

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

CÓRDOBA; 18 DIC 2012

VISTO:

El Expte. de la Universidad Nacional de Córdoba N° 0065011/2012 por el cual la SECRETARÍA ACADÉMICA ÁREA INGENIERÍA eleva la documentación requerida por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), en relación a la ACREDITACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA – Segundo Proceso; y

CONSIDERANDO:

Que dicha documentación corresponde a la Carrera de INGENIERÍA BIOMÉDICA;

Que la misma está conformada por el ANEXO I que es el Informe a Auto Evaluación – Proyecto de Carrera;

Que los procedimientos para la evaluación de Proyectos de Carreras de grado al sólo efecto del reconocimiento oficial provisorio del título han sido establecidos según Ordenanza N° 51/10;

Lo informado por la Secretaría Académica Área Ingeniería a fs. 225;

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º.- Aprobar la Documentación requerida por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), en relación a la ACREDITACIÓN DE CARRERAS DE GRADO DE INGENIERÍA – Segundo Proceso, correspondiente a la Carrera de INGENIERÍA BIOMÉDICA, que como ANEXO I, forma parte de la presente Resolución.

Art. 2º.- Solicitar a la Sra. Rectora de la Universidad Nacional de Córdoba, eleve esta documentación a la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).



CP 7



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Art. 3º).- Dese al Registro de Resoluciones, notifíquese a la Carrera de Ingeniería Biomédica, a la Secretaría Académica Área Ingeniería, al Área Apoyo Administrativo a la Función Docente, a la Prosecretaría de Evaluación Institucional y gírense las presentes actuaciones a la Secretaría General de la Universidad Nacional de Córdoba para la prosecución del trámite.

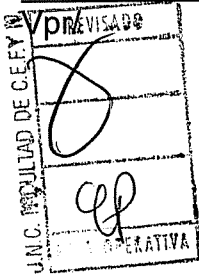
DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS DIECIOCHO DÍAS DEL MES DE DICIEMBRE DEL AÑO DOS MIL DOCE.

Prof. Ing. DANIEL LAGO  
SECRETARIO GENERAL  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



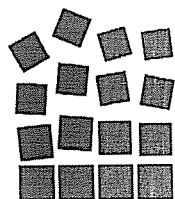
Prof. Ing. HECTOR GABRIEL TAVELLA  
DECANO  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION N° 1185 - HCD - 2012.-





Mural del artista plástico Eduardo Pozzi, año 2007 (2,7 m x 29 m) - Patio Cubierto del Edificio Ciudad Universitaria de la FCEfyn - UNC



**UNC**  
400 AÑOS



Facultad de  
Ciencias Exactas  
Físicas y Naturales

**Universidad Nacional de Córdoba**  
**Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales**

**INFORME DE AUTOEVALUACIÓN**  
**CARRERA**  
**INGENIERÍA BIOMÉDICA**

Plan de Estudio Aprobado por:  
Resolución N° 1106/08  
del Ministerio de Educación

**CONVOCATORIA 2012**  
**Resolución CONEAU N° 343/12**  
**CARRERAS DE NUEVO CICLO**

**Diciembre de 2012**



## ÍNDICE

página

### Dimensión 1. Contexto institucional

1.a	Misión, fines y propósitos de la carrera. Políticas institucionales de investigación científica, desarrollo tecnológico, extensión, vinculación con el medio, actualización y perfeccionamiento .....	1
1.b i)	Estructura organizativa de la unidad académica y de la carrera .....	25
1.b ii)	Instancia responsable del diseño y seguimiento del plan de estudios .....	42
1.c	Sistemas de registro y procesamiento de la información académico-administrativa .....	50

### Dimensión 2. Planes de estudio

2.a	Currículo de la carrera. Perfil profesional. Organización del plan de estudios .....	61
2.b	Contenidos de las actividades curriculares. Secuencia de dictado de los temas. Contenidos superpuestos o excesivos Dominio de idioma inglés y habilidades para la comunicación oral y escrita .....	80
2.c	Mecanismos de integración horizontal de contenidos. Sistema de correlatividades. Mecanismos para la integración de docentes en experiencias educacionales comunes .....	95
2.d	Distribución de la carga horaria entre los distintos bloques y entre actividades teóricas y prácticas. Distribución de la carga horaria práctica y de la destinada a la práctica profesional supervisada .....	102
2.e	Ámbitos de enseñanza y actividades de formación práctica. Criterios de intensidad de formación práctica Integración entre la teoría y la práctica en cada etapa de la formación. Ámbitos para la PPS, reglamentación, aprobación y supervisión. Procedimientos de seguridad .....	110
2.f	Evaluación de los alumnos. Congruencia entre los objetivos de aprendizaje y las metodologías de enseñanza implementadas .....	122

### Dimensión 3. Cuerpo académico

3.a	Reglamentaciones. Existencia de reglamentos adecuados que especifiquen las normas para el ingreso y la permanencia de los docentes .....	125
3.b	Formación adecuada y dedicación suficiente de los docentes. Actividades de investigación, desarrollo y extensión en el marco de la carrera. Docentes con experiencia en el ámbito de la producción de bienes y servicios .....	130
3.c	Investigación, vinculación y actualización. Participación del cuerpo académico en proyectos de investigación y desarrollo; actividades de vinculación actualización y perfeccionamiento .....	149

### Dimensión 4. Alumnos y graduados

4.a	Rendimiento. Admisión de alumnos. Información y análisis sobre rendimiento y egreso de los estudiantes. Duración real y teórica de la carrera. Mecanismos de seguimiento de los alumnos y medidas de retención. Situaciones de desgranamiento y deserción .....	161
4.b	Existencia de mecanismos de apoyo académico (tutorías, asesorías, orientación profesional, etc.) .....	177
4.c	Existencia de programas de otorgamiento de becas y su impacto en la carrera .....	180
4.d	Actualización, formación continua y perfeccionamiento profesional de graduados .....	189

### Dimensión 5. Infraestructura y equipamiento

5.a	Recursos con los que cuenta la institución (físicos, humanos, económicos) .....	203
5.b	Propiedad de los inmuebles. Acceso y uso de todos los ambientes de aprendizaje .....	214
5.c	Bibliotecas y Centros de Información .....	217
5.d	Instalaciones y equipamiento .....	226



# Dimensión 1: CONTEXTO INSTITUCIONAL

## 1.a Misión, fines y propósitos de la carrera. Políticas institucionales de investigación científica y desarrollo tecnológico, extensión, vinculación con el medio y actualización y perfeccionamiento docente.

### Estándares I.1, I.2, I.3, I.8, IV.5

- I.1 La carrera debe desarrollarse en una Universidad o Instituto Universitario donde se realicen actividades sustantivas en educación superior: docencia, investigación, extensión y difusión del conocimiento.
- I.2 La misión institucional, los objetivos de la carrera, el funcionamiento y su reglamentación, el perfil profesional propuesto y el plan de estudios deben estar explícitamente definidos y deben ser de conocimiento público.
- I.3 La institución debe tener definidas y desarrollar políticas institucionales en los siguientes campos: a) investigación científica y desarrollo tecnológico; b) actualización y perfeccionamiento del personal docente y de apoyo, que no se limitará a la capacitación en el área científica o profesional específica y a los aspectos pedagógicos, sino que incluirá también el desarrollo de una adecuada formación interdisciplinaria; y c) extensión, cooperación interinstitucional, difusión del conocimiento producido y vinculación con el medio
- I.8 La carrera debe promover la extensión y cooperación interinstitucional. La institución debe buscar la vinculación con empresas, asociaciones profesionales y otras entidades relacionadas con la profesión, estableciendo convenios para la investigación, transferencia tecnológica, pasantías y prácticas como forma de integración al medio socio productivo.
- IV.5 Debe estimularse la incorporación de los alumnos a las actividades de investigación, desarrollo y vinculación.

## CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA Y SU INSERCIÓN INSTITUCIONAL

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

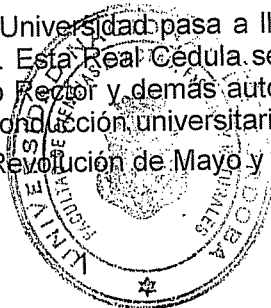
La Universidad Nacional de Córdoba es la más antigua del país y una de las primeras del continente americano, cuenta con una larga historia, rica en acontecimientos que la convirtieron en un importante foco de influencia, no sólo cultural y científico, sino también político y social. Sus orígenes se remontan al primer cuarto del siglo XVII, cuando los jesuitas abrieron en Córdoba el Colegio Máximo, donde los alumnos recibían clases de filosofía y teología. Este establecimiento de alta categoría intelectual fue la base de la futura Universidad.

Bajo la tutela de los jesuitas y el especial impulso del Obispo Trejo y Sanabria, en el año 1613, se iniciaron los Estudios Superiores en el Colegio Máximo de Córdoba. El 8 de agosto de 1621, un Breve del Papa Gregorio XV otorgó al Colegio Máximo la facultad de conferir grados, lo que fue confirmado por el monarca Felipe IV por Real Cédula del 2 de febrero de 1622. A mediados de abril de 1622 el documento llegó a Córdoba y el Provincial de la Compañía, Pedro de Oñate, declaró inaugurada la Universidad, cuyos títulos tenían validez oficial. Con el nacimiento de la Universidad Nacional de Córdoba (familiarmente llamada Casa de Trejo) comienza la historia de la educación superior en el territorio de la República Argentina.

Los jesuitas estuvieron a cargo de la Universidad hasta 1767, año en que fueron expulsados pasando la dirección de la Casa a manos de los franciscanos, con un perfil exclusivamente teológico-filosófico. Vinculados a la Universidad estaban los Colegios Mayores entre los que cabe mencionar el de Monserrat, fundado en 1687 por el Presbítero Dr. Ignacio Duarte y Quirós. A fines del siglo XVIII, por disposición del Virrey Nicolás Antonio Arredondo, se incorporaron los estudios de leyes. Este hecho marcó el nacimiento de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales en 1791.

En el año 1800, por Real Cédula, la Universidad pasa a llamarse Real Universidad de San Carlos y de Nuestra Señora de Monserrat. Esta Real Cédula se ejecutó en 1808 con el nombramiento del Deán Dr. Gregorio Funes como Rector y demás autoridades. Desde entonces el clero secular desplazó a los franciscanos de la conducción universitaria.

El 25 de mayo de 1810 se produjo la Revolución de Mayo y las nuevas autoridades se hicieron



cargo de la Universidad de Córdoba. El Deán Gregorio Funes continuó a cargo del rectorado. En el año 1820, el General Juan Bautista Bustos, gobernador de la provincia de Córdoba, colocó a la Universidad y al Colegio de Monserrat en la órbita provincial.

Entre 1860 y 1880, en consonancia con el pulso del mundo, numerosas reformas académicas tuvieron lugar en la Universidad de Córdoba. En 1857 la Universidad comprendía los Estudios Preparatorios y las Facultades de Teología y Derecho. En 1864 se suprimieron los estudios teológicos.

Bajo la presidencia de Sarmiento la ciencia cobró particular impulso mediante la incorporación de profesores extranjeros especializados en ciencias naturales y exactas. Abrió así sus puertas, en 1873, la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, actualmente denominada **Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFYN)**. En la misma época nació la Academia de Ciencias Exactas y el Observatorio Astronómico, y en 1877, se fundó la Facultad de Medicina.

A mediados de 1885 fue promulgada la Ley Avellaneda, que fijó las bases a las cuales debían ajustarse los estatutos de las universidades nacionales; refiriéndose a la organización del régimen administrativo, dejando los otros aspectos liberados a su propio accionar. Es así que en junio de 1918 la juventud universitaria de Córdoba inició un movimiento por una genuina democratización de la enseñanza. Este movimiento dio en llamarse "La Reforma Universitaria".

En el siglo XX se crearon varias Facultades: de Filosofía y Humanidades, de Ciencias Económicas, de Arquitectura y Urbanismo, de Odontología, de Ciencias Químicas, de Ciencias Agropecuarias, de Matemática, Astronomía y Física. Además, se crearon la Escuela Superior de Lenguas y la Escuela Superior de Comercio "General Manuel Belgrano".

Con la reinstauración de la democracia en 1983, la Universidad recuperó su autonomía y regida por sus Estatutos, comenzó a desarrollar un proyecto universitario de futuro, articulado en torno a la firme pretensión de lograr alto nivel de calidad en la enseñanza, para seguir siendo – como en sus tiempos primigenios – un centro irradiador de cultura.

#### UNIDAD ACADÉMICA (Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - FCEFYN)

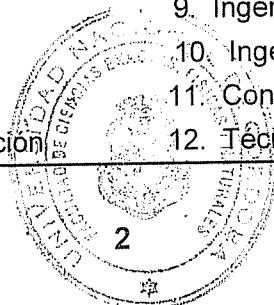
La FCEFYN ofrece actualmente 15 carreras de grado que responden a nuevas propuestas de planes de estudio. Esto demuestra un interés permanente por mantener actualizada la oferta educativa efectuando periódicamente una revisión de la misma, a través de comisiones especiales por Escuelas, procurando identificar las exigencias del medio laboral y social para generar la propuesta de actualización de los planes de estudio y la creación de nuevas carreras. A continuación se enumeran las carreras de grado que se dictan en la Unidad Académica:

Tabla 1.1 – Carreras de grado en el Área de Ciencias Naturales

ÁREA CIENCIAS NATURALES	
1.	Geología
2.	Ciencias Biológicas
3.	Profesorado en Ciencias Biológicas

Tabla 1.2 – Carreras de grado en el Área de Ingeniería

ÁREA INGENIERÍA			
1.	Ingeniería Electrónica	7.	Ingeniería Industrial
2.	Ingeniería Aeronáutica	8.	Ingeniería Mecánica
3.	Ingeniería Biomédica	9.	Ingeniería Mecánica Electricista
4.	Ingeniería Civil	10.	Ingeniería Química
5.	Agrimensura	11.	Constructor
6.	Ingeniería en Computación	12.	Técnico Mecánico Electricista



El ingreso se mantiene en alrededor de 1600 alumnos anuales, provenientes de distintas provincias del país y del extranjero, mas de 6000 alumnos están cursando las diferentes carreras, lo que muestra que la Facultad es un foco importante de formación en los estudios superiores en sus diferentes ofertas. El análisis de la oferta de carreras que se hace a continuación, se refiere al área de Ingeniería. Es de destacar que las diez carreras de Ingeniería se han presentado a Procesos de Acreditación de CONEAU en diversas convocatorias y todas ellas han sido acreditadas.

