	0	0	515	1005	292	543	4428	2946	1482	1561	53.0%	267	935	2035	1202	40.8%
CALCULO 1 (ANUAL)		71	94	42	96	33	11	26	0	0	1	5	15	49	336	265	71	129	48.7%	33	27	80	60	22.6%
GEOMETRÍA Y ALGEBRA LINEAL 1 (ANUA		68	76	39	109	27	10	49	0	0	7	21	29	58	319	251	68	136	54.2%	27	46	128	73	29.1%
MATEMÁTICA DISCRETA 1		293	175	167	713	464	82	320	0	0	48	91	196	295	1812	1519	293	1177	77.5%	464	326	706	790	52.0%
MATEMÁTICA DISCRETA 2		69	175	108	436	179	60	84	0	0	71	148	54	101	967	898	69	615	68.5%	179	185	333	364	40.5%
MÉTODOS NUMÉRICOS		211	0	0	909	0	124	97	147	87	44	98	184	118	1120	909	211	909	100.0%	0	499	400	499	54.9%
DISI		ECONOMÍA	956	120	94	1604	771	322	488	0	0	38	102	308	457	3545	2589	956	2375	91.7%	771	668	1047	1439

Tabla 5.3. Listado depurado de asignaturas con bajo nivel de aprobación. Total años 2006, 2007 y 2008.

La información presentada en la Tabla 5.3 requiere las siguientes aclaraciones.

Reprobados: 0 = no asisten al primer parcial,  
1 = solo realizan el primer parcial  
2 = realizan segundo parcial sin obtener la ganancia del curso.

Aprobados curso: obtienen la ganancia del curso o exoneraron

Exámenes: aprueban o reprueban

Nº Inscritos : Nº estudiantes que se inscriben al curso

Nº Cursan: Nº estudiantes que al menos realizan un parcial

Nº Abandono: no efectúan ninguna actividad: (Normalmente: Nº Inscritos = Cursan + Abandono).

Ganancia: Nº estudiantes que logran la ganancia del curso.

Ganancia/Cursan: % estudiantes que obtuvieron la ganancia respecto de los que cursan

Exoneran : Nº estudiantes que exoneran

Aprob. Examen Nº estudiantes que aprueban por examen

Reprob. Examen: Nº estudiantes que no aprueban examen

Total Aprobados: Estudiantes que exoneran + estudiantes que aprueban por examen

Aprob./Cursan: % Total Aprobados respecto de los que cursan.

El análisis del nivel de aprobación del listado de cursos en general, y del listado de la tabla 5.3 en especial, es complejo.

Como primer elemento se debe analizar si estos porcentajes de aprobación son satisfactorios para la institución. Claramente esto está vinculado al porcentaje de graduación global, que como se mostró anteriormente, es del orden del 25% de los estudiantes que ingresan. En nuestra opinión, este porcentaje de graduación es muy bajo, y en consecuencia, la Facultad debe trabajar para su mejora.

Si bien existen variadas razones que pueden explicar este bajo nivel de graduación, una de ellas es la existencia en la Facultad de un conjunto de asignaturas que directa o indirectamente actúan como cuellos de botella que controlan en buena medida el flujo de estudiantes a lo largo de la carrera. En forma deseada o no, las asignaturas listadas en la Tabla 5.3 entran en esta categoría.

Un aspecto adicional, pero no menos importante, es el tipo y calidad de la formación que se les da a los estudiantes. Reiteradamente se ha puesto de manifiesto la necesidad de que los estudiantes de ingeniería tengan más horas de laboratorio, taller y salidas de campo, como forma de complementar la formación teórica que predomina a lo largo de la carrera.

Por otra parte, los resultados de la Herramienta Diagnóstica Media (HDM) (ver capítulo VI) han puesto de manifiesto el bajo nivel de suficiencia.

Mostrando que solamente un porcentaje del orden del 30-40% alcanza niveles de suficiencia.

Debemos hacer hincapié en no perder la noción global de lo que significa la formación de Ingeniería, y en este sentido se destaca que los contenidos y alcances de las asignaturas como parte integral de la formación que se busca no puede ser únicamente responsabilidad del docente a cargo de la misma. Esto debe ser responsabilidad de las comisiones de carrera y del colectivo. Asimismo, también es necesario que los encargados de las asignaturas deban acompañar definiciones generales sobre alcances y cometidos. Como en otras cosas, la visión general debe primar sobre las visiones individuales.

En esta línea, también se debe asumir como parte de las responsabilidades inherentes de los docentes la responsabilidad de que los estudiantes aprendan lo que deben aprender. Esto quiere decir varias cosas.

Por un lado, los estudiantes no pueden aprender "todo". Claramente deben aprender lo que no "pueden dejar de aprender", cosa que hay que definir a la hora de evaluar lo aprendido.

Lo segundo, es que deben aprender a aprender solos, pues en la actividad profesional quizás lo más frecuente sea enfrentarse a problemas no vistos con anterioridad. Buena parte del ejercicio profesional radica en llegar a determinar el elemento central de un problema, el cual normalmente viene solapado con múltiples aspectos secundarios que el ingeniero debe desbrozar. En este sentido, se destaca la necesidad de que se deben tener los conceptos claros y firmes. Lo sabido lo resuelve cualquiera con poco esfuerzo, la diferencia está en la capacidad de enfrentar las cosas poco conocidas.

Un tercer elemento, frecuentemente olvidado, es que el nivel y tipo de exigencia debe ser acorde a la edad cronológica de los estudiantes. El plan 97' tiene como objetivo (entre otros) que los estudiantes accedan a conocimientos específicos de las carreras más tempranamente. En consecuencia, llegan a los cursos básico-tecnológicos y tecnológicos a edades más tempranas y habiendo tenido menos tiempo (que en el pasado) para sintetizar o apropiarse del conocimiento que se exige como previo. Los cursos deben adaptarse a esta realidad. Los docentes debemos adaptarnos a esta realidad. No podemos culpar eternamente a la formación previa como responsable central de que los estudiantes no adquieran los conocimientos que se imparten.

Se deben valorar en su globalidad los procedimientos de evaluación y contenidos de las evaluaciones de forma de evaluar el logro de los objetivos centrales de la asignatura, con metas de aprobación razonables, manteniendo o mejorando la calidad de formación, considerando asimismo el esfuerzo total solicitado a los estudiantes en el conjunto de actividades requeridas en cada semestre (correspondencia entre créditos asignados en el programa de cada asignatura y la carga real de trabajo,

etc)..

## 18.6 Nivel Educativo<sup>3</sup>

### Al Ingreso HDI

Profundizando en el proyecto de investigación acerca de las características de la población ingresante a Facultad de Ingeniería, en el 2004 se elaboró una prueba que se validó y analizó en profundidad. Estos estudios unidos a la experiencia que tiene la Fing desde 1992 con pruebas diagnósticas en Matemática y Física llevó, a partir del año 2005, a la aplicación de una Herramienta Diagnóstica al Ingreso (HDI) con carácter obligatorio para la totalidad de los estudiantes ingresantes.

En las Tablas 6.1 y 6.2 se presenta una descripción básica de la población que ingresa a Facultad de Ingeniería.

	Ingresos	Realizaron la prueba	Sexo	Mujeres (%)	Varones (%)
2005	1143	1081	2005	29,7	70,3
2006	973	900	2006	19,1	80,9
2007	975	908	2007	21,7	78,3
2008	1033	962	2008	22,7	77,3
2009	995	910	2009	22,1	77,9

Tabla 6.1. Características Estudiantes que ingresaron en 2005-2009.

Procedencia geográfica	Montevideo (%)	Interior (%)
2005	54,8	45,2
2006	56,9	43,1
2007	54,2	45,8
2008	59,1	40,9
2009	59,4	40,6

---

<sup>3</sup> Información generada y elaborada por la UEFI. Ver también: Marina Miguez, Tesis Doctorado, Facultad de Química. 2008.

Instituto de Enseñanza Media	Instituto Público (%)	Instituto Privado (%)	UTU (%)
2005	58,1	35,0	6,9
2006	56,0	32,6	9,4
2007	56,2	33,7	10,1
2008	53,4	35,6	11,0
2009	58,5	35,3	6,2

Tabla 6.2. Características Estudiantes que ingresaron en 2005-2009.

En términos globales se aprecia que aproximadamente el 35% de los estudiantes proviene de instituciones privadas, entre el 7-10% lo hace de la UTU y el restante 55-58% lo hace de Liceos Públicos.

Asimismo, se observa que entre el 40-45% de los estudiantes proviene del interior del país (incluyendo el área metropolitana) y entre el 55-60% de Montevideo. Aproximadamente entre el 70-80% son varones y el 20-30% son mujeres.

Con fines comparativos, se analizó cómo se distribuyen los egresados de acuerdo a la institución de origen. Para ello, solamente se analizó el total de egresados del año 2008, excluyendo los egresados de Ingeniería Química y de Alimentos. Los resultados se presentan en la Tabla 6.2.1.

Para el 2008, se tiene que de 234 egresados, el 27.4 % proviene de instituciones del Interior mientras que el restante 72.6% lo hace de instituciones de Montevideo. De esta forma, el egreso presenta una asimetría bastante más pronunciada que el ingreso respecto de la participación de estudiantes del Interior y de Montevideo.

Por otra parte, se tiene que el 53.4% de los egresados provienen de instituciones de educación Pública, el 45.3% de instituciones privadas y que el 1.3% de la UTU.

Egreso año 2008. Instituto de Enseñanza Media de ingreso	Instituto Público	Instituto Privado	UTU	Total	Total (%)
Interior	63	1	0	64	27.4%
Montevideo	62	105	3	170	72.6%
Total	125	106	3	234	100.0%
Total (%)	53.4%	45.3%	1.3%		

Tabla 6.2.1 Características Estudiantes que Egresan en 2008 en relación a la institución educativa de ingreso, ya sea de Montevideo o Interior del país.

### **Suficiencia simultánea en las componentes FMQ y CL**

En la Tabla 6.3 se presenta el porcentaje de estudiantes que obtuvieron suficiencia simultánea en todas las componentes de física (F), matemática (M), química (Q) y comprensión lectora (CL), para los años 2005 a 2009.

Se observa el bajo porcentaje de estudiantes que logran la suficiencia simultánea en todas las componentes, el cual es del orden del 5%.

<b>año</b>	<b>%</b>
2005	<b>4,4</b>
2006	<b>5,7</b>
2007	<b>1,8</b>
2008	<b>5,2</b>
2009	<b>5,3</b>

Tabla 6.3. Suficiencia simultánea HDI años 2005-2009.

### **Suficiencia global en componentes FMQ y CL**

En la Tabla 6.4 se presentan para los 5 años de estudio, el porcentaje de estudiantes que lograron la suficiencia global en las preguntas múltiple opción de las componentes Física, Matemática, Química y Comprensión lectora (FMQ y CL).

La tabla 6.5 muestra la distribución en porcentaje de aquellos estudiantes que lograron la suficiencia global (FMQ y CL) según lugar e Instituto de origen. (Porcentaje calculado sobre el total de estudiantes que logran la suficiencia cada año).

En términos generales, se podría decir que aproximadamente entre un 15-19% de los estudiantes que ingresan presentan suficiencia global. De estos estudiantes, aproximadamente un 50% proviene de instituciones privadas, otros 50% lo hace de liceos públicos, y menos del 1% lo hace de UTU.

	Insuficiencia (%)	Suficiencia (%)
2005	82,1	17,9
2006	85,0	15,0
2007	87,7	12,3
2008	80,4	19,6
2009	82,9	17,1

Tabla 6.4. Suficiencia global HDI años 2005-2009.

	AÑO 2005			AÑO 2006		
	Público	Privado	UTU	Público	Privado	UTU
Montevideo	22,7	43,6	0,6	18,1	55,1	0,8
Interior	30,7	2,5	0	25,2	0,8	0
	AÑO 2007			AÑO 2008		
	Público	Privado	UTU	Público	Privado	UTU
Montevideo	16,0	55,6	0	20,9	50,3	1,6
Interior	24,7	3,7	0	23,5	3,7	0
	AÑO 2009					
	Público	Privado	UTU			
Montevideo	23,0%	49,3%	0,7%			
Interior	20,4%	4,6%	0			

Tabla 6.5. Origen de las instituciones educativas de los estudiantes que mostraron suficiencia global 2005-2009.

La tabla 6.6 presenta los porcentajes globales de suficiencia por disciplina. Se concluye que el nivel de suficiencia más bajo se obtiene en Matemáticas, mientras que el mejor nivel de suficiencia es en Física. El nivel de suficiencia en comprensión lectora (IP) muestra un decrecimiento en los primeros años y luego se recupera, con valores en el entorno del 28 a 35% de suficiencia.

	2005		2006		2007		2008		2009	
	Insuf.	Suf.								
<b>Matemática</b>	85,8	14,2	88,2	11,8	85,8	14,2	84,4	15,6	86,8	13,2
<b>Química</b>	68,7	31,3	73,9	26,1	79,5	20,5	78,8	21,2	73,5	26,5
<b>Física</b>	72,2	27,8	65,3	34,7	71,4	28,6	48,8	51,2	61,9	38,1

<b>CL (mo*)</b>	19,5	80,5	31,3	68,7	36,2	63,8	32,2	67,8	33,0	67,0
<b>CL (IP**)</b>	64,4	35,6	70,5	29,5	71,7	28,3	69,9	30,1	63,4	36,6

\*múltiple opción    \*\*Idea Principal

Tabla 6.6. Porcentajes globales de suficiencia por disciplina 2005-2009.

En física el nivel de suficiencia es del orden de 30-40%, bastante superior al de matemáticas el cual es del orden de 12-15%. Sin embargo, este resultado no se acompaña con el desempeño de los estudiantes en las asignaturas de física, en las cuales se tienen desempeños muy magros en la Facultad.

## 18.7 A mitad de carrera HDM

La Herramienta Diagnóstica Media (HDM) se concibe como una herramienta diagnóstica cuyos objetivos generales son aportar elementos para la mejora continua de las carreras, evaluar el cumplimiento de los objetivos explicitados en los planes de estudio, y permitir a los estudiantes realizar una autoevaluación.

Sus objetivos específicos comprenden: evaluar competencias transversales y actitudes tales como saber expresarse por escrito, saber posicionarse frente a una situación problemática, etc., evaluar las estrategias de aprendizaje del estudiante, evaluar particularmente los conocimientos y habilidades que son pre-requisito para las asignaturas básico-tecnológicas, evaluar globalmente los conocimientos y habilidades enseñados en las asignaturas de los primeros semestres; en especial, de formación en ciencias básicas, aportando información objetiva y útil para mejorar la coordinación curricular básico-tecnológica.

La HDM tiene algunas características similares a la HDI. Es una prueba obligatoria para todos los estudiantes que se encuentran cursando una asignatura particular determinada por las comisiones de cada Carrera y que hayan obtenido entre 150 y 200 créditos. Evalúa conocimientos y competencias generales del estudiante que ha cumplido con una parte considerable de los objetivos planteados en los primeros años de la carrera. Adicionalmente brinda datos para realizar un análisis comparativo y evolutivo, en referencia a los resultados de la HDI y de futuras evaluaciones globales.

En el año 2008 de los 369 estudiantes convocados, se presentaron a la prueba 318 (86%). En el año 2009 de los 311 estudiantes convocados, se presentaron a la prueba 277 (89%).

Para el año 2008 el puntaje global para obtener la suficiencia debe ser mayor o igual a 16 puntos (sobre 26 puntos totales) y para el 2009 el puntaje para obtener la suficiencia es 12 puntos en un total de 20, según el punto de corte determinado a priori por los docentes. Se toma como el 100%, los estudiantes que se presentaron a la prueba.

Nivel HDM	Año 2008		Año 2009	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	134	42%	187	67,5%
Suficiente	184	58%	90	32,5%

Tabla 6.7. Porcentajes globales de suficiencia HDM 2008-2009

		Año 2008		Año 2009	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<b>Agrimensura</b>	0	6	86	4	100
	1	1	14	0	0
<b>Civil</b>	0	33	62	31	79
	1	20	38	8	21
<b>Computación</b>	0	54	47	64	78
	1	62	53	18	22
<b>Eléctrica</b>	0	10	19	19	31
	1	43	81	43	69
<b>Mecánica y Naval</b>	0	15	83	18	75
	1	3	17	6	25
<b>Química y Alimentos</b>	0	16	23	51	77
	1	55	77	15	23

0 indica insuficiencia y 1 suficiencia

Tabla 6.8. Porcentajes globales de suficiencia por área de conocimiento HDM 2008-2009.

### Competencias Generales (CG)

Tomando en cuenta la componente de competencias generales en forma aislada y tomando como punto de corte para la suficiencia el 60% del total de preguntas en esta componente (7 puntos en 11 preguntas), se obtuvieron los siguientes resultados en HDM 2008

Nivel en CG	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	239	75
Suficiente	79	25

Tabla 6.9. Nivel de suficiencia para competencias generales 2008.

Tomando en cuenta la componente en forma aislada y tomando como punto de corte para la suficiencia el 60% del total de preguntas en esta componente (6 puntos en 10 preguntas), se obtuvieron los siguientes resultados en HDM 2009:

Nivel en CG	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	201	73
Suficiente	76	27

Tabla 6.10. Nivel de suficiencia para competencias generales 2009.

		Año 2008		Año 2009	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<b>Agrimensura</b>	0	7	100	4	100
	1	0	0	0	0
<b>Civil</b>	0	38	72	30	77
	1	15	28	9	23
<b>Computación</b>	0	104	90	73	89
	1	12	10	9	11
<b>Eléctrica</b>	0	22	42	26	42
	1	31	58	36	58
<b>Mecánica y Naval</b>	0	11	61	14	58
	1	7	39	10	42
<b>Química y Alimentos</b>	0	57	80	54	82
	1	14	20	12	18

0 indica insuficiencia y 1 suficiencia

Tabla 6.11. Porcentajes de suficiencia para competencias generales HDM 2008-2009.

En cuanto a competencias globales, se observa de la Tabla 6.7 que el porcentaje de suficiencia es relativamente bajo para la HDM, alcanzando un valor de 58% para 2008 y de 32.5% para 2009.

Por otra parte, en relación a las competencias generales, se observa de las Tablas 6.9-6.10 que estas son del orden del 25-27% en ambos años.

En conclusión, se evalúa que el desempeño estudiantil en ambos años a mitad de la carrera es francamente inferior al esperado e insuficiente.

## 18.8 HDM 2008 - HDI

De los 318 estudiantes que realizaron la HDM en 2008, 144 (45,3%) realizaron la HDI distribuyéndose de la siguiente forma:

	TOTAL	CIVIL	COMPUTACIÓN	ELÉCTRICA	MECÁNICA	QUÍMICA
HDI 2005	61	10	18	10	5	18
HDI 2006	82	16	31	25	8	2
HDI 2007	1	0	0	1	0	0

Tabla 6.12. Porcentaje de estudiante que realizaron la HDM 2008 y la HDI en los años 2005 a 2008.

En la tabla 6.13 se muestra la distribución de los estudiantes que realizaron HDM y HDI según el nivel de suficiencia alcanzado en ambas.

	HDI suficiente	HDI Insuficiente
HDM suficiente	60	51
HDM insuficiente	13	20

Tabla 6.13. Niveles de suficiencia alcanzados.

Se realizó un análisis comparativo de los resultados obtenidos en la pregunta 5 de la HDM, referida al Principio de Acción-Reacción, con los resultados obtenidos para la misma pregunta propuesta en la HDI 2005 a 2007.

	Respuestas correctas (%)
<b>HDM</b>	34
<b>HDI 05</b>	11
<b>HDI 06</b>	16
<b>HDI 07</b>	16

Tabla 6.14. Comparación niveles de suficiencia en Pregunta N°5.

Cabe destacar que esta pregunta contó tanto en la versión 2006 como en la 2007 con un dibujo – esquema modelizando la situación planteada en el ejercicio, no así en la HDM ni en la versión 2005 de la HDI.

En la tabla 6.15 se muestra la distribución de los estudiantes que realizaron ambas pruebas según el resultado obtenido en la pregunta 5 de la HDM y en la misma pregunta para la HDI.

	Respuesta correcta en HDI	Respuesta incorrecta en HDI
Respuesta correcta en HDM	20	49
Respuesta incorrecta en HDM	13	62

Tabla 6.15. Distribución de estudiantes en Pregunta N°5.

Es llamativo que 62 estudiantes hayan contestado en forma incorrecta esta pregunta en ambas pruebas y más aún que 13 estudiantes que habiendo contestado la pregunta en forma correcta en la HDI la contestan en forma incorrecta en la HDM.

También se comparó los resultados obtenidos en la pregunta abierta de matemática de la HDM, la cual formaba parte de las HDI 2006 y 2007. Los resultados obtenidos para la misma en cada instancia fueron los siguientes:

	<b>Respuestas correctas (%)</b>
<b>HDM</b>	59
<b>HDI 06</b>	21
<b>HDI 07</b>	15

Tabla 6.16. Porcentajes de respuestas correctas en pregunta abierta de matemáticas.

Se presenta a continuación el resultado global en frecuencia y porcentaje obtenido en la componente Comprensión Lectora (múltiple opción) obtenido en la HDM y en la HDI.

Nivel en CL	HDM-Frecuencia	HDM-%	HDI 2005	HDI 2006	HDI 2007	HDI 2008
Insuficiente	64	20	20%	31%	36%	32%
Suficiente	254	80	80%	69%	64%	68%

Tabla 6.17. Porcentajes de suficiencia en comprensión lectora (múltiple opción).

Se presenta a continuación el resultado global en frecuencia y porcentaje obtenido en la componente Comprensión Lectora, redacción de idea principal obtenido en la HDM y en la HDI.

Nivel	HDM-Frecuencia	HDM-%	HDI 2005	HDI 2006	HDI 2007	HDI 2008
Insuficiente	179	56%	64%	70%	72%	70%
Suficiente	100	31%	36%	30%	28%	30%

Tabla 6.17. Porcentajes de suficiencia en comprensión lectora (idea principal).

En resumen, se observa que de los 144 estudiantes que realizaron al HDM y la HDI (Tabla 6.12) solo 60 (o sea el 41.6%) lograron la suficiencia en ambas, mientras que 13 estudiantes que realizaron con suficiencia la HDI ahora los hacen en forma insuficiente la HDM (9%), y que finalmente 51 estudiantes que realizaron en forma insuficiente la HDI ahora lo hacen en forma suficiente (35.4%).

La situación frente a la respuesta de la Pregunta N° 5 referida al principio de acción-reacción merece especial atención. En la HDM solo un 34% la respondieron en forma correcta, mientras que en las HDI lo hicieron entre un 11-18%.

Finalmente, respecto a la comprensión lectora en la componente de múltiple opción se obtiene un 80% de suficiencia en la HDM contra un 64-69% en la HDI. Pero por otra parte si se mira la componente de idea principal, se observa que en la HDM solo un 31% lo logra mientras que en la HDI esto ocurre entre un 28-36%. Esto significa que en esta componente no se observa ninguna mejora luego de aproximadamente tres años de estudios.

## 18.9 Avance Académico Estudiantil

### Avance en la carrera

Con el objeto de caracterizar el nivel de avance estudiantil en la carrera respecto del año de ingreso a la Facultad, y en consecuencia con referencia a una misma generación de ingreso, la Unidad de Enseñanza (UEFI) procedió a estudiar el nivel de avance para las 5 generaciones comprendidas entre 1997 y 2001.

Tomando una generación de referencia, ejemplo Gen '97, se determinó el nivel de avance en la carrera tomando como fecha de referencia el año 2006. En consecuencia con la información de avance de cada estudiante de la generación '97 al año 2006 obtenido de Bedelía, se calcularon distintos indicadores. En este informe solo se presenta la información correspondiente al porcentaje de estudiantes que no han finalizado de aprobar las asignaturas de primer año, el porcentaje de estudiantes que

todavía no finalizaron de aprobar las asignaturas correspondientes a la primera mitad de la carrera, y el porcentaje de estudiantes que se encuentran realizando el último semestre de las carreras, esto es próximos a egresar. Los porcentajes están referidos al número de estudiantes que ingresaron con la generación respectiva. Al tomar como fecha de referencia el año 2006, el análisis de la generación 1997 representa el nivel de avance alcanzado por esta generación luego de 9 años de estudio.

Este tipo de análisis se efectúa para las 5 generaciones mencionadas. Adicionalmente, y como referencia, se presenta también la cantidad de graduados de cada generación, tomando como fecha de cierre el año 2008. El número de graduados se calcula como el valor acumulado de todos los graduados de esa generación hasta el año 2008. En consecuencia, por ejemplo para la generación 1997, el número de graduados representa la cantidad de graduados de esa generación hasta el 2008.

En la figura 7.1 se presentan los resultados obtenidos. En el análisis se consideran solo los estudiantes activos, aunque los resultados estén referidos al número de ingresante de la generación.

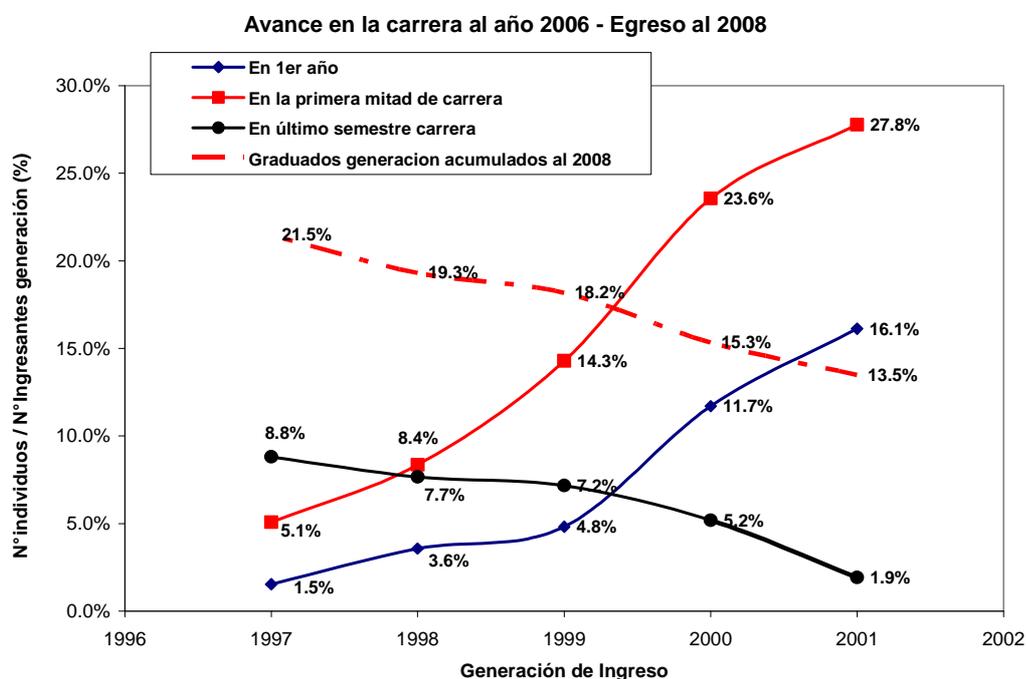


Figura 7.1. Porcentajes de individuos en distintos niveles de avance de la carrera. Generaciones 1997 a 2001.

Para la generación 1997, se observa que al 2006 existe todavía un 1.5% de los ingresantes que no habían terminado de aprobar los créditos de primer año, esto es 9 años después de su ingreso. Por otra parte, se observa que en este mismo período de tiempo hay un 5% de los ingresantes que todavía no aprobaron los créditos de los primeros 5 semestres (primera mitad de carrera). Por otra parte, para esta generación el 8.8% de los ingresantes se encuentra próximo a finalizar, ya que solamente les faltan culminar algunos créditos correspondientes al último semestre de la carrera. En teoría, al año 2006 estos individuos estarían en condiciones de graduarse a corto plazo. Sin embargo esto no es así. Se hace notar que el número de graduados de la generación 1997 al año 2008 fue de 21.5%, lo cual corresponde a 192 individuos (21.5% de los ingresantes de la generación que fue de 894), mientras que para esta misma generación en el año 2006 había 162 graduados (lo cual corresponde a un 18.1%, no mostrado en la gráfica). O sea que la diferencia de 30 graduados representa solamente el 3.3%, valor significativamente menor al 8.8% que en el 2006 estaba próximo a graduarse.

En consecuencia se aprecia que para la generación de 1997 existe un 5.5% de individuos que por alguna razón no han finalizado su carrera estando en condiciones de hacerlo. Este 5.5% esta referido al número total de ingresantes de la generación (894), lo que significa 49 individuos. Si los referimos al total de graduados de la generación (192 individuos al 2008) significa que el número de graduados podría incrementarse en un 25% si estas personas culminaran los créditos pendientes.

Para la generación 1998, se tiene que el porcentaje de estudiantes que luego de 8 años de su ingreso no ha logrado superar los créditos equivalentes al primer año de la carrera es de 3.6%, mientras que el 8.4% no ha superado los créditos correspondientes a la primera mitad de la carrera. Finalmente se tiene que hay un 7.7% de la generación que se encuentra finalizando los créditos del ultimo semestre, y en consecuencia próximo al egreso. En la figura se observa también que para esta generación '98 al año 2008, el 19.3% de la misma se había graduado. Más precisamente al año 2008 se habían graduado 169 individuos, mientras que al año 2006 lo habían hecho 143, siendo la generación de 875 personas. Esto significa que entre los años 2006 al 2008 se graduaron 26 individuos, lo que representa un 2.9% de la generación. Este valor es bajo en relación al 7.7% de personas que en el 2006 estaban finalizando el ultimo semestre de la carrera.

Para la generación 1999, los resultados son similares, constatándose como es de esperar que crece el porcentaje de estudiantes que no han obtenido los créditos de primer año (4.8%), ni de la primera mitad de la carrera (14.3%), y se reduce el porcentaje de estudiantes que están finalizando la carrera (7.2%). Los graduados de esta generación al 2008 representan el 18.2% de la generación.

Para la generación 2000, se observa un incremento más fuerte del porcentaje de estudiantes que no han obtenido los créditos de primer año

(11.7%), ni de la primera mitad de la carrera (23.6%), y se reduce gradualmente el porcentaje de estudiantes que están finalizando la carrera (5.2%). El porcentaje de graduados de la generación es de 15.3%.

Finalmente para la generación 2001, se observa un incremento más fuerte del porcentaje de estudiantes que no han obtenido los créditos de primer año (16.1%), ni de la primera mitad de la carrera (27.8%), y se reduce gradualmente el porcentaje de estudiantes que están finalizando la carrera (1.9%). El porcentaje de graduados de la generación al año 2008 es de 13.5%.

Una conclusión de este análisis, es que existe una población de relativa importancia, del orden del 6% de los ingresantes de una generación, que si bien están culminando los créditos del último semestre de la carrera, luego de dos años no la han finalizado. Este porcentaje es importante en relación al nivel de graduación que es del orden del 25%. Se debería dar una mirada detallada a estas situaciones en la búsqueda de que estas personas puedan culminar sus estudios a la brevedad posible.

Adicionalmente para las generaciones estudiadas, se observa que entre 5-7 años luego del ingreso, se gradúan aproximadamente un 13-14% de los ingresantes de la generación, y luego el porcentaje de egreso aumenta a razón de un 2% anual (en base al número de ingresantes) entre los 7-11 años del ingreso.

## **18.10 Conclusiones**

En el período 1968 – 2007 se produce un incremento del número de estudiantes de la Facultad de 14.46 veces (590 en 1968 a 9.222 en 2007).

En el período 1999 – 2007 también se produce un incremento del número de estudiantes de la Facultad de 1.77 veces (5.190 en 1999 a 9.222 en 2007).

En el período 1988 – 2008 se produce un incremento del número de estudiantes que ingresan a la Facultad de 1.08 veces (891 estudiantes promedio en 1990 y de 969 en el 2008). Las carreras que mayor incremento registran son las de Ingeniería en Computación y Eléctrica.

En el período 1988 – 2008 se produce un incremento del número de estudiantes que egresan a la Facultad de 1.39 veces (168 estudiantes promedio en 1990 y de 235 en el 2008). El mayor egreso esta asociado a los mayores egresos de las carreras de Ingeniería en Computación y Eléctrica.

Se estima que el Plan '97 tuvo como una de sus consecuencias incrementar la tasa de graduación en el orden del 1.29 veces.

La tasa de egreso global de la Facultad varía ente 0.15 y 0.25. En el 2008 fue de 0.24. La mejora de la tasa en el período 1988-2008 es de aproximadamente 1.35 veces. Si bien esta tasa de egreso muestra tendencia positiva, todavía se encuentra en valores muy por debajo de lo deseable.

De acuerdo a la HDI, en física el nivel de suficiencia es del orden de 30-40%, bastante superior al de matemáticas el cual es del orden de 12-15%. Sin embargo, este resultado no se acompaña con el desempeño de los estudiantes en las asignaturas de física, en las cuales se tienen desempeños muy magros en la Facultad.

De acuerdo a la HDM, en cuanto a competencias globales, se observa que el porcentaje de suficiencia es relativamente bajo, alcanzando un valor de 58% para 2008 y de 32.5% para 2009. Por otra parte, en relación a las competencias generales, se observa de las Tablas 6.9-6.10 que estas son del orden del 25-27% en ambos años. En conclusión, se evalúa que el desempeño estudiantil en ambos años a mitad de la carrera es francamente inferior al esperado e insuficiente.

## **19. Anexo 3: Modelo Asignación Docente enseñanza de grado**

En lo que sigue se usa el concepto "horas docentes semanales" como referencia a las horas semanales que la Facultad invierte a lo largo del año de 46 semanas laborales y no al número de horas que (por semana) se destinan a las tareas de enseñanza durante un semestre lectivo de 15 semanas.

### **19.1 Disponibilidad de horas docentes enseñanza.**

#### **Modelo de Dedicación docente en Enseñanza**

Con el objeto de cuantificar con un único criterio para toda la Facultad la asignación de horas que los docentes deben dedicar a la enseñanza (de grado y posgrado), independientemente del Instituto al cual pertenecen, puede establecerse un modelo de asignación de horas a enseñanza.

De esta forma la Facultad está estableciendo cuál es el modelo de dedicación que desea para la enseñanza. En esta oportunidad se propone utilizar el siguiente modelo:

Gr 1 – Gr 5 $\leq$ 13 hrs	100% de sus horas dedicadas a la enseñanza.
Gr 1 – Gr 5 $>$ 13 hrs	13 hrs. dedicadas a la enseñanza.

Se entiende que los docentes con cargos de más de 13 hrs. docentes semanales, invertirán 13 hrs docentes semanales a la enseñanza, ocupando el resto de sus horas docentes en tareas de formación, investigación, extensión y gestión<sup>4</sup>.

Notas: Las licencias estudiantiles, principalmente de ayudantes Gr-1 no han sido consideradas.

Los años sabáticos son considerados no asignándole horas docentes en enseñanza en el período del sabático. A los docentes con licencia de estudio de posgrado se les asigna cero horas dedicadas a enseñanza.

## **19.2 Modelo de Ocupación Requerida Enseñanza de Grado.**

El modelo que se presenta tiene la intención de cuantificar globalmente la actividad de los cursos de grado; entonces, es probable que el modelo no refleje plenamente el trabajo individual de un docente particular en dicho curso. Se trata de un modelo al que la Facultad podría aspirar en un futuro próximo y por lo tanto, está condicionado por las posibilidades actuales de la institución. En tal sentido, se entiende que no es un escenario ideal pero sí un escenario que mejora las condiciones del proceso de enseñanza y aprendizaje y reconoce el esfuerzo docente en la materia; en definitiva, un modelo que permite estimar un escenario futuro posible.

### **Modelo Teórico**

De acuerdo a las posibilidades actuales de la Facultad, podría pensarse que la relaciones docente – estudiante tuvieran un tope del siguiente tipo:

1 Grupo Teórico	120 estudiantes <sup>5</sup>
1 Grupo Práctico	30 estudiantes
1 Grupo Laboratorio	10 estudiantes

El número de grupos expresa las veces que una actividad (teórico, práctico, laboratorio) se repite por semana para atender adecuadamente

---

<sup>4</sup> El criterio, aplicado a cada docente, es un ficto que permite determinar las horas disponibles de dedicación a la enseñanza de un grupo de trabajo (por ejemplo, un instituto o un departamento). No implica que se vaya a exigir dicho número de horas a cada uno de los docentes que integra el grupo.

<sup>5</sup> Existen cuatro cursos en Facultad con más de 1000 inscriptos: FG1, C1, GAL1 y P1. Se entiende como deseable pero poco viable aplicar a estos cursos los mismos criterios de designación docente que al resto de los cursos de Facultad, particularmente en lo que refiere a los grupos teórico. Se propone, entonces, aplicar un tope de 240 estudiantes, en estos casos.

y de acuerdo al modelo a los estudiantes de la asignatura. Expresa cuántos estudiantes en una determinada actividad de enseñanza puede atender un docente.

Entonces, el número de grupos destinado a cada actividad se calculará tomando las siguientes relaciones, donde NEI es el número de estudiantes inscriptos a la asignatura:

Nº Grupos Teórico	$(NGT) = \text{entero}((NEI-1)/120+1)^6$
Nº Grupos Práctico	$(NGP) = \text{entero}((NEI-1)/30+1)$
Nº Grupos Laboratorio	$(NGL) = \text{entero}((NEI-1)/10+1)$

En consecuencia, una asignatura con 150 estudiantes debería tener 2 grupos de teórico, 5 grupos de práctico y 15 grupos de laboratorio. Suponiendo que semanalmente se dictaran 3 horas de teórico, 2 de práctico y 2 de laboratorio, ese curso requiere semanalmente de:  
 $2 \times 3 + 5 \times 2 + 15 \times 2 = 46$  hs/semana dedicadas a la docencia directa, durante las 15 semanas que dura el semestre lectivo, en caso de que el curso sea semestral. Esto implica que la facultad invierte  $46 \times 15 / 46 = 15$  hs docentes semanales de su presupuesto anual (46 semanas laborales) en atender la docencia directa del curso que se ha tomado como ejemplo<sup>7</sup>.

Si la asignatura fuera teórico – práctica, el número de horas de docencia directa se reduciría a  $16 \times 15 / 46 = 5,22$  hs docentes semanales.

### **Horas de preparación de curso** <sup>8</sup>

Dependiendo del tipo de actividad, se agregan horas adicionales a las de horas de docencia directa. Para grupos teóricos se adopta como criterio que un docente atienda solamente un grupo de la asignatura. En el caso de prácticos y laboratorios, si hay más de un grupo, se puede asumir que un docente puede tomar hasta dos grupos.

La asignación de horas de preparación al plantel docente involucrado en cada actividad, surge de la siguiente propuesta:

---

<sup>6</sup> Para estimar el número de teóricos que deben implementarse en FG1 C1, GAL1, P1, se usará:  $\text{entero}(NEI/240+1)$

<sup>7</sup> Se entiende que las horas de laboratorio de esta asignatura están bien descriptas en el programa y son de tal magnitud que los estudiantes asisten a las sesiones de laboratorio (por lo menos) una vez cada dos semanas, en el correr del semestre lectivo. Actividades de laboratorio esporádicas no se incluirían en el modelo.

<sup>8</sup> Se ha tomado como guía el informe "MODELO DE INDICADORES PARA LA OCUPACIÓN DE TIEMPO DOCENTE EN ENSEÑANZA. Comisión de Presupuesto, Facultad de Química. 2008"

Teórico	2	hs/h actividad * NG
Práctico	4	hs/h actividad * (NG+1)/2
Laboratorio Tipo I	2	hs/h actividad * (NG+1)/2
Laboratorio Tipo II	4	hs/h actividad * (NG+1)/2

Se tomaría la parte entera de la fracción  $(NG+1)/2$  donde NG es el número de grupos de cada actividad, entendiéndose que un docente de práctico o laboratorio puede atender dos grupos semanales o que un grupo tenga actividad cada dos semanas.

La clasificación distingue entre dos tipos de laboratorio entendiéndose que el primer tipo son laboratorios con actividades pre-programadas que no varían grandemente, año a año. El Laboratorio tipo II, refiere a aquellas actividades que requieren (por parte del docente) reformulaciones periódicas. Los Proyectos de Final de Carrera, monografías y otro tipo de actividad de enseñanza, que requieren un seguimiento personalizado de grupos reducidos de estudiantes, se considerarán más adelante en un ítem aparte.

En los tiempos de preparación se incluye, y se entiende positivo, tiempo para realizar cursos o actividades de formación pedagógica, lo cual será contemplado como actividad de enseñanza.

Siguiendo con el ejemplo anterior del curso de 150 estudiantes, 2 docentes de teórico (3 hs sem), 3 docentes de prácticos (2 hs sem) y 8 docentes de laboratorio (2 hs semanales), invertirán las siguientes horas en preparar sus clase:

$2 \times 2 \times 3 + 3 \times 4 \times 2 + 8 \times 2 \times 2 = 68$  hs de preparación, lo cual implican  $68 \times 15/46 = 22,17$  hs docentes semanales.

### **Horas de coordinación docente**

Se debe asignar cierta cantidad de horas a la coordinación del curso. El número de docentes del curso se calcula como:

$N^{\circ}$  Docentes =  $NGT + \text{entero}[(NGP+NGLI+1)/2]$

Las horas de coordinación del curso se calcularán como:  
 $(N^{\circ}$  Docentes-1) \* 1 hr coord/semana.

La asignatura ejemplo (2 teórico, 5 prácticos y 15 laboratorios) tiene un total de 12 docentes, los cuales invertirían 11 hs de coordinación semanal en las 15 semanas de curso, o sea  $11 \times 15/46 = 3,59$  hs docentes semanales.