Las carreras de Ingeniería comparten el ciclo introductorio de nivelación (CN), y también algunas actividades curriculares comunes como Física I y II, Introducción a la Matemática, Álgebra Lineal, Análisis Matemático I y II, Informática, Sistemas de Representación, entre otras.

La Facultad expide (Res. 949-HCD-2010), un Certificado Académico de Bachiller Universitario en Ingeniería, no habilitante para el ejercicio profesional, para los estudiantes que hayan aprobado los tres primeros años y los módulos de idioma de las diferentes carreras. No llega a ser un título intermedio, pero tiene peso, por ejemplo, en concursos docentes de enseñanza media, etc.

La Unidad Académica cuenta con 19 carreras de posgrado: 3 doctorados, 11 maestrías y 5 especialidades que se indican en la Tabla 1.3, donde se han sombreado las 7 carreras de posgrado relacionadas con la carrera de Ingeniería Biomédica.

Tabla 1.3 – Relación entre Carreras de Grado y Posgrado

CARRERAS DE POSGRADO	CARRERAS DE GRADO con las que se relacionan
1 <b>Doctorado en Ciencias de la Ingeniería</b>	Todas las ingenierías
2 Doctorado en Ciencias Biológicas	Ciencias Biológicas
3 Doctorado en Geología	Geología
4 Maestría Mención en Estructuras y Geotecnia	Ingeniería Civil
5 Maestría Mención en Recursos Hídricos	Ingeniería Civil
6 Maestría Mención en Transporte	Ingeniería Civil
7 <b>Maestría Mención en Administración</b>	Todas las ingenierías
8 <b>Maestría Mención Ambiente</b>	Todas las Ingenierías
9 Maestría Mención en Telecomunicaciones	Ing. Electrónica, Ing. Computación
10 Maestría Mención Aeroespacial	Ing. Aeronáutica, Ing. Mecánica Ing. Mecánica-Electricista
11 <b>Maestría en Análisis y Procesamientos de Imágenes</b>	Ing. Electrónica, Ing. Biomédica
12 Maestría en Manejo de Vida Silvestre	Ciencias Biológicas
13 <b>Maestría en Educación en Cs. Exper. y Tecnologías</b>	Todas las carreras
14 Maestría de Ciencia y Tecnología de Alimentos	Ingeniería Química
15 Especialización en Telecomunicaciones Telefónicas	Ing. Electrónica, Ing. Computación
16 <b>Especialización en Productividad Organizacional</b>	Todas las Ingenierías
17 Especialización en Gestión de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TICS)	Ing. Computación, Ing. Electrónica
18 <b>Especialización en Enseñanza de Ciencias Experimentales y Tecnología</b>	Todas las carreras
19 Especialidad en Hidráulica	Ingeniería Civil



## INGENIERÍA BIOMÉDICA

Esta carrera, la única de la Universidad Nacional de Córdoba que depende de dos Facultades, la de Ciencias Médicas y la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, fue aprobada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología por Res. 553 del 02/10/03 y comenzó a dictarse en el año 2004 como Plan 2003.

Al poco tiempo, la concreción de los estándares de las carreras de Bioingeniería e Ingeniería Biomédica aprobados por CONEAU según Res 1603 del 07/12/04 llevó a un proceso de readecuación el Plan de Estudios anticipándose así a la inminente convocatoria a proceso de autoevaluación llegando al actual Plan 2005 vigente. El pase de los alumnos de un plan a otro fue un proceso gradual y voluntario, que se llevó a cabo con todo éxito, no existiendo actualmente ningún alumno bajo el Plan 2003.

La carrera de Ingeniería Biomédica se presentó a la convocatoria Voluntaria para la Acreditación realizada por CONEAU mediante Resolución 375/05. Como resultado, en el año 2006, la carrera resultó acreditada con compromisos y recomendaciones por el término de tres años (fundamentalmente porque se había implementado sólo el dictado de los tres primeros años, por lo que no había egresados) a través de la resolución N° 630/06.

En los años siguientes se implementó el dictado de la totalidad de la carrera logrando los primeros egresados en el año 2009. Se trabajó en todas las áreas, con especial énfasis en los compromisos y las recomendaciones recibidas durante el proceso de acreditación. En el año 2009 la carrera de Ingeniería Biomédica se presentó nuevamente a la convocatoria establecida por CONEAU, **resultando acreditada por otros tres años por resolución N° 951/10** completando de esta manera el primer proceso de acreditación.

El plan vigente, aprobado por Res. 1106/08 del Ministerio de Educación, apunta a formar profesionales con base sólida que puedan desempeñarse en todas las áreas que involucran el proyecto, instalación, operación y mantenimiento de equipos y sistemas de tecnología médica. El Ingeniero Biomédico puede servir en la industria, en ámbitos hospitalarios, en educación y en agencias normalizadoras. La esencia del Ing. Biomédico es la interdisciplina y como tal, sirve de interfase entre ámbitos de salud y tecnológicos.

El plan actual prevé materias optativas a fin de compatibilizar la formación profesional del alumno con su inclinación por una determinada área del conocimiento sin llegar a una especialización. Un complemento muy valorado tanto por alumnos y profesores como por el medio hospitalario e institucional de Córdoba es la obligatoriedad de la Práctica Profesional Supervisada, que asegura un mínimo de 204 horas de prácticas en tareas afines a su formación e incumbencias en una institución o empresa. Como integración de la formación, los alumnos deben aprobar un Proyecto Integrador. Desde la Escuela de Ingeniería Biomédica se promueve la realización de los mismos en el seno de empresas, instituciones o grupos de investigación logrando así varios objetivos deseables a la vez: *i)* asegurar la calidad de los Proyectos Integradores al contar con una infraestructura, equipamiento y financiamiento que muchas veces aporta total o parcialmente el comitente, *ii)* establecer una inserción con alto impacto en el medio y *iii)* concientizar al alumno sobre el valor y responsabilidad de su rol en el tejido social en el que estamos inmersos.

Para el desarrollo de sus actividades, la carrera cuenta con numerosos laboratorios, tanto para las prácticas de las actividades curriculares como las de investigación. Además, hay varios laboratorios que realizan servicios, desarrollos y transferencia de conocimientos del área, para lo cual se cuenta un Centro de Vinculación (unidad de transferencia). Entre los laboratorios específicos se destacan el Laboratorio de Diseño Integrado Biomédico, el Laboratorio de Ingeniería en Rehabili-





tación, el LAPSE (Lab. Procesamiento de Señales), el Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo en Electrónica (LIADE), Grupo de Robótica y Sistemas Integrados (GRSI), Laboratorio de Química (12 y 13) y el Laboratorio de Prácticas Biomédicas.

Por otra parte, tanto la Facultad de Ciencias Médicas como la FCEFyN cuentan con una gran cantidad de facilidades que, si bien no son específicas de la Ing. Biomédica, sirven para tareas o actividades puntuales. Así podemos mencionar los Museos de Anatomía Normal y de Anatomía Patológica, en el Hospital Nacional de Clínicas, dependiente de la Fac. Cs. Médicas. A título de ejemplo, en la FCEFyN, si es necesario un ensayo en una pieza pequeña se pueda acudir al Laboratorio de Materiales, pero si es de envergadura, al Lab. de Estructuras. Se puede calibrar un neumotacómetro en un túnel de viento del Laboratorio de Aeronáutica, y para todo lo que sea de naturaleza radioactiva, se cuenta con un Reactor Nuclear de investigación y toda su instrucción asociada.

La FCEFyN, en todo de acuerdo con los Estatutos de la Universidad Nacional de Córdoba, define la educación superior universitaria como el ámbito donde se desarrolla: *i*) producción del conocimiento en un marco democrático de libertad ideológica, política y religiosa, *ii*) preparación para el ejercicio de la profesión independiente, la docencia, la investigación científica y la extensión, sosteniendo la política de educación superior pública y gratuita.

La Carrera de Ingeniería Biomédica tiene por objetivo la formación profesional, ética, técnica y científica de la disciplina. El futuro Ingeniero Biomédico adquiere conocimientos y desarrolla capacidades creativas, criterios, formación técnica y valores inherentes al mundo de la producción y desarrollo tecnológico, para poder participar, en la organización física y social del medio, aplicando sus conocimientos en beneficio del bien común, en correspondencia con la misión de la universidad a la que pertenece.

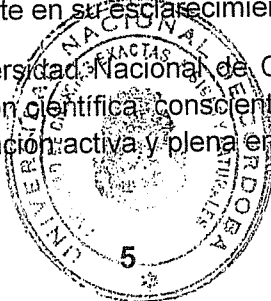
## MISIÓN Y PLANES DE DESARROLLO DE LA UNIDAD ACADÉMICA

### Misión de la Universidad

Los Estatutos de la Universidad Nacional de Córdoba proveen los elementos básicos de su proyecto institucional estableciendo su misión y sus fines. En su artículo dos, se define la "Misión de la Universidad". La Universidad como institución rectora de los valores sustanciales de la sociedad y el pueblo a que pertenece, persigue los siguientes fines:

- La educación plena de la persona humana.
- La formación profesional y técnica, la promoción de la investigación científica. El desarrollo de la cultura y la efectiva integración del hombre en su comunidad, dentro de un régimen de autonomía y convivencia democrática entre profesores, estudiantes y graduados.
- Difundir el saber superior entre todas las capas de la población mediante adecuados programas de extensión cultural.
- Promover la actuación del universitario en el seno del pueblo al que pertenece, destacando su sensibilidad para los problemas de la época y las soluciones de los mismos.
- Proyectar su atención permanente sobre los grandes problemas y necesidades de la vida nacional, colaborando decididamente en su esclarecimiento y solución.

La misión académica de la Universidad Nacional de Córdoba es formar profesionales con pensamiento crítico, iniciativa y vocación científica, conscientes de su responsabilidad moral. Esto, en un marco que favorezca su participación activa y plena en el proceso educativo y garantice una enseñanza de calidad.



La gratuidad de la enseñanza está garantizada en el Estatuto de la UNC, tanto para el ingreso, como para el posterior desarrollo de la actividad académica. La defensa de la educación superior como un bien público es uno de los bastiones que la Casa de Trejo ha defendido en el plano internacional, frente a los embates de las posturas que procuran transformarla en un servicio comercial con fines de lucro. En este sentido, la UNC fue una de las impulsoras de la posición iberoamericana en la Conferencia Mundial de Educación de 1998 (París), en la que se definió al conocimiento como un bien social.

En los últimos años, la Casa de Trejo implementó un conjunto de reformas político-académicas que apuntan a profundizar la democracia, la transparencia y la eficiencia en la gestión universitaria.

Con la finalidad de fortalecer la calidad de la labor de los profesores, la Asamblea Universitaria aprobó el régimen de control de gestión docente, por el cual los educadores con cargos concursados pueden renovar sus designaciones a través de evaluaciones periódicas. Para ellos se implementó, además, la gratuidad de los doctorados y un esquema de becas para la finalización de posgrados.

En el ámbito de grado, se impulsaron políticas integrales inclusivas y de profundización del derecho a la educación superior pública. El presupuesto para becas destinadas a estudiantes se triplicó y se creó un fondo especial para alumnos ingresantes en condiciones socioeconómicas vulnerables. Se impulsaron también políticas de inclusión destinadas a personas con capacidades diferentes.

Los fondos asignados a subsidios y becas de investigación se triplicaron en los últimos cuatro años, se crearon nuevas líneas de financiamiento para la actividad científica y se invirtió en la adquisición de equipamiento, fondos bibliográficos y la expansión de la infraestructura vinculada a la generación de conocimiento.

En materia de reforma política, se ampliaron los derechos electorales de los profesores interinos con dos años de antigüedad como mínimo y se implementó un sistema de elecciones directas para los representantes del claustro docente en el Consejo Superior. Paralelamente se establecieron regímenes de incompatibilidades para todos los claustros –entre cargos de representación y cargos políticos–, y se limitó la reelegibilidad de las autoridades unipersonales. Todo ello, en el marco de una construcción participativa de consensos, que jerarquizó los ámbitos colegiados de debate y la conformación de equipos integrados por todos los sectores y unidades académicas.

La función extensionista de la UNC también fue fortalecida con la creación de nuevos programas e iniciativas que buscan alcanzar una mayor vinculación institucional con la comunidad. En consonancia, se impulsó una política cultural amplia y diversificada en todas las áreas de la producción artística y expresión de ideas.

Otras líneas de acción estuvieron centradas en el desarrollo de instrumentos y políticas activas para la promoción de la cooperación internacional, la comunicación institucional del trabajo universitario, la informatización y mayor descentralización de la gestión.

La FCEFYN se inserta en el ámbito institucional antes descrito, desarrollando las actividades de Docencia, Investigación y Extensión, en un contexto institucional democrático, de libertad y autonomía intelectual asumiendo el permanente compromiso con la sociedad a través de todo su accionar.



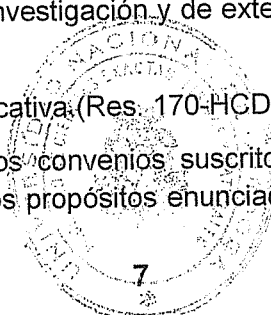
## Planes de desarrollo y mantenimiento de la calidad académica

La actividad de la docencia para la carrera de Ing. Biomédica se desarrolla a través del Plan de Estudios aprobado por Res. N° 252/06 HCS, que busca preparar al estudiante para dar una respuesta profesional comprometida con la realidad nacional, motivando la investigación permanente y generando líderes con vocación de servicio para el desarrollo de la comunidad.