Si la asignatura incluyera actividades de laboratorio esporádicas, el número de docentes se reduciría a 5 (2 de teórico y 3 de práctico), correspondientes a  $4 \times 15/46 = 1,30$  hs docente semanal, prorrateada en el año de 46 semanas.

Una aspiración es que los docentes grados 1 ingresantes, no deban ser

destinados a grupos prácticos solos, sino que sería bueno (cuando menos el semestre inicial) lo hagan acompañados de un docente de mayor experiencia. Las horas de coordinación referidas incluyen (entre otras) esta actividad del grupo docente.

### **Horas de preparación de exámenes**

La preparación de exámenes demanda una dedicación fija, de alguna manera independiente del número de estudiantes. Considerando que, en promedio, se tienen 2 parciales y 3 períodos de exámenes por asignatura, se propone asignar una dedicación de 125 hr/año por curso. Asimismo, se adiciona 2 hrs por prueba y por docente (de teórico y práctico), destinadas a la resolución del examen por parte de cada uno de los miembros del tribunal y al cuidado de las pruebas.

En resumen, las horas de preparación y cuidado de exámenes se calculan como:

$((\text{NGT} + \text{entero}((\text{NGP} + 1)/2)) * 2 \text{ hrs/evento} + 25 \text{ hrs/evento}) * 5 \text{ eventos al año.}$

La asignatura de 150 estudiantes, destinaría  $(5 * 2 + 25) * 5 = 175$  hs docentes anuales a preparar pruebas parciales, lo cual implica una inversión de  $175/46 = 3,80$  hs docentes semanales.

### **Horas de corrección**

La corrección consume una parte importante de los recursos docentes. Para una asignatura semestral teórico-práctica que normalmente cuenta con dos evaluaciones parciales y con la posibilidad de exonerar, y una prueba final con 3 períodos, se considera razonable asignar 2.5 horas de tiempo docente por estudiante inscrito en el curso, incluyendo parciales y exámenes.

En la asignatura ejemplo, se invertirían  $150 * 2,5 = 375$  hs docentes anuales, las cuales corresponden a  $375/46 = 8,15$  hs docentes semanales.

Para los cursos que se evalúan a través de la modalidad múltiple opción, se le asigna cero tiempo de corrección.

Para una asignatura que tiene actividades de laboratorio con evaluación, se calcularán horas adicionales de corrección con idéntico criterio que en el caso de las asignaturas teórico-prácticas: 2,5 hs por estudiante.

En la asignatura ejemplo, se invertirían  $150 * 2,5 = 375$  hs docentes anuales, las cuales corresponden a  $375/46 = 8,15$  hs docentes semanales adicionales.

Finalmente, en la siguiente Tabla 1 se indica el total de horas invertidas,

según el modelo, en las actividades de varios cursos; entre paréntesis se indica el número de horas semanales de cada actividad durante el semestre lectivo.

Tipo	NEI	ND	HDir	HPrep	HCoo	HPEx	HCorr	Total	por docente
T-P-LI (3,2,2)	150	12	15	22,17	3,59	3,59	8,15	52,50	4,38(*)
T-P-LII (3,2,2)	150	12	15	32,61	3,59	3,59	8,15	62,93	5,24(**)
T-P (3,2)	150	5	5,22	11,74	0,98	3,59	8,15	29,67	5,93
T-P (3,2)	15	2	1,63	4,565	0,00	2,93	0,82	9,95	4,97
T-P-LII (3,2,2)	300	23	29,0	58,04	7,17	4,24	16,30	114,8	4,99
T-P (3,2)	300	8	9,46	18,91	2,28	4,24	16,30	51,20	6,40
T-P (4,2)	600	15	19,6	39,13	4,57	5,76	32,61	101,6	6,78
T-P (4,3)	300	8	13,7	27,39	2,28	4,24	16,30	63,91	7,99
T-P (4,3)	1200	25	45,7	91,3	7,83	7,93	0,00	152,7	6,11(***)
T-P (4,3)	1200	25	45,7	91,3	7,83	7,93	65,22	217,9	8,72

Tabla 1.- Requerimiento de horas docente en base semanal. Ejemplo de interés.

(\*) suponiendo que las actividades del laboratorio no son evaluadas por lo que, los 8 docentes destinados al Laboratorio sólo aportan horas de docencia directa y preparación.

(\*\*) se agregaron horas de preparación de clases de laboratorio (para reflejar las horas de preparación de obligatorios que se renuevan año a año y/o horas de corrección de esos obligatorios).

(\*\*\*) suponiendo que las pruebas son de opción múltiple por lo que no corresponde contar horas de corrección.

### Proyectos de Final de Carrera.

Siendo extremadamente difícil establecer parámetros tales como horas de preparación de clases, horas de corrección, etc. para esta asignatura, se entiende pertinente establecer un ficto global de la dedicación docente a un grupo de entre 2 y 4 estudiantes. En función de ello, la cantidad de grupos se calculará:

$$\text{N}^{\circ} \text{ Grupos Proyecto} \quad (\text{NGP}) = \text{entero}((\text{NEI}-2)/3+1)$$

Y se establecerá que los docentes invierten en cada grupo un total de 125 horas anuales ( $125/46 = 2,72$  hs docente semanal) a la tarea global por grupo. En esta actividad se incluyen también actividades de extensión o monografías que requieran un seguimiento personalizado de un grupo reducido de estudiantes.

La dirección de dos proyectos de grado y/o extensión equivaldría al trabajo en una asignatura teórico-práctica semestral.

### Limitaciones del modelo:

Es importante recordar que se está estableciendo un modelo global para las asignaturas; el promedio de horas por docente (última columna de la

tabla de ejemplos) es ficticio y responde al caso (poco probable) de que todos los docentes cumplan tareas similares en la asignatura. Sin embargo, sirve para establecer que la Facultad puede aspirar a que cada docente invierta (en promedio) no más de 13 hs docentes semanales a la tarea de enseñanza (de grado y posgrado), considerando que cada docente dicta clase en dos cursos semestrales diferentes.

El modelo no está estableciendo que el régimen de trabajo en determinada asignatura deba ser presencial. Sí establece que el modelo ocupacional para asignaturas no presenciales es el mismo que para asignaturas presenciales.

El modelo no discrimina las horas que los docentes invierten en el mantenimiento de las páginas web, en la atención de foros de discusión, en la elaboración de materiales didácticos, etc. Se entienden que estas actividades están incluidas en las horas de preparación de clases.

El modelo no está estableciendo que las asignaturas con más de 1200 estudiantes deban evaluarse (o dejen de evaluarse) por el método múltiple opción.

En el mismo sentido, no se establece una distinción entre asignaturas que se evalúan mediante una prueba escrita y asignaturas que se evalúan a través de trabajos monográficos y/o orales.

En definitiva, para contemplar cada una de las especificidades de la labor docente en grupos que atienden las necesidades de entre 1200 y 3 estudiantes, sería necesario perfeccionar el modelo.

No obstante estas (y otras) limitaciones y las limitantes propias de apuntar a un escenario posible (siempre condicionado por el escenario presente), entendemos que es viable aplicar estos índices a la información que la sección Bedelía prepara para los informes de actividades y determinar, en base a este modelo, cómo debiera crecer la Facultad en su conjunto en el contexto de la Universidad y cada instituto en el contexto de la Facultad.

En una etapa siguiente será conveniente valorar las horas docentes requeridas a actividades de posgrado. Esto incluye cursos de posgrado regulares, dirección de Tesis en la institución y fuera de ella, etc.

### **19.3 Resultados Disponibilidad – Requerimiento**

En la Tabla 2 se presentan los resultados de horas docentes disponibles para tareas de enseñanza y requeridas para atender la enseñanza de grado. El cálculo se realizó ajustando la información de los informes de actividades del año 2007 al modelo propuesto<sup>9</sup>. Vale destacar que al

---

<sup>9</sup> Se usó como referencia el año 2007 porque se disponía de los Informes

momento de realizar el cálculo, se disponía de los Los institutos consultados indicaron que ese año En la Figuras 1 y 2 se presentan los resultados en forma gráfica.

Enseñanza	Disponibles Modelo		Ocupación Requerida enseñanza grado	
	Hrs / semana	%	Hrs / semana	%
agrimensura	310	4.53%	291	3.89%
ensayos				
estructuras	647	9.45%	574	7.69%
fisica	488	7.12%	750	10.04%
eléctrica	1,263	18.45%	713	9.55%
mecanica	604	8.83%	525	7.03%
quimica	651	9.50%	587	7.85%
matematica	728	10.64%	1,333	17.84%
imfia	610	8.91%	344	4.60%
inco	1,544	22.56%	2,353	31.51%
Disi				
<b>Total</b>	<b>6,844</b>	<b>100.0%</b>	<b>7,468</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 2. Horas docentes disponibles y requeridas en enseñanza de grado de acuerdo al modelo de ocupación (base semanal).

Primeramente se observa que el número total de horas disponibles de acuerdo al modelo es de 6.844 h/semana. Este valor puede compararse con las 12.726 h/semana docentes totales de los institutos en el año 2007 y con las 5.622 h/semana disponibles detalladas en los informes anuales de los institutos en el año 2007. De esta forma, el número de horas disponibles por los institutos representa un 82% del número de horas disponibles de acuerdo al modelo de asignación propuesto.

Por otra parte se observa que el número total de horas docentes requeridas (sólo para la enseñanza de grado) de 7.468 h/semana. Este valor de dedicación docente requerido es 1.09 veces las horas disponibles para el total de enseñanza (grado y posgrado), lo cual significa que globalmente, en la Facultad de Ingeniería existe un desbalance significativo entre horas docentes disponibles y requeridas para el conjunto de las actividades de enseñanza. Y, por lo tanto, la demanda docente requerida está insatisfecha.

Adicionalmente es fácilmente comprensible, que a diferencia de otros sistemas educativos en los cuales existe una relación 1:1 entre hora

de Actividades de 9 institutos al tiempo que todos los institutos indicaron que la información de ese año podía usarse para estimar las actividades regulares de los institutos en los próximos años.

docente asignada y hora dedicada a enseñanza, en la UR esto no sea así. Existen múltiples situaciones que justifican que las horas asignadas deban ser superiores a las requeridas. Entre ellas, destacamos:

Por un lado, la instrumentación de nuevos cursos de grado y posgrado, debido a la necesidad de dar seguimiento a la rápida evolución de las diferentes tecnologías.

Por otro lado, la necesidad de mantener en el plantel docente a referentes que en el pasado tuvieron una importante actividad en enseñanza de grado pero, en la actualidad, tienen una dedicación reducida.

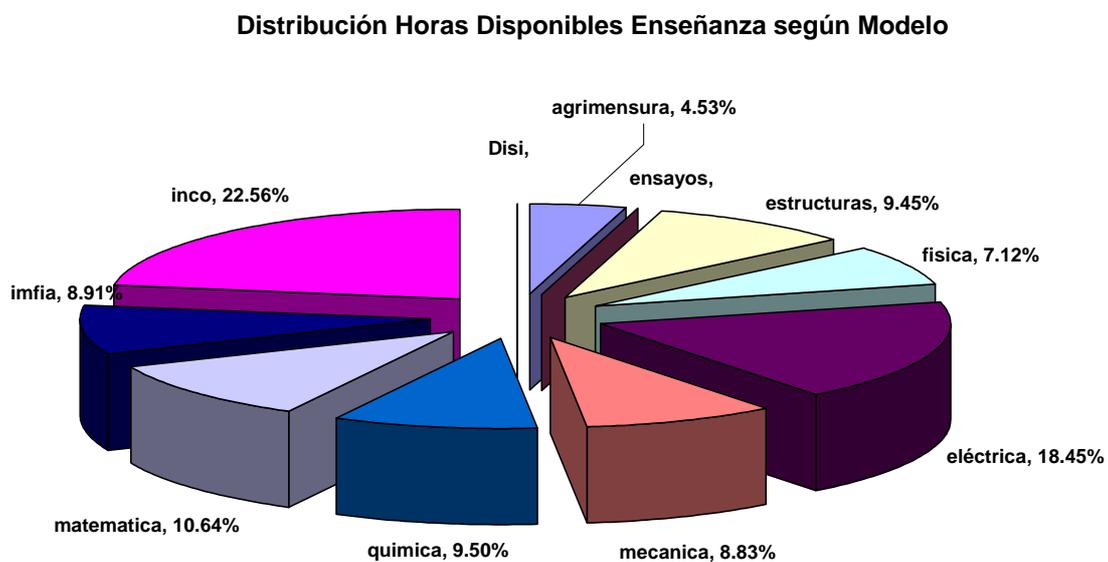


Figura 1. Distribución de horas docentes disponibles para enseñanza de acuerdo al modelo de asignación utilizado.

La Tabla 2 permite observar también que el instituto con mayor requerimiento de horas docentes es el INCO, el cual representa un 31.51% de las horas totales de enseñanza de grado requeridas en la Facultad, seguido por el IMERL que lo hace con el 17.84%. Esos institutos cuentan actualmente con el 22.56% y el 10.64% respectivamente, de las horas docentes disponibles.

La Tabla 3 presenta la distribución entre institutos de la relación entre horas docentes disponibles y horas docentes requeridas para enseñanza de grado. Se observa que para el modelo definido en base a relaciones entre docentes y estudiantes de 1:120 para cursos teóricos, de 1:30 para cursos prácticos y de 1:10 para laboratorios, a nivel global de la facultad las horas disponibles representan un 91.6% de las horas requeridas para enseñanza de grado.

### Distribución Horas de Ocupación Requerida en Enseñanza Grado

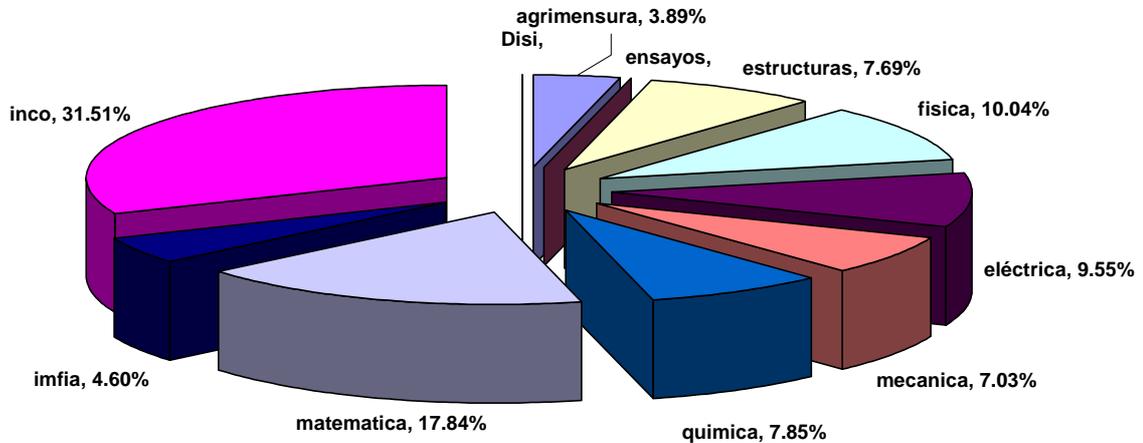


Figura 2. Distribución de horas docentes requeridas en enseñanza de grado de acuerdo al modelo de ocupación.

Asimismo, se aprecia una fuerte variabilidad de situaciones entre institutos. Es así que por ejemplo para institutos como el IMFIA y el IIE la relación es del orden del 177%, para el IMERL es del 54% y para el INCO y Física es del 65%.

Se destaca que en algunos institutos la enseñanza de posgrado es muy significativa, y en consecuencia lo son las horas docentes dedicadas a esta actividad.

Enseñanza	Hr Disp Modelo / Hr Requerida grado %
agrimensura	106.6%
ensayos	
estructuras	112.7%
fisica	65.0%
eléctrica	177.2%
mecanica	115.1%
quimica	110.9%
matematica	54.6%
imfia	177.4%
inco	65.6%
Disi	
<b>Total</b>	<b>91.6%</b>

Tabla 3. Relación entre horas docentes disponibles y horas docentes requeridas en enseñanza de grado de acuerdo al modelo de ocupación, en base a informes actividad 2007.

#### 19.4 Análisis de sensibilidad

Con el objeto de cuantificar la variabilidad de las estimaciones del modelo frente a variaciones de los parámetros básicos de requerimiento de horas docentes, se efectuó un análisis de sensibilidad variando la relación entre el número de docentes y de estudiantes. Se dejó fija la relación entre el número de estudiantes de teórico y de prácticos: 1:4. De esta forma para el cálculo de base se utilizó la relación de 1 docente cada 120 estudiantes para grupos teóricos (T), y de 1 docente cada 30 estudiantes en grupos de prácticos (P).

Para el análisis de sensibilidad se trabajó con las relaciones T/P: 80:20, 120:30; 160:40; 200:50; 240:60. Para cada una de estos pares de valores, se calcularon las horas docentes requeridas para enseñanza de grado. Los resultados se muestran en la Tabla 4.

Enseñanza	Ocupación Requerida Enseñanza Grado (h/semana)				
	80/20	120/30	160/40	200/50	240/60
agrimensura	296	291	291	289	289
ensayos					
estructuras	620	574	568	560	550
fisica	923	750	651	595	569
eléctrica	828	713	689	654	636
mecanica	568	525	502	490	484
quimica	663	587	561	552	530
matematica	1,671	1,333	1,141	1,052	976
imfia	369	344	332	330	322
inco	2,727	2,353	2,175	2,039	1,979
Disi					
<b>Total</b>	<b>8,665</b>	<b>7,468</b>	<b>6,910</b>	<b>6,560</b>	<b>6,335</b>

Tabla 4. Estudios de sensibilidad. Horas docentes (en base semanal) requeridas en enseñanza de grado para diferentes valores de la relación docente - estudiante (Teórico/Práctico = 80/20, 120/30, 160/40, 200/50, 240/60).

Se observa que se requieren un total de 6.335 h/semana docentes para un modelo basado en una relación de 1 docente de teórico cada 240 estudiantes y de 1 docente de práctico cada 60 estudiantes. Por otra parte, en el otro extremo, se requieren un total de 8.665 h/semana docentes para un modelo basado en una relación de 1 docente de teórico cada 80 estudiantes y 1 docente de práctico cada 20 estudiantes.

Con el objeto de cuantificar la variación de la cantidad de horas requeridas en función de la variación de la dimensión de los grupos (en este caso de teóricos, los cuales varían de entre 80 estudiantes a 240), se calcularon las relaciones de horas requeridas tomando como referencia las horas requeridas para grupos de teóricos de 120 estudiantes y de prácticos 30 estudiantes. En la Tabla 5 se presentan los resultados.

Se observa que a nivel global, cuando se pasa de grupos de teórico de 120 a 240 estudiantes, las horas totales requeridas se reducen a un 85%, aunque esta reducción no es uniforme para todos los institutos.

Como es de esperar, los institutos con menos cursos masivos muestran menor variabilidad a estas variaciones, y viceversa. Como ejemplo Agrimensura permanece en 1, mientras que Matemáticas pasa de 1 a 0.73.

Enseñanza	Relación de Ocupación Requerida Enseñanza Grado				
	80/120	120/120	160/120	200/120	240/120
agrimensura	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00
ensayos					
estructuras	1.08	1.00	0.99	0.98	0.96
fisica	1.23	1.00	0.87	0.79	0.76
eléctrica	1.16	1.00	0.97	0.92	0.89
mecanica	1.08	1.00	0.96	0.93	0.92
quimica	1.13	1.00	0.96	0.94	0.90
matematica	1.25	1.00	0.86	0.79	0.73
imfia	1.07	1.00	0.97	0.96	0.94
ínco	1.16	1.00	0.92	0.87	0.84
Disi					
<b>Total</b>	<b>1.16</b>	<b>1.00</b>	<b>0.93</b>	<b>0.88</b>	<b>0.85</b>

Tabla 5. Relación de horas docentes requeridas en enseñanza de grado tomando como referencia las horas requeridas para grupos de 120 estudiantes de teórico y 30 de práctico.

En resumen, se observa que aún para variaciones del orden de 2 en la dimensión de los grupos de estudiantes, la cantidad de horas totales

requeridas varía de 1 a 0.85, lo que equivale aproximadamente a un 15% de horas docentes. Se remarca que esta variación es diferente entre institutos, existiendo casos en los cuales la variación de horas docentes es más pronunciada, pasando de valores de 1 a 0.73 en el caso del IMERL (aprox. un 27% de variación).

En suma, los resultados indican que el modelo presenta un comportamiento significativamente robusto frente a variaciones de algunos de los parámetros base, como lo es la dimensión de los grupos estudiantiles, y que puede utilizarse como un cuantificador de la demanda requerida en enseñanza por los diferentes cursos que se dictan en la Facultad.

Finalmente, en la Tabla 6 se presenta la relación entre las horas disponibles por el modelo en enseñanza y las horas requeridas de acuerdo a las dimensiones de los grupos de teórico/práctico.