El seguimiento continuo del Plan Académico permite ejecutar acciones para elevar la calidad educativa y mejorar el nivel de formación de los Ing. Biomédicos, objetivo compartido por todas las gestiones, desde la creación de la carrera en 2004. Para su cumplimiento se llevan a cabo acciones y planes de desarrollo a corto, mediano y largo plazo, cuyas metas se van cumpliendo progresivamente y son inmediatamente reformuladas en base a criterios de actualización, previsión y búsqueda de la excelencia. Todos estos emprendimientos están respaldados por Resoluciones y demás actos administrativos en las instancias de gestión correspondientes. Entre ellas, y considerando como prioritarias las cuestiones académicas, las herramientas más importantes de las políticas de perfeccionamiento de la calidad son:

- Seguimiento y revisión del Plan de Estudios (actualización de contenidos, integración curricular, carga horaria, incumbencias, duración de la carrera, etc.) (Res. 252/06 HCS).
- Carrera Docente (Ord. DM N° 49/76) y sus modificaciones Res. 605-P-1977, Res. 422-HCD-1989, cuyo objetivo es ofrecer un marco reglamentario para la carrera docente, el nombramiento de Adscriptos y Venia Docenti de la UA. El título de Venia Docenti constituye un relevante antecedente a ser especialmente tenido en cuenta en los concursos que se realicen en la Facultad, para promover cargos docentes en las materias de la Adscripción, o afines a la misma. También deberá ser tenida en cuenta en los concursos como antecedentes, la condición de Adscripto.
- Mejoramiento de la calidad docente mediante un régimen de calidad docente (Res. 02-HCD-2008, Res. 03-HCD-2008).
- Perfeccionamiento de graduados con validez para las carreras de Doctorados, Maestrías y Especialidades (Res. 307-HCD-96), (Res. 408-HCD-2008) cuyo objetivo es promover la oferta de las carreras de postgrado y la creación de nuevas que satisfagan las demandas de los graduados.
- Actividades de Educación Continua (Res. 307-HCD-96), cuyo objetivo es organizar cursos de actualización y formación continua para docentes y egresados en general, priorizando la formación pedagógica, específica y complementaria.
- Mejoramiento de la estructura académica administrativa de la FCEFYN (Ord. 01-HCD-1999, Ord. 05-HCD-2007, Res. 331-T-2009, Res. 745-T-2010).
- Establecimiento del régimen de rendimiento académico mínimo para estudiantes (Res. 330-T-2009).
- Concursos y carrera docente como garantía de calidad del cuerpo de Profesores (Ord. 02-HCD-2008, Ord. 04-HCD-2008, 05-HCD-2008, Ord. 03-HCD-2009, Res. 652-HCD-2005).
- Promoción de las actividades de investigación y de extensión (Res. 652-HCD-2005, Res. 306-HCD-2009).
- Actualización de la tecnología educativa (Res. 170-HCD-2008).

También se deben mencionar los convenios suscritos entre la UNC y otras instituciones educativas y del sector productivo. Los propósitos enunciados, en estos convenios, se refieren al



intercambio de experiencias y de personal en el campo de la docencia, la investigación y la cultura. Además se persigue como objetivo, desarrollar programas de coordinación y cooperación para la ejecución conjunta de proyectos de investigación, formación y perfeccionamiento de los recursos humanos e intercambio en la formación científica y tecnológica. Éstos convenios, sumados a los suscritos por servicios a terceros, donde docentes y alumnos desarrollan tareas específicas, permiten generar una gama de actividades que proveen y aportan al perfeccionamiento constante del personal docente de la UA.

Para tareas de asesoramiento y enriquecimiento pedagógico-didáctico se cuenta con el Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología (Res. 174-HCD-2003) cuyo ámbito favorece y canaliza propuestas de formación, investigación, capacitación, como también vinculación con otros niveles educativos en el orden de la educación científica y tecnológica. Algunas de las funciones son:

- Planificar, implementar y evaluar estrategias que contribuyan al mejoramiento de las competencias profesionales de educadores en Ciencias y en Tecnología.
- Brindar ofertas de actualización y perfeccionamiento docente a egresados y profesores de nuestra Facultad.
- Atender a demandas de asesoramiento u orientación pedagógico-didáctica de los estamentos docentes de la Facultad.

Se han implementado cursos, talleres y seminarios de formación continua, notándose un incremento de la demanda del área de las Ingenierías, lo que demuestra un positivo cambio de actitud del personal docente. Las temáticas que han suscitado mayor interés son aquellas que ofrecen una capacitación práctica en cómo organizar una asignatura: selección y presentación de contenidos y estrategias e instrumentos para la evaluación del aprendizaje.

### **Políticas de investigación y desarrollo tecnológico**

La política sobre investigación promueve el logro de los siguientes objetivos:

- 1- Armonizar y compatibilizar planes y proyectos de investigación con otras universidades y demás organismos relacionados con la Ciencia y la Tecnología;
- 2- Promocionar los procesos de innovación y la aplicación del conocimiento para solucionar problemas tecnológicos, económicos, sociales y culturales contribuyendo a su desarrollo;
- 3- Articular las actividades de investigación y desarrollo tecnológico con la formación de recursos humanos;
- 4- Optimizar los recursos físicos; el apoyo a grupos de investigación tanto unidisciplinarios, como multidisciplinarios e interdisciplinarios;
- 5- Vincular la investigación con la docencia a través de la formación de recursos humanos y la transferencia de conocimientos;
- 6- Insertar proyectos de investigación en Redes (integradas por distintas universidades y demás organismos relacionados con la Ciencia y la Tecnología)

Estos objetivos se alcanzan a través de numerosos espacios abocados a la investigación científica y/o transferencia de tecnología que registran una amplia trayectoria en este campo desde su inicio y una vasta tarea dedicada a la producción de conocimiento y la formación de recursos humanos.



La Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNC (SECyT) promueve y gestiona el logro de todos estos objetivos ejecutando las acciones correspondientes. Se procura dar respuesta a las necesidades del país y de la Región como una organización abierta que relaciona a la comunidad científica y tecnológica con la sociedad a través de la transferencia y la difusión del conocimiento producido.

Para ello la SECyT conjuntamente con los Programas Vigentes del ME (Ministerio de Educación de la Nación) y CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), como órganos rectores de la política de investigación nacional. La existencia del Programa de Incentivos para los Docentes Investigadores (Decreto N° 2427/93 del Ministerio de Educación de la Nación) aporta su cuota importante de apoyo a la investigación.

Las estadísticas demuestran que en los últimos años la cantidad de docentes incentivados y categorizados, aumentó notablemente, como asimismo la cantidad de subsidios a proyectos de investigación de la SECyT UNC. Es política prioritaria de la institución, lograr el desarrollo de investigaciones en un amplio espectro temático, señalando y orientando a los investigadores, acerca de las áreas de vacancia en las especificidades de las carreras. Asimismo, se promueve la conformación de equipos interdisciplinarios de investigadores con distintos niveles de formación.

La SECyT brinda apoyo a:

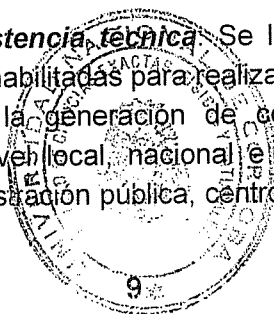
- Gestión de los Institutos de Investigación;
- Actividades de Postgrado;
- Escuela de Graduados;
- Participación en Congresos y Eventos Científicos regionales, nacionales e internacionales;
- Programa de Convenios de Intercambio Académico y Científico con universidades nacionales y extranjeras, públicas y privadas; contribuye en forma permanente al desarrollo de las actividades de investigación, con tendencia a seguir avanzando en este camino.

Además, se observa que los integrantes del claustro docente que desarrollan tareas de investigación mejoran su formación y alcanzan competencias de nivel relevante en las áreas de conocimiento que abordan, ello se evidencia a través de publicaciones de nivel internacional y presentaciones en congresos nacionales e internacionales. Los proyectos de investigación en curso y los resultados obtenidos de los mismos están en concordancia con los enunciados de las políticas y los objetivos planteados, no obstante, se trabaja permanentemente tratando de superar los niveles alcanzados.

### **Políticas de extensión**

Los conceptos básicos de la política de extensión para la vinculación con el medio se enuncian en la Misión Institucional. Se trata de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad y la capacitación cultural y técnica de las personas. Las líneas de acción de esta política de extensión, que inciden directa o indirectamente en la formación del estudiante y del docente, son:

- **Transferencia, desarrollo y asistencia técnica** Se lleva a cabo a través de Centros de Vinculación que son las unidades habilitadas para realizar asistencia técnica y transferencia de tecnología. Otro mecanismo es la generación de convenios marcos y específicos con instituciones de relevancia, de nivel local, nacional e internacional y de distintos sectores (educativos, de producción, administración pública, centros de estudios avanzados), cuyo fin es



la cooperación en actividades de investigación y desarrollo y servicios. Esto ha posibilitado la concreción de diversos proyectos relacionados con áreas temáticas de las distintas carreras.

- **Capacitación Laboral:** Se desarrollan propuestas de capacitación dirigida a la formación y reconversión en prácticas y oficios, diseño y ejecución de acciones de capacitación que sirven para la promoción del empleo.
- **Cultural:** Promueve acciones culturales contemplando una amplia gama de actividades en música, plástica, letras, teatros, etc.
- **Acción Comunitaria:** Crea un marco institucional que permite incentivar, favorecer y coordinar la participación de la Facultad en la solución de problemáticas sociales de sectores vulnerables.
- **Educación**
  - **Educación a Distancia:** Posee una estructura dedicada a la formación, organización y gestión de la Educación a Distancia. (E.F.N. Campus Virtual, Res. 256-HCD-2004)
  - **Cursos de perfeccionamiento:** Organización de cursos y seminarios de actualización en diferentes áreas temáticas relacionadas con las carreras. Los mismos son dictados por docentes de esta unidad académica y/o con disertantes invitados de otras universidades, instituciones o empresas.
  - **Vinculación con la Dirección Provincial de Enseñanza Media Técnica.** Se han desarrollado cursos de capacitación a docentes de Enseñanza Media Técnica, dentro de un marco de colaboración institucional. Los alumnos de las Escuelas Técnicas de la Especialidad de Electrónica e Informática visitan con frecuencia la Facultad, con el objeto de colaborar en los procesos de orientación vocacional. Estas actividades pretenden a la vez aumentar la matrícula de ingreso de alumnos a La Carrera. Recientemente se ha instrumentado un convenio para que alumnos de Escuelas Técnicas desarrollen sus Prácticas Profesionales, actividad curricular propia, en la FCEfyN.

## POLÍTICAS DE PERFECCIONAMIENTO DE PERSONAL, DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO Y VINCULACIÓN CON EL MEDIO

### POLÍTICAS DE ACTUALIZACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO DEL PERSONAL

#### Existencia de opciones de capacitación

La UA cuenta con diversas políticas y programas para la capacitación, actualización y perfeccionamiento del personal docente:

- Políticas de Postgrado: incentivar a los docentes y auxiliares docentes de grado, para realizar carreras de postgrado (Maestrías, Doctorados) en sus respectivas áreas.
- Investigación: formulación, implementación, seguimiento y mejora de proyectos de investigación en temas relacionados a las disciplinas impartidas, con el objeto de generar y transferir conocimientos, formar recursos humanos y lograr capacitación y perfeccionamiento del personal docente en las áreas respectivas.
- Estrategias desarrolladas para la consecución de los objetivos institucionales, donde se menciona la realización de cursos de formación y perfeccionamiento para el personal docente y no docente.



## Capacitación, actualización y perfeccionamiento docente

Las herramientas más importantes para la capacitación, actualización y perfeccionamiento docente son:

- Carrera Docente: (Ord. DM N° 49/76) y sus modificaciones Res. 605-P-1977, Res. 422-HCD-1989, cuyo objetivo es ofrecer un marco reglamentario para la carrera docente, el nombramiento de Adscriptos y Venia Docenti de la UA. El título de Venia Docenti constituye un antecedente relevante, especialmente tenido en cuenta en los concursos que se realizan en la Facultad para promover cargos docentes en las materias de la Adscripción, o afines a la misma.
- Perfeccionamiento de Graduados: con validez para las Carreras de Doctorados, Maestrías y Especialidades, cuyo objetivo es promover la oferta de las carreras de postgrado y la creación de nuevas que satisfagan las demandas de los graduados. La Res. 307-HCD-1996 establece las condiciones generales para la realización de cursos de posgrado y demás actividades extracurriculares de capacitación y perfeccionamiento, entre ellas Maestrías y Doctorados.
- Actividades de Educación Continua: (Res. 307-HCD-996), cuyo objetivo es organizar cursos de actualización y formación continua para docentes y egresados en general, priorizando la formación pedagógica, específica y complementaria.

## Convenios suscritos para brindar capacitación y especialización al cuerpo docente

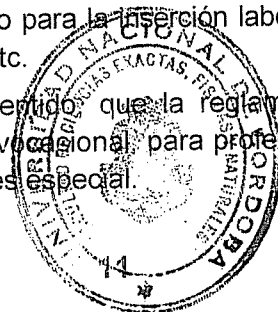
Además de los procesos propios de la UA, se cuenta con numerosos convenios suscritos entre la UNC y otras instituciones educativas y del sector productivo, con el objeto de brindar capacitación y especialización al cuerpo docente.

Los propósitos enunciados en estos convenios, se refieren al intercambio de experiencias y de personal en el campo de la docencia, la investigación y la cultura. Además se persigue como objetivo, desarrollar programas de coordinación y cooperación para la ejecución conjunta de proyectos de investigación, formación y perfeccionamiento de los recursos humanos e intercambio en la formación científica y tecnológica. Éstos convenios, sumados a los suscritos por servicios a terceros, donde docentes y alumnos desarrollan tareas específicas, permiten generar una gama de actividades que proveen y aportan al perfeccionamiento constante del personal docente de la UA.

Todos los convenios involucran y habilitan a la UA para desarrollar tareas en pos de los objetivos mencionados. Los acuerdos, por cuestiones reglamentarias, se suscriben en nombre de la Universidad, pero muchos de ellos se generan por iniciativa y gestión de esta UA, por tener interés específico y participación preponderante en las actividades que éstos prevén.