Enseñanza	Hr Disponible modelo / Ocupación Requerida				
	Grado				
	80/20	120/30	160/40	200/50	240/60
agrimensura	1.05	1.07	1.07	1.07	1.07
ensayos					
estructuras	1.04	1.13	1.14	1.16	1.18
fisica	0.53	0.65	0.75	0.82	0.86
eléctrica	1.52	1.77	1.83	1.93	1.99
mecanica	1.06	1.15	1.20	1.23	1.25
quimica	0.98	1.11	1.16	1.18	1.23
matematica	0.44	0.55	0.64	0.69	0.75
imfia	1.65	1.77	1.83	1.85	1.90
inco	0.57	0.66	0.71	0.76	0.78
Disi					
<b>Total</b>	<b>0.79</b>	<b>0.92</b>	<b>0.99</b>	<b>1.04</b>	<b>1.08</b>

Tabla 6. Relación de horas docentes disponibles y requeridas en enseñanza de grado para diferentes grupos de teórico/práctico.

Se aprecia que a nivel global de la Facultad, si se trabajara con grupos de teórico de 240 estudiantes y de prácticos de 60 estudiantes (240/60), las horas docentes disponibles significa 1.08 veces las horas requeridas, lo cual significaría que los requerimientos docentes apenas serían suficientes para atender los cursos de grado. No obstante, aún en esta condición, existen institutos como Matemáticas y el INCO en los cuales existe un déficit notorio (0.25 y 0.22 respectivamente) de horas docentes.

## 19.5 Distribución de la ocupación en enseñanza

A partir del modelo de ocupación propuesto, es posible efectuar un breve análisis de cómo se distribuye la dedicación de los docentes entre las diferentes actividades de enseñanza de grado. Como se presentó anteriormente el modelo distingue las siguientes actividades:

- Horas directas de curso
- Horas de preparación de curso
- Horas de coordinación
- Horas de preparación de exámenes y pruebas
- Horas de corrección

Para simplificar el análisis, se agruparon las actividades de tres grupos principales: Enseñanza Directa, Preparación y Coordinación de Cursos, y Preparación y Corrección de Pruebas.

A partir de este agrupamiento, se calculó para cada asignatura asociada a cada instituto las horas requeridas por cada agrupamiento. Para efectuar este cálculo, fue necesario distribuir con algún criterio las horas asociadas a actividades particulares como los proyectos, a las cuales el modelo le asigna una dedicación global. Con esta aproximación, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 7. En la segunda columna se presenta como referencia las horas/semana requeridas en enseñanza de grado de acuerdo al modelo, y en la columna tercera a quinta el porcentaje de horas que insume cada actividad en relación a las horas requeridas de cada instituto. Por ejemplo para el Instituto de Agrimensura, el modelo define un requerimiento de 291 h/semana de docencia. De las mismas, el 18.7% se requieren para enseñanza directa, el 46% para preparación y coordinación de cursos, y el restante 35.5% para la preparación y corrección de pruebas.

De esta forma, a nivel global de la facultad, se tiene que de las 7.468 h/semana requeridas en docencia, el 25.1% se debe dedicar a enseñanza directa, el 45.6% a preparación y coordinación de cursos, y el restante 29.4% para la preparación y corrección de pruebas.

Dedicación docente enseñanza grado	Ocupación Requerida	Enseñanza directa	Preparación y coordinación cursos	Corrección y preparación evaluaciones
	Modelo	Modelo	Modelo	Modelo
	hrs/semana	%	%	%
agrimensura	291	18.7%	46.0%	35.5%
ensayos				
estructuras	574	27.9%	40.8%	31.2%
fisica	750	24.9%	51.0%	24.0%
eléctrica	713	19.7%	39.7%	40.6%
mecanica	525	19.3%	45.5%	35.1%
quimica	587	41.6%	32.7%	25.7%
matematica	1,333	23.6%	51.3%	25.2%
imfia	344	23.9%	45.2%	30.9%
inco	2,353	25.0%	46.8%	28.2%
Disi				
<b>Total</b>	<b>7,468</b>	<b>25.1%</b>	<b>45.6%</b>	<b>29.4%</b>

Tabla 7. Distribución de la actividad docente en enseñanza de grado.

## **20. Anexo 4: Estructura docente y producción académica**

### **20.1 Introducción**

Este documento presenta información y un primer análisis de la estructura docente de la Facultad y diferentes indicadores de actividad relacionados a la enseñanza de posgrado y a las actividades de investigación.

El Capítulo II se refiere a la estructura docente en general, analizando la estructura docente de alta dedicación, la participación docente en el régimen de DT y en el Sistema Nacional de Investigadores, También se discute el nivel de formación de los docentes.

En el Capítulo III se presenta información y un análisis básico de un primer parámetro de producción académica: el número de cursos de actualización y posgrado que se dictan en facultad.

En el Capítulo IV se presenta información de un segundo parámetro de producción académica: las publicaciones científicas arbitradas, en revistas y congresos.

En el Capítulo V se presenta un análisis de un tercer parámetro: los proyectos, convenios y actividades que dan origen a recursos extra presupuestales.

Finalmente, en el Capítulo VI se presenta una síntesis y una primera propuesta de indicadores.

### **20.2 Estructura Docente y Caracterización**

El estudio de la estructura docente puede efectuarse de muy variadas formas. En este capítulo se presenta un estudio de la distribución por grado y por franja horaria a nivel global y por instituto. Para ello se ha utilizado información suministrada por el Departamento de Personal la cual releva la situación al 1 de octubre del 2009.

Adicionalmente, se presenta información sobre el número de docentes y su distribución por institutos de docentes incorporados al régimen de dedicación total de la Universidad (DT).

También se presenta información sobre el desempeño de los docentes de la facultad en el llamado 2008 del Sistema Nacional de Investigadores.

Finalmente se presenta información sobre el nivel educativo máximo de nuestros docentes, poniendo énfasis en formación de Maestría y Doctorado.

### **Estructura Docente General**

La información suministrada por el Departamento de Personal permite clasificar la información de los docentes de acuerdo a su grado. A continuación (Tabla 2.1) se presentan los resultados del número total de docentes y de la cantidad de horas docentes para cada grado. Las horas docentes consideradas son las reales, esto significa que se consideran extensiones horarias y reducciones.

En la misma tabla se presenta también información sobre el número total de docentes de tipo Honorario y Libre, como también el número de docentes por grado que se encuentran incorporados al régimen de dedicación total de la Universidad (DT).

A los fines de calcular la cantidad de horas docentes, a los docentes incorporados al régimen de DT se le asocia una dedicación horaria de 40 hrs, independientemente de su carga horaria real. Este criterio es diferente al utilizado en el Modelo de Disponibilidad de horas docentes<sup>10</sup>. Se incluyen asimismo todos los docentes, ya sea que estos estén financiados por recursos presupuestales de carácter permanente, presupuestales a término (ejemplo proyectos CSIC, CSE, etc), o por fondos de carácter extrapresupuestal (convenios, proventos o derechos universitarios). También se consideran los docentes que usufructúan licencias con sueldo.

La columna referida con N° Docentes expresa el número total de docentes de cada instituto de acuerdo al grado, independientemente de la fuente de financiación (presupuesto o extrapresupuesto). La columna "Horas Pto" expresa el volumen horario total de los docentes que son financiados por presupuesto permanente. La columna "Horas No Pto" expresa el volumen de horas financiados por recursos que no sean presupuestales (presupuestales a término y extrapresupuestales, incluyendo cargos financiados por CSIC para retorno de personal docente).

La suma de los volúmenes horarios de cargos financiados por presupuesto y otros financiamientos representa el volumen horario total utilizado por los docentes para realizar las distintas actividades universitarias.

---

<sup>10</sup> Las horas totales calculadas en el informe de "Modelo de Disponibilidad de horas Docentes" es de 12.726 hrs. La diferencia con el valor de 15.117 hrs de la Tabla 2.1 se explica porque ahora se incluye la información del IEM, DISI, UEFI, además de la diferencia en la forma de computar la carga horaria de los DT.

En la Tabla 2.1 se presentan los resultados globales. Se observa que la facultad cuenta con 759 docentes. El volumen horario total es de 15.117 horas/semana financiadas por presupuesto y de 961 horas/semana financiada por otras fuentes de financiamiento.

Asimismo, se observa que 91 docentes se encuentra en el régimen de Dedicación Total, a los cuales se adicionan 5 docentes que han interrumpido su DT.

La carga horario promedio del total de docentes es de 21.18 hrs/semana.

	TOTAL				
	N° Docentes	Horas Pto.	Horas No Pto.	N°DT	DT INTERR.
<b>IA</b>	24	421	0	0	
<b>IEM</b>	21	370	40	1	
<b>IET</b>	63	1159	20	6	
<b>IF</b>	50	1410	20	15	1
<b>IIE</b>	140	2257	150	10	2
<b>IIMPI</b>	55	889	0	0	
<b>IIQ</b>	74	1816	90	15	
<b>IMERL</b>	81	2105	105	17	
<b>IMFIA</b>	60	1274	265	10	1
<b>INCO</b>	166	2850	251	16	1
<b>UEFI</b>	11	231	20	1	
<b>DISI</b>	14	335	0	0	
				0	
<b>TOTAL</b>	759	15117	961	91	5

Tabla 2.1 Distribución del total de cantidad de docentes, volumen horario y número de DT por instituto. Octubre 2009.

En la Tabla 2.2 se presenta la distribución por grado y por instituto. En términos generales, se observa que el número de docentes grado 1 a grado 3 están en el entorno de 200 para el conjunto de la facultad, pasando a 70 docentes grado 4 y 47 docentes grado 5. Esto representa el hecho de que la actividad docente esta fuertemente soportada por docentes de grado 3 o inferior.

Sin embargo, cuando se analiza la distribución por instituto, la estructura no se mantiene. En particular se observan dos institutos (IIMPI e IET) en los cuales el centro de gravedad de los docentes se ubica en los grado 3, con una baja relación de docentes grado 1 y 2 en relación al número de docentes grado 3. En la Figura 2.1 se presentan gráficamente estos resultados.

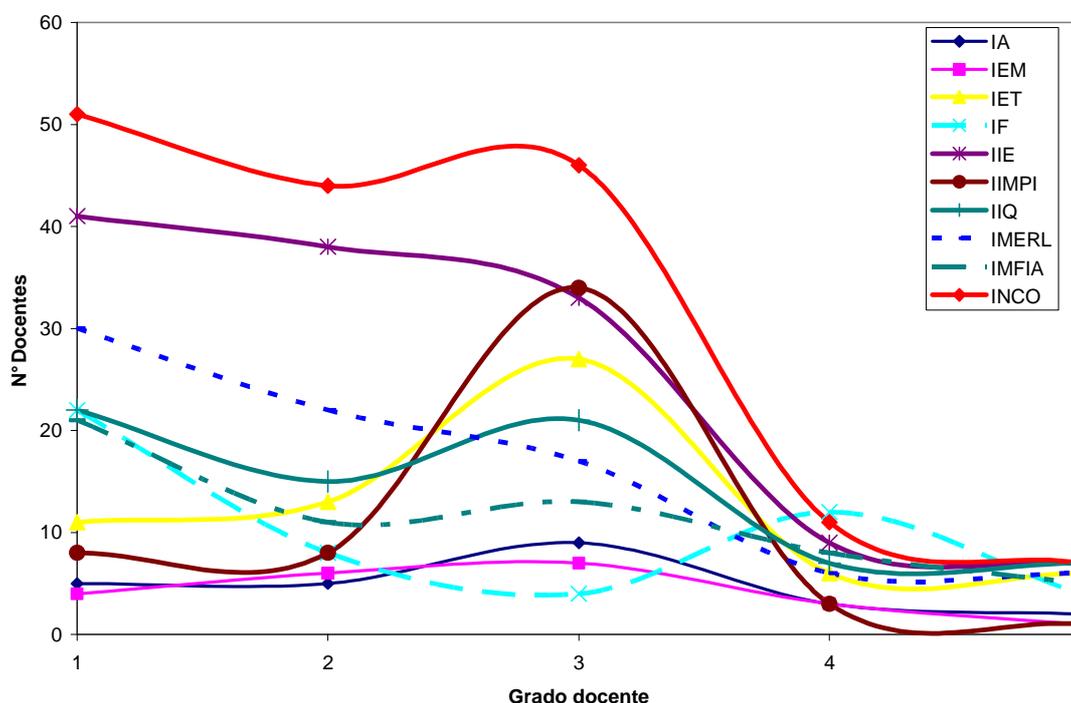


Figura 2.1. Distribución de número de docentes por grado y por Instituto.

En cuanto al volumen horario, como se mencionó anteriormente se presenta la cantidad de horas financiadas por presupuesto permanente y por otro tipo de financiamiento. La Tabla 2.2 muestra que la distribución del volumen horario de acuerdo al grado docente y al instituto mantiene cierta analogía con la distribución del número de docentes mostrada anteriormente.

En cuanto a la financiación de cargos docentes con fondos no presupuestales permanente, se observa que para los grados 1, en términos globales se tiene que se financian por presupuesto 3.817 horas docentes grado 1, mientras que 600 horas se financian con otros fondos. O sea existen un 15% de horas docentes grado 1 que se incrementan a través del financiamiento no presupuestal. Respecto de los cargos grado 2, 3.421 horas se financian por presupuesto y 306 por otros fondos, lo que representan un incremento de 8.9%.

En particular el IMFIA presenta 309 horas docentes grado 1 financiadas por presupuesto permanente, y 215 horas docentes financiadas por otros fondos, que representan un 69% de incremento. Para los grados 2, el INCO presenta 626 horas docentes financiadas por recursos presupuestales y 136 horas docentes financiadas por otros fondos, lo cual representa un incremento del 22%.

	GRADO 1				GRADO 2				GRADO 3			
	Nº Docentes	Horas Pto.	Horas No Pto.	Nº DT	Nº Docentes	Horas Pto.	Horas No Pto.	Nº DT	Nº Docentes	Horas Pto.	Horas No Pto.	Nº DT
IA	5	100	0	0	5	76	0	0	9	159	0	0
IEM	4	60	20	0	6	100	20	0	7	112	0	0
IET	11	190	20	0	13	255	0	1	27	481	0	3
IF	22	445	20	0	8	215	0	0	4	160	0	1
IIE	41	626	130	0	38	532	20	2	33	638	0	3
IIMPI	8	190	0	0	8	152	0	0	34	481	0	0
IIQ	22	570	50	0	15	368	40	3	21	433	0	5
IMERL	30	557	65	0	22	546	40	0	17	522	0	5
IMFIA	21	309	215	0	11	270	50	1	13	287	0	2
INCO	51	720	60	0	44	626	136	0	46	1019	55	8
UEFI	4	30	20	0	6	161	0	0	1	40	0	1
DISI	1	20	0	0	4	120	0	0	6	120	0	0
<b>TOTAL</b>	220	3817	600	0	180	3421	306	7	218	4452	55	28

	GRADO 4				GRADO 5				HONORARIOS		LIBRES	
	Nº Docentes	Horas Pto.	Horas No Pto.	Nº DT	Nº Docentes	Horas Pto.	Horas No Pto.	Nº DT	Nº Docentes	Nº Docentes	Nº Docentes	
3	60	0	0	0	2	26	0	0				
3	58	0	1	1	1	40	0	0				
6	85	0	0	0	6	148	0	2				
12	450	0	11	4	4	140	0	3	1			
9	320	0	4	7	7	141	0	1	2	5	7	
3	60	0	0	1	1	6	0	0		1		
7	225	0	4	7	7	220	0	3		2		
6	240	0	6	6	6	240	0	6				
8	242	0	4	5	5	166	0	3	1	2		
11	276	0	6	7	7	209	0	2	1	6	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0				
2	70	0	0	1	1	5	0	0				
<b>TOTAL</b>	2086	0	36	47	47	1341	0	20	5	16	8	

Tabla 2.2 Distribución de cantidad de docentes y volumen horario por grado y por instituto. Octubre 2009.

Por otra parte, la facultad cuenta a la fecha con 16 docente Honorarios y con 8 docentes Libres.

### 20.3 Estructura Docente de alta dedicación

A continuación se efectúa un estudio detallado de la estructura del personal docente de alta dedicación. A los efectos, una posibilidad es considerar (arbitrariamente) como docentes de alta dedicación al conjunto de los docentes cuya dedicación horaria es igual o mayor a 20 hrs/semana.

En la Tabla 2.3 se presentan los resultados globales. Primeramente se observa que de los 759 docentes de la facultad, 466 docentes tienen 20 hrs/semana o más, lo cual representa un 59.3% del total de docente. Estos docentes presentan un volumen horario de 12.258 hrs/semana financiadas por presupuesto permanente y 785 hrs/semana financiadas por otras fuentes.

La Figura 2.2 presenta la distribución por grado y por instituto. En especial se hace notar la situación del INCO, que no cuenta con docentes grado 1 con alta dedicación, ya que estos docentes en general tienen 15 hrs/semana.

	TOTAL			
	N° Docentes	Horas Pto.	Horas No Pto.	N° DT
IA	18	375	0	0
IEM	18	352	40	1
IET	32	855	20	6
IF	49	1400	20	15
IIE	74	1575	120	10
IIMPI	29	670	0	0
IIQ	55	1685	90	15
IMERL	77	2068	95	17
IMFIA	44	1176	225	10
INCO	61	1822	175	16
DISI	9	280	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>466</b>	<b>12258</b>	<b>785</b>	<b>90</b>

Tabla 2.3 Docentes de alta dedicación. Distribución del total de cantidad de docentes, volumen horario y número de DT por instituto. Octubre 2009.

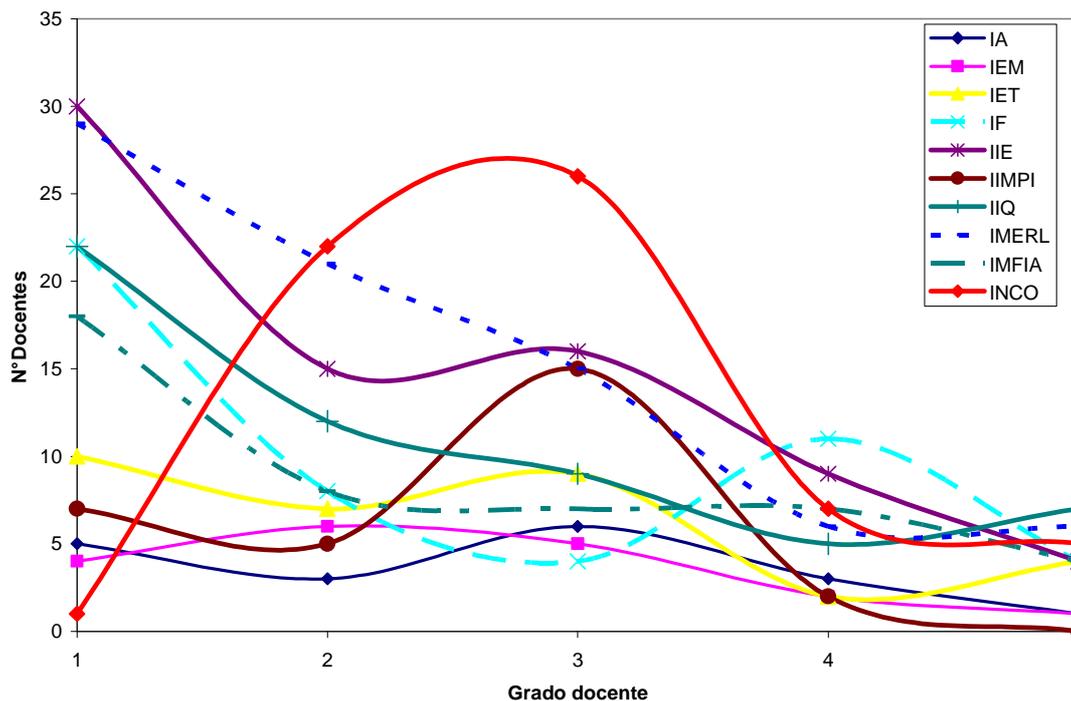


Figura 2.2. Distribución de número de docentes por grado y por instituto, para docentes de 20 hrs/semana o más de dedicación.

Con el objeto de determinar la población de referencia de los docentes de alta dedicación, se entiende razonable considerar solo los cargos docentes de grado 2 o mayores, que en efecto son los que pueden incorporarse al régimen de dedicación total. No obstante, se destaca que numerosos docentes grado 1 participan activamente en actividades de investigación, en particular a través de su formación. En consecuencia estos docentes grado 1 en muchas oportunidades participan en publicaciones de variada naturaleza. Por estos motivos, este criterio de solo considerar como docentes de alta dedicación a los docentes con grado 2 o superior, es solo una consideración de trabajo arbitraria. El resultado del número de docentes así agrupados se presenta en la Tabla 2.4.

Se observa que el número total de docentes de alta dedicación es de 317, lo cual representa un 41.7% del total de docentes.

	TOTAL	
	N° Docentes	N° DT
IA	13	0
IEM	14	1
IET	22	6
IF	27	15
IIE	44	10
IIMPI	22	0
IIQ	33	15
IMERL	48	17
IMFIA	26	10
INCO	60	16
DISI	8	0
<b>TOTAL</b>	<b>317</b>	<b>90</b>

Tabla 2.4 Docentes de alta dedicación. Distribución del número de docentes grado 2 o mayor con más de 20 hrs. semana de dedicación, y número de DT por instituto. Octubre 2009.

Adicionalmente, en el informe elaborado por la CIC (Informe de Actividades de Institutos 2007), se presenta una caracterización alternativa, la cual contempla solamente a docentes grado 3 o superiores con dedicaciones de 30 hrs o más. En la Tabla 2.5 se presentan los resultados. Evidentemente que este criterio es más estricto que el presentado anteriormente.

Instituto	Docentes con 30 horas o más				Total de Docentes			
	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Total	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Total
IA	1	0	0	1	9	3	2	14
IEM	0	1	1	2	7	3	1	11
IET	5	0	3	8	23	5	6	34
IF	4	10	3	17	4	11	4	19
IIE	10	5	3	18	34	9	10	53
IIMPI	1	1	0	2	33	4	1	38
IIQ	10	5	5	20	24	8	7	39
IMERL	8	6	2	16	18	8	6	32
IMFIA	6	5	4	15	14	7	5	26
INCO	22	4	5	31	50	9	8	67
UEFI	1	0	0	1	1	0	0	1
DISI	2	1	0	3	4	2	1	7
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>134</b>	<b>221</b>	<b>69</b>	<b>51</b>	<b>341</b>

Tabla 2.5 Docentes de alta dedicación. Distribución del total de cantidad de docentes por Grado y por instituto. (Informe Actividades de los Institutos 2007, CIC 2009).

## Sistema Nacional de Investigadores

En el año 2009 se completó de instalar el Sistema Nacional de Investigadores, producto de la convocatoria efectuada en el año 2008, el cual efectúa una clasificación de investigadores que voluntariamente deseen incorporarse al sistema. De acuerdo a un informe preliminar elaborado por CSIC, se presentaron a la convocatoria 2154 aspirantes a ser considerados investigadores activos, de los cuales resultan categorizados 1016.

En las tablas 2.6 - 2.8 se muestra la distribución de los categorizados por área de conocimiento y por nivel, respectivamente.

Area de conocimiento	%
Agrarias	11,6
Básicas	39,4
Humanidades	8,0
Salud	13,3
Sociales	16,7
Tecnológicas	11,0
Total	100

Nivel de la categorización	%
Nivel III	6,0
Nivel II	19,4
Nivel I	39,0
Candidato	35,6
Total	100

Tabla 2.6. Categorización por Área y por nivel (Fuente CSIC).

Nivel de la categorización	Agraria	Básica	Human.	Salud	Social	Tec.	Total
Nivel III	8,2	52,4	8,2	14,8	9,8	6,6	100
Nivel II	12,2	47,7	11,2	8,6	11,8	8,6	100
Nivel I	10,6	38,9	8,3	15,4	18,2	8,6	100
Candidato	13,0	33,1	5,8	13,3	19,1	15,7	100

Tabla 2.7. Distribución de la áreas en los diferentes niveles (%)(Fuente CSIC).

Nivel de la categorización	Agraria	Básica	Human.	Salud	Social	Tec.
Nivel III	4,3	8,0	6,2	6,7	3,5	3,6
Nivel II	20,3	23,5	27,2	12,6	13,5	15,2
Nivel I	35,6	38,5	40,7	45,2	42,4	30,4
Candidato	39,8	30,0	25,9	35,6	40,6	50,9
	100	100	100	100	100	100

Tabla 2.8. Distribución de los niveles en las diversas áreas (%) (Fuente CSIC).

En la Tabla 2.9 se presenta la distribución por niveles del total de investigadores categorizados, junto a la participación de la UR y de la FING.

Se observa que de los 1016 personas categorizadas, 805 UR pertenecen a la UR (79.2%), y 115 a FING lo que representa un 11.3% del total de investigadores.

Asimismo se aprecia que la participación de la UR varía de acuerdo a los niveles. Es mayor a niveles altos y decrece gradualmente para niveles menores, pasando del 86.9% para Nivel III a 75.4% para Candidato. Este resultado expresa como era de esperar que la UR presenta un mayor volumen en el conjunto de investigadores con amplia trayectoria.

La FING presenta una tendencia similar en Niveles III y II (13.1% y 12.7% respectivamente), pero la participación de los investigadores en Nivel I y Candidato esta invertida (8.1% y 13.8% respectivamente).

Finalmente se presenta también la participación por categoría de los investigadores de FING respecto de los investigadores de la UR. Se observa que el 14.3% de los investigadores de la UR pertenecen a FING.

Nivel de la categorización	Total S.N.I		Total UR		FING		
	N°	%	N°	% respecto Total S.N.I	N°	% respecto Total S.N.I	% FING/UR
Nivel III	61	6.0%	53	86.9%	8	13.1%	15.1%
Nivel II	197	19.4%	172	87.3%	25	12.7%	14.5%
Nivel I	396	39.0%	307	77.5%	32	8.1%	10.4%
Candidato	362	35.6%	273	75.4%	50	13.8%	18.3%
Total	1,016	100.0%	805	79.2%	115	11.3%	14.3%

Tabla 2.9. La UR y FING en los distintos niveles del SNI (% del total de categorizados en cada nivel)

### Nivel Educativo

A partir del Informe de Actividades de Institutos (2007) elaborado por la Comisión de Investigación Científica de la facultad, se efectuó un pequeño análisis de máximo nivel educativo de los docentes de la facultad en tres años particulares: 2001/02, 2006 y 2007. Para algunos institutos la información corresponde al año 2001 y para otros al 2002. Solamente se consideraron docentes que hayan finalizado su formación a nivel de Maestría o Doctorado. Se excluyen docentes Honorarios.

En la Tabla 2.10 se presenta la información. El número de docentes con Maestría varía de 66 en el 2001/02, a 75 en 2006 y 112 en 2007. Por otra parte, el número de docentes con Doctorado varía entre 70 en el año 2001/02, 75 en 2006 y 88 en 2007.

	2001/02			2006			2007			Total
	MSc	Dr	Total	MSc	Dr	Total	MSc	Dr	Total	2007/2001 (-)
IA										
IEM										
IET	3	2	5	7	3	10	6	3	9	1.8
IF	5	7	12	5	15	20	11	16	27	2.3
IIE	7	13	20	12	9	21	18	14	32	1.6
IIMPI	0	1	1	0	1	1	2	1	3	3.0
IIQ	10	9	19	15	8	23	17	9	26	1.4
IMERL	7	17	24	3	19	22	6	20	26	1.1
IMFIA	6	7	13	6	7	13	10	6	16	1.2
INCO	28	14	42	27	18	45	42	19	61	1.5
DISI										
<b>TOTAL</b>	66	70	136	75	80	155	112	88	200	1.5

Tabla 2.10. Nivel educativo de los docentes de Facultad Ingeniería, en tres años particulares.

El total representa la suma de docentes con nivel de Maestría y Doctorado, lo cual se lo denomina docentes con "posgrado".

Se aprecia que los 88 docentes con nivel de Doctorado, representan un 27% de los docentes de alta dedicación (317), y que los 200 docentes con Posgrado representan el 63% de estos docentes, valores ambos muy significativos.

También se observa que entre los años 2001/02 y 2007 (período de 6 años), el número de docentes con Doctorado se incrementó en un 1.25 veces, mientras que el número de docentes con Maestría lo hizo en 1.69 veces. Esto representa que el número de Doctores crece a una razón de 3.8% anual, mientras que el número de Magíster lo hace a una tasa de 9.2%. El número de docentes total con Posgrado se multiplicó por 1.5 veces en el período.

Entre los institutos, se destacan Física, IIE, INCO e IIQ, que presentan incrementos mayores al 40% en el período de 6 años, con la particularidad de ya contar en el año 2001 con un número importante de docentes con posgrado finalizado. Entre los institutos con menor tradición de docentes con posgrado, se destaca el esfuerzo del IIMPI y del IET.

El IMFIA presenta una tasa de crecimiento muy baja en relación al resto de los institutos, en especial en cuanto al número de docentes con Doctorados que pasó de 7 a 6 en el mismo período.

## Caracterización estructura docentes

A partir de la información elaborada anteriormente, se sintetizan algunos resultados en la Tabla 2.11.

Primeramente se observa la distribución por instituto del número de docentes. De los 713 docentes (total de docentes presupuestados y no presupuestados), el 23.3% pertenecen al INCO y el 19.6% al IIE.

En la columna "Horas Presupuestales" se presenta el volumen horario de los docentes con cargo a presupuesto permanente. Se observa que de las 14.181 hrs/semana, al INCO nuevamente le corresponde una mayor participación (20.1%) y al DISI la menor (2.7%). Sin embargo, se observa una variación del porcentaje de participación en relación a la del número de docentes, reflejando las diferencias de horas promedio de dedicación de los docentes de los diferentes institutos y al número de personas con cargo a otras fuentes de financiamiento no presupuestales. Los institutos que tienen docentes con mayores dedicaciones promedio participan con un mayor porcentaje en la distribución del volumen horario. Es así que el IA pasa de tener 3.4% del número de docentes, pero 3.0% del volumen horario.

Las Horas requeridas en enseñanza corresponden al modelo de requerimiento con la relación de 200/50 entre número de estudiante por docente para grupos teóricos y prácticos respectivamente. Se entiende que esto representa razonablemente bien la situación actual.

	N° Doc. Alta ded.		Horas Presupuestales		Requerimiento Enseñanza		Horas excl. Enseñanza	
	N°	%	hrs	%	hrs	%	hrs	%
<b>IA</b>	13	4.1%	421	3.0%	289	4.4%	132	1.7%
<b>IEM</b>	14	4.4%		0.0%		0.0%		0.0%
<b>IET</b>	22	6.9%	1,159	8.2%	560	8.5%	599	7.9%
<b>IF</b>	27	8.5%	1,410	9.9%	595	9.1%	815	10.7%
<b>IIE</b>	44	13.9%	2,257	15.9%	654	10.0%	1,603	21.0%
<b>IIMPI</b>	22	6.9%	889	6.3%	490	7.5%	399	5.2%
<b>IIQ</b>	33	10.4%	1,816	12.8%	552	8.4%	1,264	16.6%
<b>IMERL</b>	48	15.1%	2,105	14.8%	1,052	16.0%	1,053	13.8%
<b>IMFIA</b>	26	8.2%	1,274	9.0%	330	5.0%	944	12.4%
<b>INCO</b>	60	18.9%	2,850	20.1%	2,039	31.1%	811	10.6%
<b>DISI</b>	8	2.5%		0.0%		0.0%		
<b>TOTAL</b>	317	100.0%	14,181	100.0%	6,560	100.0%	7,621	100.0%

	DT		S.N.I		Doc. Doctorado		Doc. Posgrado	
	N° DT	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>IA</b>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<b>IEM</b>	1	1.1%	1	0.9%	0		0	
<b>IET</b>	6	6.7%	7	6.1%	3	3.4%	9	4.5%
<b>IF</b>	15	16.7%	15	13.0%	16	18.2%	27	13.5%
<b>IIE</b>	10	11.1%	24	20.9%	14	15.9%	32	16.0%
<b>IIMPI</b>	0	0.0%	1	0.9%	1	1.1%	3	1.5%
<b>IIQ</b>	15	16.7%	22	19.1%	9	10.2%	26	13.0%
<b>IMERL</b>	17	18.9%	13	11.3%	20	22.7%	26	13.0%
<b>IMFIA</b>	10	11.1%	12	10.4%	6	6.8%	16	8.0%
<b>INCO</b>	16	17.8%	20	17.4%	19	21.6%	61	30.5%
<b>DISI</b>	0	0.0%	0	0.0%	0		0	
<b>TOTAL</b>	90	100.0%	115	100.0%	88	100.0%	200	100.0%

Tabla 2.11. Distribución por instituto del total de docentes, volumen horario, número de DT, docentes incorporados al Sistema Nacional de Investigadores y docentes con posgrado.

Con el objeto de estimar el volumen horario que estos docentes tienen disponible para dedicar a otras actividades diferentes a enseñanza, se calcularon las horas totales excluyendo enseñanza como la diferencia entre las Horas Totales y las horas requeridas a enseñanza. Por ejemplo para el IA, sería 421 hrs/semana - 289 hrs/semana = 132 hrs/semana. En este caso esto representa el 1.7% de su participación en el volumen total de horas dedicadas a otras actividades que no sean enseñanza.

Se observa que de las 9.646 horas totales, solamente 7,621 están disponibles para otras actividades diferentes a enseñanza, y en consecuencia son una medida de la capacidad disponible para efectuar investigación y extensión, entre otras cosas. Se observa que nuevamente la distribución entre institutos varía significativamente, ya que los institutos con menor dedicación horaria docente promedio disponen de menores horas para otras actividades que no sean enseñanza. Por ejemplo, el IIMPI pasa de tener el 7.7% del número de docentes, a 6.3% del volumen horario, y a 5.2% del volumen horario excluyendo enseñanza (que en este caso representan 399 hrs/semana).

Luego se presenta como se distribuyen las DT entre los institutos. De las 90 DT (sin contar 1 DT de la UEFI), el IMERL cuenta con la mayor cantidad (18.9% del total), seguido por el INCO, IF e IQ con participaciones del 17.8%, 16.7% y 16.7% respectivamente. El IIE e IMFIA ambos tienen un 11.1% de DT.

A partir de la información del número de DT, es posible cuantificar la relación entre el número de docentes con DT y el número de docentes de alta dedicación. Es así que de los 317 docentes de alta dedicación, 90 tienen DT, lo que representa un 28.4%.

De los 27 docentes del IF, 15 tienen DT, lo que representa un 55.6% de sus docentes. Igualmente el IIQ de sus 33 docente 15 cuentan con DT, lo que representa un 45.5%.

Respecto de los 115 docentes incorporados al S.N.I, la Tabla 2.10 muestra como se distribuyen. Se observa que la mayor participación la tiene el IIE con 24 personas (20.9%), seguido por IIQ con 22 docentes (19.1%), el INCO con 20 (17.4%) y Física con 15 (13%).

También se puede calcular para cada instituto que porcentaje de sus docentes de alta dedicación esta incorporado al S.N.I. A nivel global, se tiene que de los 317 docentes de la facultad, 115 pertenecen al sistema, que representa un 36.3% del total.

A nivel de institutos, la mayor relación la tiene el IIQ, que de sus 33 docentes de alta dedicación 22 están en el S.N.I, lo que significa un 66.7%; seguido por Física con 55.6%, el IIE con 54.5% y el IMFIA con un 46.2%.

Se hace notar que de los 317 docentes de alta dedicación, solamente 90 tienen DT pero 115 están incorporados al S.N.I. Esto sugiere que al menos la facultad tiene un espacio mínimo de 25 docentes con potencial suficiente como para ser incorporados al régimen de DT.

Asimismo de los 5 docentes en régimen de DT que cuentan con interrupción del régimen, varios de ellos no han postulado al S.N.I, lo que seguramente lograrían sin dificultad, incrementando así nuestra participación.

## **20.4 Producción Académica I: Cursos de Actualización y Posgrado**

El capítulo aporta información básica relacionada al número de cursos de posgrado a cargo de los institutos de la Facultad.

### **Número de Cursos**

En relación al número de los cursos de Actualización y de Posgrado, Bedelía sistematizó la información correspondiente a los años 2006 al 2008. Para cada año se identificaron los cursos que son aprobados como de Actualización (A), Posgrado (P), Actualización y Posgrado (A/P), Grado y Actualización (G/A) y Grado y Posgrado (G/P). En la tabla 3.1 se presenta la información de base de dichos cursos.

	2006						2007						2008						TOTAL
	A	A/G	A/P	A/P/G	P	P/G	A	A/G	A/P	A/P/G	P	P/G	A	A/G	A/P	A/P/G	P	P/G	
DISI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Agrimensura	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	17
Ensayo de Materiales	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Estructuras y Transporte	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	4	17
Física	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	8
Ingeniería Eléctrica	5	20	7	6	4	1	7	13	6	9	7	1	5	12	10	7	4	1	164
Ingeniería Mecánica	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16
Ingeniería Química	3	0	1	0	1	0	1	0	5	0	4	0	5	0	9	0	3	0	45
Matemática y Estadística	0	0	5	0	3	0	0	0	1	0	3	0	0	0	2	0	1	0	23
Mecánica de Fluidos	5	0	3	0	2	0	3	0	6	0	3	0	1	0	5	0	2	0	40
Computación	4	2	13	0	3	4	8	2	7	0	6	2	2	1	9	0	6	6	92
Gestión de Tecnologías	9	0	1	0	0	0	9	0	3	0	0	0	6	0	3	0	0	0	42
Unidad de Enseñanza	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	15
TOTAL	46	22	30	6	14	5	44	15	28	9	30	3	29	13	38	7	22	7	481

Tabla 3.1 Número total de diferentes cursos de posgrado 2006-2008.

A los fines de este trabajo se consideraron solamente los cursos de Actualización, de Posgrado, y de Actualización/Posgrado, de forma de no computar dos veces el mismo curso. Se entiende que los cursos aprobados como de Grado ya son considerados en la dimensión Enseñanza de Grado.

La información así seleccionada se presenta en la Tabla 3.2<sup>11</sup>, detallando la distribución por instituto para el período 2006-2008. Se dictaron en total 271 cursos de posgrado, observándose una alta participación del INCO (25%) y del instituto de Ingeniería Eléctrica (22.1%).

<sup>11</sup> "Gestión de la Innovación Tecnológica en las Organizaciones" 75% IIE // 25% IIMPI  
 "Tópicos de Economía de la Innovación" 50% IIE // 50% IIMPI  
 "Métodos de Gestión de Proyectos" 32% IIE // 32% INCO // 32% IIMPI // 4%DISI  
 Cambio Organizacional - INCO 0%, DISI 100%  
 Gestión Logística - 10% INCO y 90% IIMPI  
 Métodos Cuantitativos Gerenciales 100% INCO  
 Reingeniería de Procesos de Negocio - 100% INCO  
 Reingeniería y mejora continua 50% INCO 50% IIMPI  
 Teoría de Sistemas para la Gestión 16,67% INCO (no sé como se divide entre IIMPI y DISI)  
 Pensamiento Sistémico, Taller de Pensamiento Sistémico 5% INCO (se divide 50/50 entre IIMPI y DISI)

	2006			2007			2008			Promedio	
	A	A/P	P	A	A/P	P	A	A/P	P	N°	%
DISI	1.74	0.19	0.00	1.74	0.58	0.00	2.16	0.58	0.00	2	2.6%
Agrimensura	7.00	0.00	0.00	7.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6	6.3%
Ensayo de Materiales	5.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	2.6%
Estructuras y Transporte	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	5.00	0.00	0.00	4.00	4	4.1%
Física	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00	2	1.8%
Ingeniería Eléctrica	6.41	7.16	4.00	8.41	6.47	7.00	5.94	10.47	4.00	20	22.1%
Ingeniería Mecánica	5.03	0.34	0.00	5.03	1.01	0.00	7.02	1.01	0.00	6	7.2%
Ingeniería Química	3.00	1.00	1.00	1.00	5.00	4.00	5.00	9.00	3.00	11	11.8%
Matemática y Estadística	0.00	5.00	3.00	0.00	1.00	3.00	0.00	2.00	1.00	5	5.5%
Mecánica de Fluidos	5.00	3.00	2.00	3.00	6.00	3.00	1.00	5.00	2.00	10	11.1%
Computación	6.82	13.31	3.00	10.82	7.94	6.00	3.88	9.94	6.00	23	25.0%
<b>TOTAL</b>	<b>41.0</b>	<b>30.0</b>	<b>14.0</b>	<b>40.0</b>	<b>28.0</b>	<b>30.0</b>	<b>28.0</b>	<b>38.0</b>	<b>22.0</b>	<b>90</b>	<b>100.0%</b>

Tala 3.2 Número de cursos de Actualización y Posgrado período 2006-2008. *NOTA: no se han incluido todavía cursos efectuados en Unidades Asociadas.*

## 20.5 Producción Académica II: Publicaciones

En este capítulo se presenta el análisis de las publicaciones en revistas y congreso arbitrados efectuadas por los docentes.

### Número de publicaciones

Dada la dificultad de diferenciar publicaciones en revistas y en congresos arbitrados, como un primer criterio se consideró dentro de la categoría publicaciones la suma de artículos aparecidos en revistas y en congresos, de acuerdo a los informes elaborados por la Comisión de Investigación Científica en base a la información disponible del período 2000-2006. La información utilizada fue extraída del "Informe de autoevaluación – Evaluación Institucional Facultad de Ingeniería – Cuerpo Docente, 2008".