Son numerosas las actividades de actualización y perfeccionamiento dirigidas a graduados y personal docente. Las mismas cubren una amplia gama que va desde las técnicas específicas hasta técnicas y herramientas generales de gestión. Entre ellas se pueden nombrar en el área de las Ingenierías: cursos de manejo de software para planificación, ejecución y control de proyectos, nuevas ingenierías orientadas al automóvil, cursos de idioma inglés, teorías de ondas y bancos de filtro, sistemas de tiempo real en las tecnologías de producción, modelos matemáticos de la robótica, programación de PLC, comportamiento de sistemas no lineales, análisis de elementos finitos, Educación a Distancia, Taller introductorio a la investigación educativa, Curso de estrategias del aprendizaje basado en casos, Epistemología de la práctica científica, Curso de seguridad en la industria, Curso de estrategia de mercado para la inserción laboral del ingeniero, Curso diplomatura de la calidad y modelos de excelencia, etc.

Es importante destacar en este sentido, que la reglamentación vigente para asignaturas optativas prevé la condición de alumno vocacional para profesionales que deseen capacitarse en estos contenidos generalmente de interés especial.



## Perfeccionamiento pedagógico-didáctico

En lo referente a las actividades de capacitación y perfeccionamiento pedagógico-didáctico, la Unidad Académica cuenta con el Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, cuyo ámbito favorece y canaliza propuestas de formación, investigación, capacitación en el seno de la UA, como también vinculación con otros niveles educativos en el orden de la educación científica y tecnológica. Ese departamento tiene a su cargo las actividades directamente vinculadas con la capacitación de la UA. A tal fin, se ha generado el Programa de Capacitación Pedagógico-Didáctico del (Res.174-HCD-2003), con los siguientes objetivos:

- Planificar, implementar y evaluar estrategias que contribuyan al mejoramiento de las competencias profesionales de educadores en Ciencias y en Tecnología.
- Brindar ofertas de actualización y perfeccionamiento docente a egresados y profesores de nuestra Facultad.
- Atender demandas de asesoramiento u orientación pedagógico-didáctica de los estamentos docentes de la Facultad.

Bajo esta perspectiva, y con el objeto de brindar capacidades de docencia, didáctica y pedagogía a los docentes de la Unidad Académica, periódicamente se implementan cursos, talleres y seminarios de formación continua destinadas al personal docente de la facultad. A continuación se listan algunos de ellos.

### Descripción de actividades realizadas:

**Curso:** Evaluación como Proceso Comprensivo. Concebir y diseñar estrategias e instrumentos de evaluación desde una perspectiva innovadora. *Se dicta periódicamente, el último se dictó en 2011*

**Curso:** Didáctica Universitaria. Identificar los desafíos docentes de un profesor universitario. Analizar las variables en una propuesta innovadora. Elaborar criterios teóricos-prácticos sobre fundamentos didácticos. Elaborar unidades didácticas. *Es una materia optativa del Profesorado en Ciencias Biológicas, aunque de acceso libre para ingenieros. Se tratará de incorporarla como obligatoria para adscriptos.*

**Jornadas:** I Jornadas de Intercambio sobre Enseñanza en Ingeniería. Compartir micro experiencias áulicas de las asignaturas del CGCB. Conocer los lineamientos de educación por competencias.

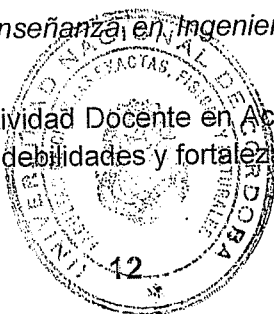
**Jornadas:** II Jornadas de Intercambio Sobre Enseñanza en Ingeniería. Intercambiar experiencias de innovación del CGCB y Tecnologías básicas. Debatir sobre las principales problemáticas de enseñanza de la ingeniería.

**Jornadas:** III Jornadas de Intercambio sobre Enseñanza de la Ingeniería: Educación por competencias en los primeros años de las carreras de Ingeniería.

**Jornadas:** IV Jornadas de Intercambio sobre Enseñanza de la Ingeniería, Diciembre 2010. Se continuó trabajando en la formulación de competencias específicas en las Áreas de Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas, se presentaron experiencias realizadas por diferentes cátedras de la Facultad y las producciones fueron publicadas.

*Las Jornadas de Intercambio Sobre Enseñanza en Ingeniería se realizan periódicamente sobre diversos temas de interés.*

**Questionario:** Auto Reflexión de la Actividad Docente en Actividades Curriculares. Servir de auto reflexión. Recolectar información sobre debilidades y fortalezas del profesorado. Contextualizar las opiniones de los estudiantes.





**Taller:** Introducción a la Investigación Educativa. Conocer los conceptos básicos de la investigación para posibles aplicaciones en proyectos. Reconocer la importancia de la investigación en el perfil del docente de Ingeniería.

**Curso:** Estrategias de Enseñanza. Aprendizaje Basado en Problemas. Diseñar una propuesta didáctica y su fundamentación donde se aplique el ABP. Destinado a profesores y tutores en el marco de PACENI. *Se realiza periódicamente. Último dictado: Octubre 2010*

**Curso:** Prácticas de Enseñanza en entornos virtuales. Destinado a docentes FCEFYN, 2011

**Taller:** Diseño de Aula Virtual para Ingreso. Conocer las principales aplicaciones del sistema "moodle" en el ciclo de Nivelación. *Se realiza periódicamente*

**Seminario-taller:** Uso de Internet en procesos interactivos. Conocer los principales materiales de Internet disponibles en educación en ciencias y algunas simulaciones para usar en el aula. *Se realizó en el 2011.*

**Taller:** Talleres participativos de reflexión en la práctica: destinado a docentes de las asignaturas de carreras de ingeniería de primer año, con encuentros una vez al mes promedio.

- Introducción a la Ingeniería (2009)
- Informática
- Física I (2010, 2011, 2012)
- Introducción a la Matemática (2012)

*El siguiente listado corresponde a materias que el Departamento de Enseñanza dicta en la Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología y en la Especialización en la Enseñanza de las Ciencias Experimentales y la Tecnología, y donde pueden asistir los ingenieros de esta Facultad, aunque no estén realizando la Maestría o la Especialidad:*

**Curso:** La Perspectiva Pedagógica, un Espacio de Controversias. Reflexionar sobre el rol docente en la realidad social y cultural de nuestro tiempo.

**Curso:** Fundamentos para el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y la Tecnología. Analizar los principales fundamentos para el aprendizaje de la Ciencia y la Tecnología. Diseñar una propuesta innovadora incorporando los fundamentos psicológicos de la misma.

**Curso:** Epistemología de las Prácticas Científicas. Comprender la importancia del campo epistemológico en la enseñanza y analizar las principales corrientes epistemológicas.

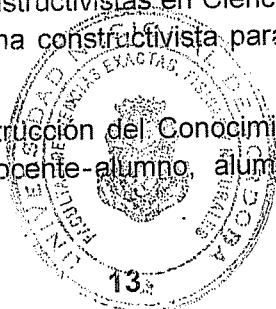
**Curso:** Historia y Prospectivas de la Tecnología. Reconocer la importancia del análisis retrospectivo y prospectivo de los productos tecnológicos.

**Curso:** Currículum y Práctica de la Enseñanza en Ciencias Experimentales y Tecnología. Diseñar secuencias didácticas para ser implementadas en su contexto laboral y fundamentar las mismas.

**Curso:** Nuevos Significados de la Evaluación de los Aprendizajes en las Ciencias Exper. y Tecnológicas. Brindar conocimientos teóricos y metodológicos que permitan construir, desarrollar y evaluar proyectos evaluativos dentro de un marco renovado y actualizado.