En la Tabla 4.1 se presenta el número promedio de artículos en esta modalidad detallada por instituto. Los institutos de Física, Eléctrica e INCO son los que más participan en este concepto.

El informe elaborado por CIC (2009), presenta un análisis más detallado de publicaciones efectuadas en revistas, capítulos en libros y congresos arbitrados para algunos años de interés (Tabla 4.2).

La información de esta tabla fue reagrupada en la Tabla 4.3, de forma que artículos en revistas y capítulos de libros forma un único ítem, y artículos en congresos se mantiene diferenciado. Con estos valores, se calcula el número de trabajos promedio en los años 2006 y 2007, y su distribución

porcentual por instituto.

En cuanto a las publicaciones en revistas, se aprecia un incremento continuo de estas publicaciones, pasando 55 artículos en el año 2001/02 a 88 en el 2006 y 103 en el 2007.

En cuanto a los institutos, si bien todos presentan incrementos de importancia, se destaca la participación de Física, que en el año 2007 publicó el 45% de todos los artículos de la facultad. Asimismo, se observa que el Instituto de Química duplicó sus artículos desde el año 2006 al 2007, pasando de 8 a 15 en el 2007.

2000-2006	Rev+Congr	
	promedio	%
<b>instituto</b>		
agrimensura	5.5	3.50%
ensayos	7.6	4.83%
estructuras	8.2	5.21%
fisica	29.4	18.70%
eléctrica	29.4	18.70%
mecanica	2.8	1.78%
quimica	14.8	9.41%
matematica	17.2	10.94%
imfia	14.6	9.28%
inco	27.75	17.65%
Disi	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>157.25</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 4.1. Número de publicaciones en revistas y congresos correspondiente al promedio del período 2000-2006, de acuerdo a información elaborada por la Comisión de Investigación Científica de la Facultad.

	2001/02			2006			2007		
	Revistas	C/Libros	Congresos	Revistas	C/Libros	Congresos	Revistas	C/Libros	Congresos
IA									
IEM									
IET	1	0	7	3	0	11	2	0	3
IF	29	1	1	25	0	0	46	0	7
IIE	1	1	17	15	0	31	6	0	35
IIMPI	0	0	0	1	0	4	1	0	13
IIQ	3	0	6	8	0	11	15	0	12
IMERL	11	1	0	20	1	4	23	0	3
IMFIA	2	1	6	6		5	6	0	15
INCO	8	0	11	10	1	10	4	0	14
DISI									
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>4</b>	<b>48</b>	<b>88</b>	<b>2</b>	<b>76</b>	<b>103</b>	<b>0</b>	<b>102</b>

Tabla 4.2. Número de publicaciones en revistas y congresos

correspondiente al a los años 2001/02, 2006 y 2007, de acuerdo a información elaborada por la Comisión de Investigación Científica de la Facultad (2009).

	2006		2007		Promedio			
	Revistas	Congresos	Revistas	Congresos	Revistas	%	Congresos	%
IA	0	0	0	0	0	0.0%	0	0.0%
IEM	0	0	0	0	0	0.0%	0	0.0%
IET	3	11	2	3	3	2.6%	7	7.9%
IF	25	0	46	7	36	36.8%	4	3.9%
IIE	15	31	6	35	11	10.9%	33	37.1%
IIMPI	1	4	1	13	1	1.0%	9	9.6%
IIQ	8	11	15	12	12	11.9%	12	12.9%
IMERL	21	4	23	3	22	22.8%	4	3.9%
IMFIA	6	5	6	15	6	6.2%	10	11.2%
INCO	11	10	4	14	8	7.8%	12	13.5%
DISI								
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>76</b>	<b>103</b>	<b>102</b>	<b>97</b>	<b>100.0%</b>	<b>89</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 4.3. Número de publicaciones en revistas y congresos correspondiente al promedio 2006-2007.

En cuanto a publicaciones en Congresos, también se observa un incremento sustancial en este período, pasando de 48 trabajos en el 2001 a 102 trabajos en 2007. Sea precia que los trabajos en revistas y congresos a grosso modo se reparten en partes iguales y se incrementan en forma similar. En este rubro, se destaca la participación del IIE, que en el año 2007 publicó un 34% de todos los trabajos presentados en congresos por la facultad.

Como se mencionó anteriormente, en la Tabla 4.3 se presentan valores promedio de los años 2006-2007, con el objeto de dar mayor consistencia a las cifras.

## 20.6 Producción Académica III: Proyectos y Convenios

### Proyectos y Convenios 2006-2008

El Departamento de Contaduría sistematizó la información referida a los ingresos de recursos extrapresupuestales correspondientes al período 2006-2008. Si bien existe registro de esta información, su procesamiento se realiza tradicionalmente en forma muy variada. Por ejemplo los proyectos PDT se procesan independientes de proyectos CSIC, y estos a su vez se registran en forma diferente a lo que se hace con convenio, etc. Se efectuó una intensa labor orientada a unificar la forma de registro y sistematizar la forma en que se procesa la información.

Como criterio general y a los fines de este informe, el criterio adoptado para cuantificar los recursos extrapresupuestales, es que se computaron todas las actividades que fueron formalmente aprobadas en este período y que se inició su ejecución. En este sentido el criterio adoptado es diferente al criterio de los informes de actividad, en los cuales los institutos especifican el monto de recursos extrapresupuestales que ingresaron en el año que se informa. En consecuencia ambos montos son diferentes, aunque claro está que en un período de varios años los montos globales resultantes son del mismo orden.

En la Tabla 5.1 se presenta el detalle por instituto en forma acumulada para el período 2006-2008.

La columna referida como "Proyectos" engloba todos los proyectos tradicionales, esto es CSIC, Clemente Estable y PDT. Se observa que en el período ingresaron recursos por un monto 1.36 millones de dólares, siendo los institutos de Ingeniería Eléctrica y de Ingeniería Química quienes presentan una mayor participación. Se presenta también el número de proyectos realizados por los institutos en el período informado.

En la columna "Convenios" se presenta el monto acumulado de los convenios firmados y comenzados a ejecutar en el período. En el caso particular de las actividades específicas del Instituto de Agrimensura en el marco del convenio con la IMM referida al Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo, que se realiza en forma conjunta con Facultad de Arquitectura y Ciencias Sociales, se consideró que la asignación es de 1/3 del monto de las actividades. Por este concepto ingresaron recursos por un valor de 4.34 millones de dólares. Se observa que en este rubro los institutos IMFIA, INCO e IIE tienen la mayor participación. Se presenta también el número de convenios realizados por los institutos en el período informado.

2006-2008	Proyectos			Convenios			Proventos	FJR	Extrapresupuesto		
	US\$	%	N°	US\$	%	N°	US\$	US\$	US\$	%	
<b>instituto</b>											
agrimensura	0	0.00%	0	49,238	1.13%	4	0	0	49,238	0.74%	
ensayos	29,130	2.13%	2	0	0.00%	0	137,015	0	97,637	1.47%	
estructuras	89,589	6.56%	2	114,600	2.63%	4.3	157,644	0	283,011	4.26%	
física	51,870	3.80%	4	13,000	0.30%	1.5		0	64,870	0.98%	
eléctrica	382,417	28.02%	18	881,814	20.27%	19.5	58,707	47,906	1,341,490	20.19%	
mecánica	0	0.00%	0	70,198	1.61%	4.3	23,115	34,573	116,328	1.75%	
química	335,070	24.55%	16	235,321	5.41%	9.0	64,742	202,709	805,471	12.12%	
matemática	90,339	6.62%	7	137,135	3.15%	9.0		0	227,474	3.42%	
imfia	122,534	8.98%	7	1,755,367	40.35%	28.5	76,181	100,333	2,016,324	30.35%	
inco	263,927	19.34%	16	942,337	21.66%	21.3	19,471	275,592	1,491,592	22.45%	
Disi	0	0.00%	0	150,963	3.47%	1		0	150,963	2.27%	
<b>Total</b>	<b>1,364,876</b>	<b>100.0%</b>	<b>72</b>	<b>4,349,973</b>	<b>100.0%</b>	<b>103</b>	<b>536,876</b>	<b>661,112</b>	<b>6,644,400</b>	<b>100.0%</b>	

Tabla 5.1. Ingreso de recursos extrapresupuestal por concepto de

Proyectos (CSIC, Clemente Estable, PDT, etc), Convenios, Proventos y recursos que ingresan a través de la Fundación Julio Ricaldoni (FJR), correspondiente a valores acumulados del período 2006-2008.

En la columna "Proventos" se detallan los ingresos por este concepto, siendo los institutos de Estructura y de Ensayo de Materiales los que más participan en este concepto.

En la columna "FJR" se detallan los ingresos extrapresupuestales que se canalizan a través de la Fundación Julio Ricaldoni. En este rubro, no se distingue el tipo de actividad realizada, siendo en algunos casos proyectos con instituciones internacionales o actividades nacionales. Se observa que en el período informado se realizaron actividades por un monto importante, que alcanza los 661,112 dólares. Se aprecia también que los institutos que tienen mayor participación son el INCO y el Instituto de Ingeniería Química

Finalmente, en la columna "Extrapresupuesto" se detalla el monto acumulado de los ingresos extrapresupuestales detallados en las columnas anteriores, con la limitación de que en el cálculo se computó solamente el 50% de los recursos provenientes de proventos. Esto fue resultado de lo acordado en una reunión de Junta de Enlace. Se observa que el monto total ingresado en el período asciende a 6.6 millones de dólares, siendo los institutos con mayor participación el IMFIA, INCO, Eléctrica e Ingeniería Química.

Como caracterización de los Proyectos, se observa que en el período 2006-2008 se efectuaron 72 proyectos realizados por un monto de US\$ 1.364.876. Esto representa que un proyecto promedio tiene una dotación de aproximadamente US\$ 19.000.

Por otra parte, se realizaron 103 Convenios por un monto de US\$ 4.349.973, lo que significa que la dotación económica de un convenio tipo es de US\$ 42.200.

## **20.7 Síntesis de actividad**

En este capítulo se presenta una síntesis de las principales actividades que se realizan en la Facultad de Ingeniería.

El objetivo de este trabajo ha sido comenzar a transitar el largo y difícil camino de la recopilación y análisis de información estratégica referida a las actividades que se realizan en la Facultad.

Por una parte, esta información ayudará a explicar y mostrar a la Universidad y a la Sociedad la calidad y cantidad de actividades que realiza la facultad. Por otra parte, también permite avanzar en la definición de indicadores de producción académica en una institución de

alta complejidad como es nuestro servicio.

Por motivos varios, la variedad de actividades que se realizan es muy grande, por lo cual solamente se han considerado en este primer análisis aquellas que han sido posible cuantificar de alguna manera en forma sistemática y orgánica.

La elaboración de este estudio, pone de manifiesto la dificultad real que existe en la universidad para la sistematización de información de base, con información depurada, homogeneizada y consistente. En esta etapa de trabajo, dicha recopilación ha sido posible gracias al esfuerzo que han realizado los distintos departamentos administrativos de la facultad, en especial Secretaría, Contaduría, Bedelía y Personal, además del esencial aporte realizado desde los institutos, ya sea tanto aportando información, como verificando en reiteradas ocasiones las cuantificaciones efectuadas.

## **Síntesis**

En base al análisis efectuado en los capítulos precedentes, es posible realizar una suerte de síntesis de los aspectos principales que fueron considerados.

Por una parte, en relación a la estructura docentes, se efectuó la caracterización de la situación existente a octubre 2009. En esta fecha, los institutos en general presentaban altos niveles de ejecución de las partidas asignadas, por lo cual se entiende que es una representación adecuada del presupuesto real de la Facultad.

La estructura docente esta formada por 759 docentes. El volumen horario total es de 15,117 horas/semana financiadas por presupuesto y de 961 horas/semana financiada por otras fuentes de financiamiento. Asimismo, se observa que 91 docentes se encuentra en el régimen de Dedicación Total, a los cuales se adicionan 5 docentes que han interrumpido su DT. La carga horario promedio del total de docentes es de 21.18 hrs/semana.

Distribución por grado. De los 759 docentes, el número de docentes grado 1 a grado 3 se ubican en el entorno de 200 docentes por grado para el conjunto de la facultad, habiendo 70 docentes grado 4 y 47 docentes grado 5.

La participación docente en enseñanza de grado es caracterizada en el informe Modelo de Disponibilidad y Requerimiento (2009), en el cual se determinan la cantidad de horas disponibles en enseñanza y requeridas por la enseñanza de grado.

A partir de esta información, es posible estimar el volumen de horas docentes disponibles para otras actividades distintas a la enseñanza de grado, esto es cursos de posgrado, formación propia de los docentes (que se refleja en la formación de posgrado y publicaciones), publicación de

sus trabajos, proyectos y convenios en los cuales tienen participación, otras.

Es difícil definir un conjunto de docentes representativo de los docentes de alta dedicación. Hay varias formas posibles, cada una de ellas con resultados diferentes.

Para avanzar en la cuantificación de la fuerza de trabajo que la facultad dispone para la producción académica, un posible indicador es estimar el volumen de horas docentes que los institutos tienen disponibles para efectuar actividades distintas a la enseñanza de grado. Esto se calcula como la diferencia entre el volumen horario de los docentes y el volumen horario que se debe destinar a enseñanza de grado. De esta forma se tiene un indicador de las horas docentes disponibles para el conjunto de actividades mencionadas anteriormente, excluyendo la enseñanza de grado. De esta forma, este indicador expresa el volumen horario para la producción académica, extensión y gestión, independientemente de la estructura docente.

Evidentemente una dada cantidad de horas docentes, pueden ser distribuidas en varios cargos de baja dedicación o pocos de alta. Esto es política de los institutos y de la Facultad, pero en esta instancia parece razonable utilizar este parámetro como estimador de la fuerza de trabajo disponible.

En la Tabla 5.1 se presenta la información presentada en los capítulos anteriores, en forma resumida.

En términos generales se puede decir que la facultad tiene 317 docentes de alta dedicación, tiene 90 docentes con DT (representa un 28.3%), tiene 88 docentes con grado de Doctor (que representa un 27.7%), y tiene 200 docentes con Posgrado (Maestría + Doctorado) que representa un 63%.

La distribución de docente de alta dedicación muestra que el INCO cuenta con el 18.9%, el IMERL el 15.1% y el IIE el 13.9%.

Por otra parte, la distribución de docentes con DT muestra que de los 90 docentes en el régimen, el 18.9% le corresponde al IMERL, el 17.8% al INCO y el 16.7% a Física.

De los 115 docentes incorporados al S.N.I, el 20.4% pertenecen al IIE, el 19.1% al IIQ, el 17.4% al INCO y 13% a Física.

Respecto a los docentes con Doctorado, el INCO cuenta con 22.1%, el IMERL con 20.9% y Física con 18.6%. Pero referidos al número total de docentes con Posgrado (Maestría y Doctorado), el 29.9% le corresponde al INCO, y el 15.7% al IIE, reflejando las políticas decididas de ambos institutos respecto la formación de posgrado.

Si se observa ahora la distribución de horas docentes para actividades

diferentes a enseñanza de grado, de las 7,621 horas/semana disponibles se tiene que el 21% le corresponden al IIE, seguido por el 16.6% del IIQ.

En cuanto a las publicaciones, de las 97 artículos publicados por año en promedio, el 36.8% corresponden a Física, seguido por el IMERL con el 22.8%. En relación a las publicaciones en congresos, la mayor participación es del IIE con el 37.1%, seguido por el INCO (13.5%) y Química (12.9%).

Siguiendo con los proyectos, expresados en el monto asociado, se aprecia que el IIE presenta la mayor participación con el 28% de los fondos recaudados, seguido por el IIQ con 24.5% y el INCO con 19.3%. En el rubro convenios, el IMFIA presenta la mayor participación (40.4%), seguido por el INCO (21.7%) y el IIE (20.3%).

	N° Doc. Alta ded.	DT		S.N.I		Doc. Doctorado		Doc. Posgrado		
		N°	%	N° DT	%	N°	%	N°	%	
IA	13	4.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
IEM	14	4.4%	1	1.1%	1	0.9%	0		0	
IET	22	6.9%	6	6.7%	7	6.1%	3	3.4%	9	4.5%
IF	27	8.5%	15	16.7%	15	13.0%	16	18.2%	27	13.5%
IIE	44	13.9%	10	11.1%	24	20.9%	14	15.9%	32	16.0%
IIMPI	22	6.9%	0	0.0%	1	0.9%	1	1.1%	3	1.5%
IIQ	33	10.4%	15	16.7%	22	19.1%	9	10.2%	26	13.0%
IMERL	48	15.1%	17	18.9%	13	11.3%	20	22.7%	26	13.0%
IMFIA	26	8.2%	10	11.1%	12	10.4%	6	6.8%	16	8.0%
INCO	60	18.9%	16	17.8%	20	17.4%	19	21.6%	61	30.5%
DISI	8	2.5%	0	0.0%	0	0.0%	0		0	
<b>TOTAL</b>	<b>317</b>	<b>100.0%</b>	<b>90</b>	<b>100.0%</b>	<b>115</b>	<b>100.0%</b>	<b>88</b>	<b>100.0%</b>	<b>200</b>	<b>100.0%</b>

	Horas excl. Enseñanza		Cursos Posgrado		Pub. Revistas		Pub. Congresos		Proyectos		Convenios		Tot. Extrapresupuesto	
	hrs	%	N°	%	N°	%	N°	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%
IA	132	1.7%	5.7	6.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	49,238	1.1%	49,238	0.7%
IEM		0.0%	2.3	2.6%	0	0.0%	0	0.0%	29,130	2.1%	0	0.0%	97,637	1.5%
IET	599	7.9%	3.7	4.1%	3	2.6%	7	7.9%	89,589	6.6%	114,600	2.6%	283,011	4.3%
IF	815	10.7%	1.7	1.8%	36	36.8%	4	3.9%	51,870	3.8%	13,000	0.3%	64,870	1.0%
IIE	1,603	21.0%	20.0	22.1%	11	10.9%	33	37.1%	382,417	28.0%	881,814	20.3%	1,341,490	20.2%
IIMPI	399	5.2%	6.5	7.2%	1	1.0%	9	9.6%	0	0.0%	70,198	1.6%	116,328	1.8%
IIO	1,264	16.6%	10.7	11.8%	12	11.9%	12	12.9%	335,070	24.5%	235,321	5.4%	805,471	12.1%
IMERL	1,053	13.8%	5.0	5.5%	22	22.8%	4	3.9%	90,339	6.6%	137,135	3.2%	227,474	3.4%
IMFIA	944	12.4%	10.0	11.1%	6	6.2%	10	11.2%	122,534	9.0%	1,755,367	40.4%	2,016,324	30.3%
INCO	811	10.6%	22.6	25.0%	8	7.8%	12	13.5%	263,927	19.3%	942,337	21.7%	1,491,592	22.4%
DISI			2.3	2.5%					0	0.0%	150,963	3.5%	150,963	2.3%
<b>TOTAL</b>	<b>7,621</b>	<b>100.0%</b>	<b>90.3</b>	<b>100.0%</b>	<b>97</b>	<b>100.0%</b>	<b>89</b>	<b>100.0%</b>	<b>1,364,876</b>	<b>100.0%</b>	<b>4,349,973</b>	<b>100.0%</b>	<b>6,644,400</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 5.1 Resumen de información de estructura docente y producción académica.

## **21. Anexo 5: Plan de Obras y Mantenimiento**

### **21.1 Actuaciones a nivel edificio en los institutos**

#### **Instituto de Agrimensura**

Si bien se realizaron trabajos puntuales de mantenimiento y readecuación, las intervenciones en el IA fueron menores. No se generó un aumento de la demanda de espacio físico, y la situación –entendemos– estuvo acorde a las necesidades.

#### **Instituto de Computación**

Con fondos del InCo –fundamentalmente– se realizaron múltiples adecuaciones, reformas, y mudanzas a los efectos de satisfacer la importante demanda de espacio físico en el InCo. Sabiendo que las posibilidades en su actual emplazamiento no satisfacerían las necesidades de espacio físico proyectado, se comenzó –a pedido del Sr. Decano– a estudiar la viabilidad de construir un nuevo edificio o prever un nuevo emplazamiento del instituto. Este estudio concluyó en la necesidad de generar un nuevo edificio, el cual fue ubicado en el ex estanque de la Facultad de Ingeniería. El edificio se desarrolló al grado de proyecto ejecutivo y se licitó, habiéndose recibido 15 ofertas. Actualmente la Comisión Asesora de Adjudicaciones estudia las ofertas y se realizan gestiones en la UdelaR para la financiación de la construcción.

Las obras realizadas en el espacio actualmente utilizado por el InCo supera el 50% del área total. Se realizó el traslado del aula informática que estaba ubicada en el 5to. piso y se trasladó para ese sitio a la Secretaría, Dirección y Sala de Reuniones del Instituto. Recientemente se trasladó el salón de posgrados al local anteriormente utilizado por el Centro de Ensayo de Software. Se realizaron intervenciones en la Cocina, oficina de Arquitectura de Sistemas, ex Secretaría, ex Dirección, ex CPAP, Biblioteca, oficinas docentes, CeCal, baños, etc..

Debido al crecimiento de la demanda de espacios físicos, el InCo ocupó espacios en el Cuerpo Norte del edificio, y en 2009 se finalizó la construcción de un entrepiso de 100 m<sup>2</sup> para uso de laboratorios del instituto. Se están realizando una serie de mudanzas que permitirán unificar espacios en el Cuerpo Norte y aumentar la cantidad de m<sup>2</sup> disponibles.

La superficie utilizada por el Instituto de Computación pasó de 800 (en 2004) a 1.130 metros cuadrados (en 2010).

#### **Instituto de Ensayo de Materiales**

Al igual que en el Instituto de Agrimensura, en el IEM si bien se realizaron trabajos puntuales de mantenimiento y readecuación del espacio, los

mismos fueron menores. No se generó un aumento de la demanda de espacio físico, y la situación –entendemos- estuvo acorde a las necesidades.

### **Instituto de Estructuras y Transporte**

No se realizaron trabajos mayores de readecuación del espacio, salvo los que resultaron como consecuencia de la necesidad de liberar espacios en el local del Cuerpo Central, donde actualmente se construye la nueva Cantina de la Facultad de Ingeniería. Para ello –y con el acuerdo del IET- se realizó el traslado del laboratorio de suelos al edificio Anexo y el laboratorio de mampostería fue instalado provisoriamente en el 3er. SS del Cuerpo Norte.

### **Instituto de Física**

En el año 2007 se realizó un nuevo estudio de reorganización y nacionalización del espacio físico del IFFI. El mismo logró el consenso que no había generado el estudio realizado en 1999-2000. Se estableció un programa de obras, el cual se está llevando adelante, - fundamentalmente- con fondos del instituto. Entre las obras, se destaca el traslado de los laboratorios de enseñanza, la posterior instalación de oficinas en los espacios liberados, así como la optimización del uso del espacio en las dos salas de ayudantes del IFFI.

### **Instituto de Ingeniería Eléctrica**

Se realizaron mayormente trabajos de mantenimiento y readecuación de instalaciones. Se proyectó un entrepiso colgante, en 3 niveles en el antiguo Laboratorio de Alta Tensión. Posteriormente y ante la necesidad de generar un laboratorio para Ensayo de Lámparas de Bajo Consumo, se cambió el proyecto, y se ocupó la planta baja de los entrepisos proyectados.

Se logró la financiación de la obra mediante los proyectos “concurables” de obras, y se están finalizando las mismas.

La finalización de las obras permitirá un desahogo importante a la actual situación edilicia del IIE.

La superficie utilizada por el Instituto de Ingeniería Eléctrica pasará de 1.600 (en 2004) a 1.800 metros cuadrados (en el segundo semestre de 2010).

### **Instituto de Ingeniería Mecánica y Producción Industrial**

Si bien no se avanzó significativamente en el proyecto de reorganización y racionalización del espacio físico del Instituto de Ingeniería Mecánica y Producción Industrial, si se avanzó en las instalaciones de los laboratorios del Departamento de Termodinámica Aplicada. Asimismo se apoyó la construcción del banco de ensayo de motores, y del Laboratorio de Enseñanza de Termodinámica Aplicada y Fenómenos de Transporte (LETAFT).

Se están comenzando los trabajos que desencadenan una serie de mudanzas, que permitirán avanzar significativamente en la unificación de las oficinas docentes del instituto en el 1er. SS y el nivel 20,82 de los entresijos metálicos del Cuerpo Norte.

### **Instituto de Ingeniería Química**

Se avanzó significativamente en la readecuación y modernización de casi todos los laboratorios de investigación y enseñanza del IIQ. Se trasladó el salón de posgrados hacia fuera del instituto y en su lugar se generaron espacios de oficina.

Están en curso una serie de acciones que terminarán de adecuar el espacio físico y albergar nuevos grupos de investigación.

### **Instituto de Matemáticas y Estadística**

Se avanzó en la concreción del proyecto de reorganización y racionalización del espacio físico del Instituto de Matemáticas y Estadística. Se construyeron baños y cocina y se adecuaron varias oficinas.

### **Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental**

Se avanzó en el traslado del Taller y la jerarquización y mejora del Laboratorio de Enseñanza de Mecánica de los Fluidos. Además se construyó un entresijo de alrededor de 100 m<sup>2</sup> para albergar oficinas de ayudantes. Se generaron propuestas para un plan director de ordenamiento del IMFIA que está siendo estudiando.

## **21.2 Otras actuaciones a nivel edificio**

### **Departamento de Inserción Social del Ingeniero**

La creación del Departamento de Inserción Social del Ingeniero generó la necesidad de disponer de un espacio físico para las cátedras de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Administración para Ingenieros (ambas ubicadas en los Entresijos Metálicos del Cuerpo Norte), el Departamento de Arquitectura Tecnológica (ubicado en el 2do. piso del Cuerpo Central) y oficina para otros cursos. Las intervenciones que afectan al IIMPI permitirán generar espacios que satisfagan las necesidades planteadas por el DISI.

### **Unidad de Enseñanza**

Se contempló la necesidad de ampliar la superficie de la Unidad de Enseñanza. Eso se logró trasladando la misma a los entresijos metálicos del Cuerpo Norte.

## **Administración**

Se generaron espacios para el ex Departamento de Apoyo a la Enseñanza, el SAD, la URRII –servicios administrativos-, la Unidad de Extensión.

Se proyectó además una solución para el archivo administrativo de la Facultad de Ingeniería.

## **Biblioteca Central**

Se generó una sala de lecturas en el sector de Anaqueles. Se cuenta con Wi Fi en ambas salas merced a un convenio con ANTEL. Se acondicionó térmicamente la sala principal, la sala posterior, y las oficinas administrativas. Se realizó la instalación de un Sistema de Detección y Alarma de Incendio de acuerdo a las normativas internacionales. Se amplió la red eléctrica a los efectos del uso por parte de estudiantes con laptops.

## **CEI**

Finalizados los trabajos de la nueva Cantina de Facultad, se realizará el traslado de los locales utilizados por el CEI a este local. De esa forma se logra unificar los servicios y locales gremiales en el mismo sector del edificio.

## **Laboratorios de PC´s**

En el período se realizó el traslado de la sala 502 a la sala 112. Además se crearon las salas 114, 201 y las aulas UdelaR A, B, C y D.

La capacidad instalada en los salones pasó de 104 (en 2005) a 313 (en 2010) computadoras, habiendo sillas para 2 estudiantes por cada PC.

## **Cantina**

Otra situación edilicia crítica se daba en la Cantina de la Facultad. Se propuso entonces trasladar la misma, -actualmente en un espacio de deficiente ubicación y diseño, en el primer subsuelo del Cuerpo Central-, adscribiéndola discretamente al ámbito del hall de acceso, desde el que se tendría un ingreso directo. La nueva cantina se propone en dos niveles, ambos accesibles desde el interior de la Facultad, que disfrutarían de hermosas vistas hacia la Playa Ramírez; el nivel superior resulta accesible desde el hall y desde estacionamiento, lo que permitiría un uso independiente del edificio y al mismo tiempo resuelve con sencillez el ingreso a proveedores; el nivel inferior tiene salida a una amplia terraza exterior.

En el año 2008 se logró la financiación parcial del proyecto, la cual se complementó en 2009. Se avanzó con las obras, pero resta un monto de USD 150.000 a los efectos de la finalización de los trabajos.

## **Espacios multifuncionales**

Mediante la participación en los llamados concursables, se logró generar este tipo de espacios en los halles de Planta Baja, Planta de Salida,

Entrepiso y 1er. SS (actualmente salón comedor).

### **21.3 Reorganización y racionalización del espacio**

Se continuó aplicando la política de reordenamiento y racionalización en el edificio de la Facultad de Ingeniería, apoyado en dos ideas básicas:

Respetar las lógicas del edificio,

Asignar a cada persona un espacio de trabajo adecuado y completo, apoyados en aspectos ergonómicos, calidad del ambiente, condiciones y medio ambiente seguros de trabajo.

Esto ha permitido establecer criterios dimensionales y organizativos que redundaron en la mejora de las condiciones de trabajo e incluso incorporación de áreas espaciales a nuevas funciones que así lo requerían. Han demostrado su eficacia como herramienta para programar y proyectar espacios de trabajo.

### **21.4 Adecuación de instalaciones y mantenimiento**

#### **Acondicionamiento térmico**

Entendemos que en este tema se avanzó significativamente, alcanzando la totalidad de la superficie de la Biblioteca Central, la totalidad de las oficinas de la Administración, casi todas las aulas informáticas y decenas de oficinas docentes. En estos últimos casos, fundamentalmente con financiación extrapresupuestal.

#### **Sistema de Detección y Alarma de Incendio**

Se instaló un Sistema de Detección y Alarma de Incendio que abarca la Biblioteca Central, los entrepisos metálicos del Cuerpo Norte, el Salón de Actos y la Oficina de Publicaciones del Centro de Estudiantes de Ingeniería. Estos lugares han sido priorizados debido a las características del mismo. La Biblioteca Central de la Facultad de Ingeniería –por ejemplo- concentra el mayor acervo de bibliografía científica ingenieril del país.

El diseño e implementación del Sistema de Detección y Alarma de Incendio se realizó siguiendo normas internacionales.

#### **Modernización de ascensores**

En este aspecto no se pudo avanzar, si bien se incorporaron medidas de seguridad para los usuarios de los ascensores.

#### **Construcción de Servicios Higiénicos**

Se construyeron 7 baños, uno de ellos para discapacitados, en la chimenea del Cuerpo Norte, hasta ese entonces en desuso. Además se realizaron modernizaciones y adecuaciones en Planta Baja, Entrepiso,

IMERL; Cuerpo Norte y Decanato.

### **Salón de Actos**

En el Salón de Actos se instaló un proyector en el techo y una pantalla gigante, motorizada. Se plantean proyectos para lograr su equipamiento en lo que a audio e iluminación respecta.

### **Apertura de ventanas en fachadas del Cuerpo Norte**

Se concretaron sendos proyectos para abrir ventanas en las fachadas Norte y Sur del Cuerpo Norte. Estas acciones mejoraron la habitabilidad de las oficinas ubicadas en ese sector.

### **Iluminación de estacionamientos y perímetro de los edificios**

Mediante una donación de luminarias pertenecientes a la IMM que habían sido ensayadas en el IIE, se logró la iluminación de los estacionamientos del Cuerpo Central, Cuerpo Sur y edificio Anexo del IET. Además se colocaron luminarias en el perímetro del edificio.

### **Iluminación de oficinas, laboratorios, etc.**

Mediante un convenio de Eficiencia Energética llevado adelante con UTE se logró mejorar sustancialmente la calidad de la iluminación en oficinas docentes, administrativas y laboratorios. Además, dicha mejora, implicó un importante ahorro de energía eléctrica.

### **Instalaciones de gas natural**

En el año 2009 se lograron fondos para renovar totalmente las instalaciones de gas natural en los cuerpos Central, Sur y Norte. Las instalaciones actuales cuentan con habilitación de la empresa Montevideo Gas.

### **Instalaciones de incendio**

Durante el período, y fruto –principalmente- de la participación de la Facultad de Ingeniería en los proyectos “concursables” de mejora de las condiciones de trabajo y seguridad laboral, se lograron importantes fondos financieros que permitieron mejorar las instalaciones eléctricas, de gas natural, de incendio, etc.. Estas acciones posibilitaron la presentación del trámite en 2009 ante la Dirección Nacional de Bomberos a los efectos de lograr la habilitación de los edificios históricos de la Facultad de Ingeniería de acuerdo al art. 4 de la ley 15.896.

### **Albañilería y pintura de escaleras, halles y circulaciones**

Se realizó la albañilería y pintura de escaleras, halles y circulaciones en todos los edificios de FING. Se realiza el mantenimiento periódico de la

pintura de oficinas, laboratorios y otros locales.

### **Impermeabilización de azoteas**

Se mantienen permanentemente impermeabilizadas todas las azoteas de los edificios de la FING. Si bien no se pudo hacer las mismas con las tecnologías pretendidas (membrana asfáltica), igualmente se ha mantenido las condiciones de estanqueidad necesarias.

### **Instalaciones sanitarias**

Si bien resta mucho por realizar, en todas las intervenciones realizadas, se adoptó como criterio adecuar o renovar las instalaciones de abastecimiento de agua potable y sanitaria. Se realizaron trabajos en las salas de bombeo de agua a los tanques ubicados en la azotea del Cuerpo Central.

### **Instalaciones eléctricas**

Si bien -nuevamente- resta mucho por hacer, en todas las intervenciones edilicias que se han realizado se han renovado las instalaciones eléctricas. Se realizaron adecuaciones de tableros eléctricos y se realizaron en todas las obras efectuadas instalaciones a nuevo.

### **Fachadas**

En este aspecto no se produjeron avances significativos, - fundamentalmente- debido al costo de los trabajos y a la imposibilidad de contar con fuentes de financiación genuinas para estos efectos..

### **Areas verdes**

Se logró acondicionar la totalidad de las áreas verdes contiguas al edificio que estaban en estado de abandono o semiabandono. Además se construyó un acceso peatonal desde el norte (Julio Herrera y Reissig) hacia el edificio central, así como desde este hacia el Edificio Polifuncional Faro.

### **Aulas**

Se acondicionaron los salones de cursos de grado. En los mas grandes se instalaron proyectores de video fijos (en los techos) financiado con fondos de Mejora de los Procesos de Acreditación de Carreras. Se colocaron cortinas en black out donde faltaban a los efectos de lograr un adecuado oscurecimiento de la sala. En algunos salones 001 y 002 se colocaron tomas corrientes debajo de las mesas a los efectos de su uso por parte de estudiantes con laptops.

En el año 2010 se equipó el salón 301 con butacas y pupitres a los efectos que el aula se pueda usar como anfiteatro alternativo (de menor capacidad) al Salón de Actos.

## **21.5 Obras 2010-2015**

Se ha avanzado en la concreción de las obras proyectada en el plan 2003-2009, y se ha desarrollado un nuevo programa de obras y mantenimientos de relevancia, a modo de agenda, a los efectos de ordenar los trabajos y determinar los recursos necesarios.

Se incluyen obras de dispar envergadura: obras nuevas, ampliaciones interiores, racionalizaciones y reorganizaciones del espacio, trabajos de mantenimiento estructural, así como programas temáticos vinculados a los siguientes temas: gestión medioambiental, condiciones de trabajo y seguridad laboral, accesibilidad y eficiencia energética.

Entre las obras nuevas exteriores se encuentran las siguientes:

Proyecto InCo: edificio flexible, que surge como necesidad de emplazar al Instituto de Computación, actualmente ubicado en el 5to. piso del edificio central, con casi nulas posibilidades de ampliación interna o racionalizaciones. Son alrededor de 1.600 m<sup>2</sup>.

Proyecto Trousers: otro edificio flexible, que surge como necesidad de unificar dos sectores del Instituto de Estructuras y Transporte, actualmente separados físicamente. Este proyecto logra no solo ese objetivo, sino que además permite generar espacios en el edificio histórico, el cual habilita nuevos procesos de racionalización y reorganización de espacios. Son alrededor de 1.500 m<sup>2</sup>.

Proyecto SAR: edificio estudiado en un terreno actualmente perteneciente a la IMM, lindero al predio de Ingeniería, que genera una articulación entre el Parque Rodó y la FING. Se propone instalar allí a la Fundación Julio Ricaldoni. Son alrededor de 720 m<sup>2</sup>.

Proyecto Tetra: edificio multifuncional, que surge como necesidad de atender la necesidad de espacios para actividades sociales, deportivas, recreativas y gremiales de los gremios de funcionarios docentes, no docentes, estudiantes y egresados. Son alrededor de 1.500 m<sup>2</sup>.

Proyecto SANG: edificio proyectado en un predio municipal, contiguo al edificio Anexo del IET. Son alrededor de 1.000 m<sup>2</sup>.

Proyecto “+++”: ocupa el área libre del ex estanque, que no va ocupada por el proyecto del edificio para el Instituto de Computación. Sigue su misma línea arquitectónica. Son alrededor de 3.000 m<sup>2</sup>.

## **21.6 Condiciones de trabajo y seguridad laboral**

### **Extintores portátiles**

Se realiza la sistemática recarga de extintores y se realizaron jornadas de

capacitación en el uso de los mismos por parte de funcionarios de la Facultad de Ingeniería. Por dichas jornadas han sido capacitadas 70 personas, fundamentalmente funcionarios no docentes.

### **Vías de evacuación, planes, señalización, manual de autoprotección**

Se ha comenzado a trabajar en el tema, habiéndose ejecutado varias escaleras de emergencia en diferentes institutos. Se trabaja en un proyecto para crear una brigada de emergencia para la Facultad de Ingeniería, a cargo de personal de la Dirección Nacional de Bomberos, con 20 personas. Junto con la capacitación de la Brigada, la DNB elaboraría un Plan de Evacuación para los edificios de FING.

### **Habilitación de la Dirección Nacional de Bomberos.**

Para el Edificio Polifuncional Faro se realizó el trámite de habilitación de acuerdo al art. 4 de la ley 15.896 en el año 2007. La habilitación para los edificios históricos de la Facultad de Ingeniería Cuerpo Central, Sur, Norte y edificio Anexo del IET se comenzaron los trámites en 2009.

Todas las habilitaciones se encuentran en trámite.

### **Condiciones físicas de trabajo**

Con respecto a este aspecto se ha trabajado intensamente, identificando situaciones de riesgo para los usuarios del edificio, y se ha avanzado mucho debido a la aparición en la UdelaR de los llamados concursables a proyectos de "Mejoramiento de las condiciones generales de trabajo y en particular la de seguridad laboral."

En las instancias concursables de los años 2007 (1er. y 2do. llamado), 2008, 2009 y 2010, se presentaron 49, 32, 60, 72 y 41 proyectos respectivamente. Se logró la financiación de 23, 3, 7 y 17 respectivamente, no habiendo resolución aún para el llamado del año 2010.

### **Depósitos de inflamables**

A partir de la solicitud del IIQ de un gran depósito central de inflamables, se entendió como mejor estrategia, la generación de pequeños espacios dentro de los institutos. Las razones respondían a aspectos de seguridad, financiación, volúmenes de material inflamables, etc.. Por medio de los proyectos de "Mejoramiento de las condiciones generales de trabajo y en particular la de seguridad laboral" se logró adquirir 2 gabinetes, uno instalado en el 3er. piso y otro instalado en el 2do. piso (ambos ocupados por el IIQ).

### **Calidad del aire interior**

A partir del estudio realizado por estudiantes de la asignatura Introducción a la Ingeniería Bioquímica y a la financiación lograda por medio de los proyectos concursables de "Mejoramiento de las condiciones

generales de trabajo y en particular la de seguridad laboral” se instalaron extractores de aire en los salones de tamaño medio y grande, baños, y aulas informáticas. Además en los laboratorios del Instituto de Ingeniería Química se instalaron varias campanas de gases.

### **Confort térmico**

En el período reseñado se trabajó fuertemente en el tema, fundamentalmente financiado con proyectos extrapresupuestales. También en el año 2009 se logró un apoyo importante mediante la financiación de proyectos de “Mejoramiento de las condiciones generales de trabajo y en particular la de seguridad laboral”.

### **Accesibilidad al medio físico**

Lo actuado al respecto incluye desde pequeñas adecuaciones, hasta la construcción del Edificio Polifuncional Faro pensando en su uso por parte de personas con discapacidades. Así el edificio cuenta con baño, ascensor (con dispositivo de voz), señalización de lugares en aulas, rampa, etc..

En el edificio histórico se realizaron múltiples acciones, como ser: el traslado de las aulas informáticas de uso estudiantil (ubicadas en el 5to piso donde no se accede en ascensor), hasta la creación de un baño, la adaptación de otros 3, la creación de sitios reservados para personas con discapacidades en el estacionamiento, la construcción de una nueva rampa de acceso, etc..

Se realizó un relevamiento completo del edificio a los efectos de identificar todas las barreras arquitectónicas existentes.

En los nuevos edificios proyectados para la ampliación de la Facultad de Ingeniería se han incorporado las normativas respecto a la accesibilidad.

### **Medio ambiente**

Al respecto –entendemos- también se ha trabajado de forma importante. Desde acciones tendientes a la recolección selectiva de residuos, hasta el tratamiento de residuos peligrosos de forma adecuada (lámparas de mercurio, baterías, pilas, productos químicos). Asimismo se realizó una licitación para la venta de chatarra electrónica y equipos en desuso. Se incorporó a las nuevas obras materiales reciclados y por otra parte, se reutilizan elementos de locales readecuados para otros usos. En los nuevos edificios proyectados para la ampliación del “campus” de la FING se han utilizado los criterios de los edificios “verdes” y por lo tanto los mismos serán muy amigables con el medioambiente. En todos los casos hay conexiones entre los espacios interiores y exteriores, 4 de los 7 edificios cuentan con azoteas “verdes”, reutilizan el agua de lluvia para riego y sanitaria, cuentan con luminarias de bajo consumo, tienen sistemas de climatización eficientes, etc..

### **Energía eléctrica**

A este respecto se ha trabajado de forma importante realizando acciones y campañas de concientización. Entre las acciones hay las de bajo costo

así como de costo medio y alto.

Entre las de costo medio y alto se encuentran las canalizadas por medio del Convenio Marco de Eficiencia Energética que se firmó con UTE. Mediante este convenio, en el Acuerdo Complementario 1, se realizaron sustituciones de luminaras y equipos de calefacción de alto consumo. Se trabaja en un Acuerdo Complementario 2 que incluye acciones de hermeticidad de aberturas, minimización de pérdidas, sustitución de monitores CRT por LCD, etc. Se realiza por parte de 2 empresas contratadas por el MIEM diagnósticos energéticos en los Cuerpos Sur y Norte del edificio a los efectos de encontrar nuevas oportunidades de ahorro, las cuales se pretende canalizar por intermedio de un 3er. Acuerdo Complementario con UTE.

Además se trabaja en la elaboración del Plan Energético Institucional siguiendo las sugerencias del decreto nº 527/08. En 2009 la Facultad de Ingeniería se postuló al Premio Nacional de Eficiencia Energética. En los nuevos edificios proyectados para la ampliación de la Facultad de Ingeniería se han incorporado en la etapa de diseño criterios de eficiencia energética, así como su equipamiento.

### **Agua potable**

Al igual que en el caso de la Energía Eléctrica, con el Agua Potable se han tomado acciones para lograr un Uso Eficiente de la misma.

### **Gas natural**

Con respecto al gas natural también se desarrollaron –fundamentalmente en 2009- acciones de renovación de las instalaciones, que redundaron en la eliminación de pérdidas.

### **Comunicación visual**

En este aspecto poco se ha avanzado, habiéndose apenas realizado alguna acción de señalización hacia las aulas informáticas de la UdelaR, ubicadas en el Cuerpo Norte, e identificación de pisos y halles.

## **21.7 Aspectos presupuestales**

### **Plan de Obras Regular (POR)**

El Plan de Obras Regular de la Facultad de Ingeniería, acompasado con el de la UdelaR ha tenido pocos incrementos financieros en términos corrientes, y ha tenido un comportamiento descendiente en términos constantes.

### **Plan de Obras Regular (Fondo Concursable)**

Este fondo, irregular en sus asignaciones presupuestales, ha tenido un buen impacto en la Facultad de Ingeniería, en la medida que se han presentado proyectos todos los años y se han logrado importantes

montos para obras específicas.

### **Plan de Obras Regular (Mantenimiento Crítico)**

La Facultad de Ingeniería solo pudo participar un año con financiación de este fondo.

### **Plan de Obras Especiales (POE)**

#### **Edificio Polifuncional FARO**

Durante el período abarcado en el presente informe, se desarrolló la totalidad de la obra, la cual está previsto finalizar en los meses de setiembre-octubre.

El Proyecto FARO se inscribe en Plan de Organización Territorial de la Universidad. En este contexto las facultades de Arquitectura, Ciencias Económicas e Ingeniería cuentan con un edificio de aulas compartido.

En el mes de mayo de 2005 se comenzaron las obras. El edificio fue concebido para permitir etapas de construcción y de uso. De esta forma se habilitaron al uso 6 aulas en junio de 2007, 5 más en julio de 2008, y se preve finalizar 5 más en 2010.

#### **Otras fuentes de financiación**

Otras fuentes de financiación de obras, mantenimiento y equipamiento han sido la presentación de proyectos a los fondos concursables de infraestructura no edilicia, aportes extrapresupuestales provenientes de fondos centrales de facultad, fondos de los institutos, de la Comisión Sectorial de Enseñanza, del llamado a "Espacios multifuncionales", del llamado a "Mejoramiento de las condiciones generales de trabajo y en particular la de seguridad laboral", etc..

Se participó con propuestas –no financiadas- en las dos primeras instancias del Presupuesto Participativo organizado por la IMM.

## **21.8 Gestión**

Entendemos que algo significativo ha sido el enfoque sistémico utilizado para la gestión de los activos físicos (edificios e instalaciones). En el marco de este enfoque, se empoderó a los usuarios a los efectos de lograr el mayor apoyo y comprensión posible con respecto a la gestión propuesta.

Eso se complementó con la difusión de las acciones realizadas, fundamentalmente, por medio del boletín electrónico de edición mensual.

A los efectos de medir el grado de acercamiento entre las expectativas de los usuarios del edificio y el servicio brindado, se realizaron encuestas, las cuales evidencian una importante orientación al cliente.

Culminando una etapa de la mejora de la gestión, se realizó por parte de

estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación (Proyecto de Ingeniería de Software) un programa para la gestión de los trabajos de mantenimiento preventivo, inspectivo, predictivo, mejorativo y correctivo. El mismo fue desarrollado en 2005 y puesto en funcionamiento en 2006.

### **Relacionamiento con la Comisión de Edificio**

Entendemos que el funcionamiento con la Comisión de Edificio fue muy importante hasta mitad del año 2009. Posteriormente la Comisión prácticamente dejó de funcionar.

### **Relacionamiento con los órdenes, con los funcionarios y unidades académicas**

El relacionamiento con los órdenes (docente y estudiantil) y con el gremio de funcionarios no docentes y con los institutos académicos ha sido permanente, fluido y muy bueno. Con los institutos se trabaja tanto con los delegados y las comisiones de edificio existentes, así como con los propios Directores. Este relacionamiento generó un ambiente de mutua confianza y colaboración que sin dudas influyó positivamente en los resultados alcanzados.

### **Relacionamiento con las unidades administrativas**

El relacionamiento con los responsables y el personal de las unidades administrativas de la Facultad de Ingeniería ha sido frecuente y muy bueno. Se trabajó intensamente –y de muy buena forma- principalmente con la Sección de Compras y Suministros así como con el Dpto. de Contaduría. El ambiente de trabajo colaborativo construido sin dudas contribuyó en el desempeño alcanzado.

### **Relacionamiento con la Dirección General de Arquitectura**

El relacionamiento tanto con el Arquitecto Asesor (Dr. Arq. Gustavo Scheps) así como con la Dirección General de Arquitectura (tanto con su Dirección como con los asesores técnicos) ha sido muy buena, siendo –en el caso de la relación con el Arq. Scheps- excelente. La cantidad y calidad del trabajo realizado en el período se debe, entre otras causas, en el excelente ambiente de trabajo colaborativo creado con la DGA.

### **Participación en otros ámbitos intra y extra UdelaR**

Durante el período reseñado se participó activamente de la Comisión Asesora Permanente de Planes y Proyectos de Arquitectura (CAPPPA), y se trabajó con el Equipo Técnico del Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo con perspectiva académica (POM&LP). Además se mantuvo reuniones con la IMM y el Grupo de Trabajo del Parque Rodó a los efectos de compatibilizar los planes municipales con los de la facultad en lo que al proyecto de desarrollo del parque urbano respecta.

También se mantuvo un fluido contacto con autoridades del MIEM – Proyecto de Eficiencia Energética así como de UTE – Unidad de Servicios

de Eficiencia Energética.

### **Cumplimiento de los objetivos fijados en el PLEDUR**

Entendemos que el cumplimiento de los objetivos fijados en el PLEDUR, - si bien no se contó con los recursos financieros planteados por la UdelaR- fue muy alto. Se ha logrado mantener en condiciones de uso adecuado un edificio con importantes patologías, y con un uso intenso y muy dinámico de sus instalaciones. Se ha logrado -mayormente- satisfacer los requerimientos espaciales y de instalaciones requeridos y surgidos en el período.

Se cuenta con documentación sobre el mantenimiento que requiere el edificio, de las acciones necesarias en diferentes temáticas, y con planes de desarrollo para el futuro.

### **Indicadores**

Se desarrollaron y monitorearon algunos indicadores respecto al desarrollo edilicio, así como relativos a la gestión realizada. Entendemos que la evolución de los mismos está fuertemente orientada hacia los objetivos de la Facultad de Ingeniería.

### **Acreditación de carreras**

Entendemos que las acciones descritas en el presente informe no solo han sido orientadas hacia los objetivos de la Facultad de Ingeniería, sino que además recogen las sugerencias emanadas de los procesos de acreditación de carreras MERCOSUR, y se alinean con los planes de mejora aprobados oportunamente.

## **21.9 Extensión**

### **Monografías, trabajos de grado y pasantías**

Se continúa incentivando la realización de trabajos de grado, monografías o proyectos académicos basados en problemas o necesidades edilicias, los cuales, además de cumplir cabalmente con su contenido académico, sirven para diagnosticar y mejorar las condiciones de trabajo y seguridad en la Facultad de Ingeniería. Además, mediante los mismos, los estudiantes conocen las condiciones físicas en las cuales se desarrolla su actividad.

### **Congresos y presentaciones**

Se participó en congresos (2do. Congreso Uruguayo de Mantenimiento, Gestión de Activos y Confiabilidad - URUMAN y del 2o Congreso Uruguayo y 1er. Congreso Regional de Gestión de la Calidad, Patología y recuperación de la Construcción - ALCONPAT) y se realizaron presentaciones en Jornadas Inter universitarias (Taller de Salud Ocupacional -organizado por AFFI- y las I Jornadas de Gestión

Universitaria Integral –organizadas por la Facultad de Psicología-) sobre las experiencias de las gestiones desarrolladas respecto a las temáticas vinculadas a nuestro accionar.

También se brindaron presentaciones de lo realizado respecto a los temas edilicios en la Cámara de Industrias del Uruguay y en cursos del Posgrado de Gestión de Tecnología (PGT).

## **22. Anexo 6: Área de Comunicación**

Mediante la creación del Área de Comunicación (CFI. 15/10/2009, Exp 061900-000547-08), la Facultad de Ingeniería ha concentrado sus esfuerzos en la formación de un equipo de trabajo orientado hacia el manejo de la información de las actividades desarrolladas en su interior.

El trabajo desde entonces estuvo organizado a partir de la existencia de diferentes necesidades dentro de la Facultad, que básicamente se pueden resumir en el manejo de la información dirigida hacia tres sectores: gestión interna, estudiantes en todos sus niveles y público en general.

Los párrafos siguientes pretenden dar a conocer estrategias comunicativas implementadas por el Área de Comunicación de la Facultad de Ingeniería.

### **NUEVO SITIO WEB Y PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL**

Desde comienzos de 2010 se implementó un sitio web dinámico que permite la actualización simultánea de la información mediante intervención de diferentes usuarios. Estos son los primeros pasos con la intención de familiarizar a docentes y funcionarios hasta lograr la puesta en marcha de un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS), que permitirá el manejo más fluido de la información relativa a las opciones de estudio ofrecidas por la Facultad y las actividades esenciales que se han desarrollado y son de interés para la administración.

En lo que respecta a la gestión interna, se han obtenido buenos resultados en el manejo de los contenidos por parte del personal administrativo. En este momento las secciones Comisiones y Claustro, Contaduría, Compras – Suministros, Bedelía, Recursos Humanos y la Unidad de Extensión están actualizando constantemente sus respectivas secciones en el sitio web de manera independiente de un administrador central. Además, se han integrado a este sistema usuarios de Decanato, CSIC y Asistentes Académicos, quienes también están incorporando noticias en varias secciones del sitio (fundamentalmente en las correspondientes a Enseñanza e Investigación).

Con este cambio en la forma de comunicación llevado a cabo mediante la página web se ha logrado una mayor actualización y control de sus

contenidos con una importante baja en los costos de difusión, que ha tenido repercusiones tanto en lo referente a la información interna para la gestión, mediante un mayor acceso a los datos de interés para las diferentes secciones, como así también para los estudiantes y público en general.

La buena experiencia obtenida en este ámbito permite ampliar la estrategia de difusión mediante la página web hacia zonas que pueden haber quedado algo rezagadas. En este sentido se plantea dinamizar el lenguaje con que se promocionan las carreras de grado y posgrado, a lo que deben sumarse otras estrategias en la manera en que se informa sobre las actividades generadas en el interior de la Institución, sean estas actividades las obtenidas a través de convenios, proyectos o el material producido dentro de la llamada "literatura gris", publicaciones que son de escaso conocimiento dentro de la ciudadanía en general, incluyendo los círculos de estudiantes y docentes.

El nuevo mecanismo de comunicación que sea hace necesario imponer, ya que en la actualidad la Facultad cuenta con los requerimientos tecnológicos y humanos para hacerlo, se orienta hacia el lenguaje audiovisual. Concretamente se planea generar cortos con videos que expliquen las diferentes actividades llevadas adelante por los institutos, convenios, proyectos y demás elementos generado en el ambiente académico, que serán incluidos en la página web para su libre acceso.

Además del audiovisual, se planea reducir la información que actualmente se ofrecía en formato clásicos (papel) por un mínimo de folletería que haga referencia permante a la información existente en la página web. Esto permitirá reducir los costos y eliminar errores gracias a la actualización periódica de los contenidos

## **CICLO DE CHARLAS DIRIGIDO A POTENCIALES ESTUDIANTES DE INGENIERÍA**

Hasta el año pasado se ofrecieron charlas informativas sobre temas generales de la Facultad de Ingeniería a alumnos de secundaria, cuyo número anual ha oscilado entre 900 y 1500. Las charlas eran impartidas por un funcionario que efectuaba 44 exposiciones anuales de casi 90 minutos, en las cuales se mostraban las características generales de la Facultad.

A partir del presente año cambiará sustancialmente la metodología llevada adelante en las visitas guiadas. Está previsto ofrecer cinco charlas anuales en el Salón de Actos desde los meses de agosto a noviembre de cada año, que estarán integradas por un egresado, un docente investigador, un estudiante, un integrante de la Unidad de Extensión y uno de la Unidad de Enseñanza. Cada uno de los participantes ilustrará en 20 minutos las características principales de su actividad con la ayuda de videos, fotos, etc. Asimismo, el material generado será parte del material

audiovisual del que dispondrá la Facultad para la consulta desde el exterior.

Para lograr el pasaje de un sistema a otro se comunicará a todos los liceos que deseen participar sobre el nuevo régimen y se establecerá un sistema de información por el cual cada Liceo pueda asistir a las fechas previamente fijadas por la Facultad.

## **PUBLICACIONES EN TEMAS DE INTERÉS GENERAL**

El Área de Comunicación ha mantenido gran interés por mantener vivo el pensamiento de aquellas figuras destacadas de nuestra Facultad. Así ha compilado el libro "Oscar Maggiolo. Reflexiones sobre la investigación científica", que contiene un valioso material sobre temas relativos a la problemática de la producción del conocimiento científico. En la actualidad el Área continúa con esta política editorial mediante la reedición de la Historia del Puerto de Montevideo, obra clásica dentro de la cultura nacional publicada en 1939 por el Ing. Eduardo García de Zúñiga y el Dr. José María Fernández Saldaña.

El relevamiento del material que formó parte de estos dos libros originó un gran volumen documental que no fue posible publicar en los medios tradicionales. Este hecho llevó a la posibilidad de su publicación a través de medios digitales en el sitio web de la Facultad, donde se irá sumando material relativo a la historia de la institución y de sus integrantes. Dentro de esta nueva sección también se incluirán entrevistas a especialistas que puedan contribuir con esta temática.

Además de las publicaciones, se piensa dar a conocer la actividad social de la Facultad a través de muestras que convoquen tanto a estudiantes como a público en general. Este año está previsto comenzar en el mes de octubre con una muestra sobre la Intervención de la Facultad de Ingeniería. La muestra se organizará en base a la publicación en gigantografías de noticias extraídas de diarios y documentos de la época en su formato original.

## **ARCHIVO HISTÓRICO**

A partir de lo establecido en el Art. 1º de la ley N° 18.220, aprobada en diciembre de 2007, en la cual se afirma que "Es deber del Estado la conservación y organización del Patrimonio Documental de la Nación y de los documentos de gestión como instrumentos de apoyo a la administración, a la cultura, al desarrollo científico y como elementos de prueba, garantía e información. La administración pública deberá garantizar a sus archivos las condiciones necesarias, en cuanto a edificios y equipamiento, de acuerdo a especificaciones técnicas", la Facultad de Ingeniería se encuentra en el proceso de fundación de su propio Archivo Histórico. Estos trabajos van acompañados en forma conjunta con los proyectos de construcción de la estructura edilicia que alojará las

instalaciones del archivo, llevado adelante por Plan de Obras y Mantenimiento.

Hasta el momento ha trabajado un especialista en archivología en la clasificación del material existente, pero a partir del volumen documental manejado, se ha visto la necesidad de ampliar el equipo con por lo menos dos pasantes de la Escuela de Bibliotecología para colaborar con esta actividad. En la actualidad estamos redactando un proyecto que se presentará ante el Programa de Apoyo al Desarrollo de Archivos Iberoamericanos, perteneciente al Ministerio de Educación de España, con la finalidad de obtener fondos para continuar con el desarrollo de estas actividades..

### **ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DE LA INFORMACIÓN Y DISEÑO DE LA IMAGEN INSTITUCIONAL**

El área de Comunicación se ha encargado en forma creciente de la difusión institucional de las actividades realizadas dentro de la Facultad. Para ello ha trabajado desde el diseño del material gráfico presente en folletos, revistas, publicidad en diarios, cartelería, invitaciones, etc. hasta la visualización de sus canales de difusión. Un lugar importante dentro de esta actividad lo forma la actualización periódica de las noticias presentes en el sitio web, que ha llevado a visualizar la necesidad de mejorar en algunos aspectos, por ejemplo la información sobre las actividades relativas al trabajo de las comisiones y la difusión y manejo de las becas internacionales ofrecidas a estudiantes.

## **23. Anexo 7: Intendencia**

El Departamento de Intendencia, tiene como objetivo preservar los bienes muebles e inmuebles de la Institución, garantizar el funcionamiento armónico de las actividades a las que ésta se aboca, asesorar y participar en las políticas institucionales en las áreas específicas de su competencia.

Para ello cuenta con servicios de:

- I. Vigilancia operativa y tecnológica en los interiores de la Institución, además de las áreas perimetrales.
- II. Conserjería con información al usuario, en la central telefónica en donde también está centralizada la mensajería interna y externa de toda la facultad.
- III. Servicio de Apoyo a la Docencia con entrega de cañones, PC, retroproyectores, pantallas, micrófonos y controles de equipos, cables

VGA etc.

IV. Fotocopiadora, con atención de fotocopias para todos los Institutos y oficinas. Además escaneo de libros, parciales, exámenes y en general, transparencias, impresiones, preparación y apoyo a eventos, armado de los semestres con los pedidos de equipos.

V. Acondicionamiento e Higiene Ambiental, supervisar a la Empresa de Limpieza contratada, según pliego vigente.

- En el primer punto hemos avanzado mucho en la parte tecnológica, con handys para el personal de vigilancia, focos (linternas) de muy buena calidad para las recorridas nocturnas y apagones, camperas y calzados para todos los vigilantes y las cámaras de seguridad con las que hemos dado un salto cualitativo y cuantitativo en la Sección Vigilancia. Con éste tema de las cámaras estamos muy conforme con los logros obtenidos y esperamos contar con el apoyo de la Institución para cambiar 16 cámaras blanco y negro con mas de 8 años de uso. por cámaras color, por un tema de mejor imagen, resolución, definición etc. La principal fuente de financiación para las adquisiciones efectuadas fueron los proyectos concursables de "Mejoramiento de las condiciones generales de trabajo y en particular la de seguridad laboral."
- En el segundo punto, la mensajería interna y externa hemos logrado una muy buena fluidez en la entrega de las mismas, realizando las entregas en el día de recibidas o a la mañana siguiente como máximo tiempo.
- El tercer punto Sección S.A.D. recuperamos una fotocopiadora nueva Panasonic de los talleres de UTU, que en un principio estaban compradas para los tecnólogos, ésta era para el docente Pablo Ubilla y la deja en el S.A.D. en calidad de préstamo; por lo que a la fecha tenemos dos fotocopiadoras para prestar servicios a la Institución.
- En el S.A.D. también se incorporó hace un par de meses el escaneo de exámenes y parciales que antes hacía el PALE.
- Se compraron 3 cañones de proyección nuevos, alargues, 1 micrófono solapero para el salón de Actos, 4 PC uno para cada cañón y el cuarto quedó fijo en el salón azul, cables BGA.
- En el quinto punto hemos continuado mejorado la limpieza, el orden y organización, pero somos conscientes de que debemos mejorar mucho más este tema de la limpieza, desinfección, tema tan importante para trabajar en orden y evitar las infecciones en los baños; de no haber una buena desinfección hay riesgos de contaminaciones, cruzadas o simples.