**Curso:** La Formación de Docentes Constructivistas en Ciencias Naturales y Tecnologías. Ofrecer estrategias coherentes con el paradigma constructivista para un proyecto de formación docente continua.

**Curso:** Interacción en el Aula y Construcción del Conocimiento. Analizar la problemática de la comunicación en las interacciones docente-alumno, alumno-alumno en clases de ciencia y tecnología.



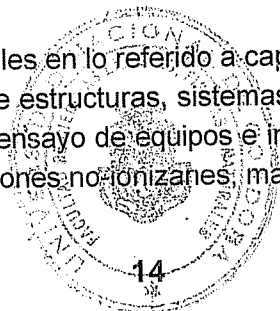
## POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA CARRERA

Las políticas de investigación científica y desarrollo tecnológico tienen origen en los valores que asume la institución y en los enunciados de su Misión. Se basan en promover:

- la vinculación, transferencia y retroalimentación de la producción científico tecnológico con la realidad de nuestro medio, con especial énfasis en las problemáticas emergentes en el campo de las Ingenierías.
- el intercambio de Profesores, Investigadores, Estudiantes y Egresados de la Facultad con otras universidades y facultades del país y del exterior en cuestiones académicas.
- la actualización permanente de la producción cultural y de los estudiantes, docentes y egresados, en el nivel de grado y postgrado.
- la inserción laboral de los estudiantes.
- la difusión del conocimiento.
- procesos de Integración comunitaria.

En los últimos años, en la Unidad Académica se ha promovido la investigación y el desarrollo, para dar respuestas a necesidades concretas, profundizar los mecanismos de articulación entre los distintos sectores de la producción y las instituciones que la promueven, como así también entre los distintos niveles de la actividad educativa (niveles medio y superior). Esto se concretó en acciones tales como:

- La Ordenanza 1-HCD-1996 sobre la creación de los Centros de Vinculación.
- Aumento de dedicación para los docentes de las categorías I y II (PROFIDE) y para todos los docentes categorizados (PROMEI – FUNDAR).
- Plan de radicación de docentes con posgrado en áreas estratégicas (PROMEI).
- Realización de postgrados: especialidades, maestrías y doctorados.
- Subsidios de infraestructura para postgrado: FOMECA, PME.
- Articulación de tesinas de grado y tesis de posgrado con proyectos de I&D financiados.
- Aumento de los subsidios para investigación, desarrollo tecnológico, innovación y transferencia tecnológica.
- Becas para estudiantes de maestrías y doctorados.
- Becas de innovación tecnológica, de áreas de vacancia y posdoctorales.
- Aumento de docentes investigadores categorizados en el programa de incentivos.
- Proyectos en el área de educación en ciencias, particularmente en la enseñanza de la Física.
- Producción de nuevos conocimientos (robótica, sensores inalámbricos, torres de enfriamiento, radiación electromagnética, estructuras y materiales, biomateriales y biocompatibilidad, software, mecánica de fluidos, mediciones, ensayos no destructivos, ingeniería de tejidos, órganos artificiales, diseño 3D, etc.) aplicados a desarrollos tecnológicos de punta que se logran a partir de cooperación interinstitucional.
- Atención de requerimientos sociales en lo referido a capacidad de requerimientos específicos: cuencas hidrológicas, ensayos de estructuras, sistemas de información geográfica y catastro, peritajes de accidentes y delitos, ensayo de equipos e instalaciones para verificar cumplimiento de normas, evaluación de radiaciones no ionizantes, mantenimiento de laboratorios y otros.



## POLÍTICAS DE VINCULACIÓN Y COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Las políticas de vinculación se orientan a receptor, promover y desarrollar actividades de capacitación destinada a dar respuesta a necesidades específicas de alumnos, docentes, organizaciones empresariales y público en general. Promueven la formación práctica de los estudiantes a través de la inserción laboral de los mismos en el medio productivo (Sistema de Pasantías Rentadas), la colaboración interinstitucional, las actividades culturales, la asistencia técnica y transferencia de tecnología al sector productivo público y privado, como modo de fortalecer las capacidades de sus recursos humanos e incrementar los recursos materiales de la Facultad. Esto se observa en:

- La transformación de un sistema de pasantías basado principalmente en la administración pública a otro que integra de manera homogénea las organizaciones privadas.
- Un programa de becas de extensión (articulado con la UNC), cuyos criterios de selección ponderan los requerimientos del medio con prioridades particulares para cada convocatoria anual, ajustadas a la problemática de ese momento (inundaciones, desempleo, etc.)
- Cursos de capacitación y asistencia técnica brindados a empresas del medio y organismos públicos.

La implementación de este tipo de política prioriza respuestas concretas a las necesidades del medio, lo que permite una retroalimentación al sistema generándose nuevas propuestas. Las políticas de vinculación con el medio se ven claramente reflejadas en los proyectos y programas recientemente desarrollados y los actualmente en curso. En ellos se abordan tareas de asesoramiento y asistencia técnica a organismos públicos (municipales, provinciales y nacionales) cooperativas de servicios y empresas privadas en temas relacionados a las temáticas de las carreras de grado de esta Unidad Académica.

Las políticas de vinculación de la Unidad Académica con el medio, se articulan con las de la Universidad en los objetivos comunes y en el desarrollo de tareas que contribuyen mutuamente a lograrlos. Se promueve la disciplina interna en los equipos de trabajo y en el desarrollo de tareas de asistencia técnica y de transferencia de tecnología, con la formación de grupos ad hoc. Esta articulación se ordena a través del Consejo Consultivo de Extensión donde participan todos los Secretarios de Extensión de las distintas unidades académicas y es coordinada por el Secretario de Extensión de la UNC. También se desarrollan programas conjuntos como el de Pasantías Rentadas que se lleva adelante en toda la universidad con similares características.

La unidad que gestiona las actividades de transferencia realiza las siguientes actividades:

- Promueve Programas de Asistencia y Transferencia de Tecnología.
- Conformar una Mesa de Enlace con el Sector Productivo público y privado.
- Organiza seminarios y mesas redondas sobre temas de interés para la sociedad en general (servicios públicos, gestión y control).
- Conformar equipos ad hoc para la solución de problemas específicos de las empresas o instituciones.
- Desarrolla cursos de capacitación y coordina el programa de Pasantías Rentadas a nivel de la Facultad.
- Promueve relaciones de colaboración con otras universidades.



- Recreación, promueve y desarrolla actividades culturales orientadas a favorecer la inserción social de la Facultad y contribuye a lograr una percepción del papel de la misma, más allá de lo puramente académico.
- Promueve un proyecto actualmente en estudio, dirigido a formar Equipos Técnicos Voluntarios para la realización de tareas técnicas de interés social.
- Brinda apoyo a las unidades de vinculación como Departamentos, Laboratorios, Institutos y Centros para la prestación de servicios, transferencia tecnológica o desarrollo de programas de específicos.

Existen convenios de vinculación con universidades nacionales e internacionales, administraciones públicas, organismos técnicos públicos, empresas, organizaciones profesionales y otras instituciones a través de los cuales se desarrollan tareas conjuntas de:

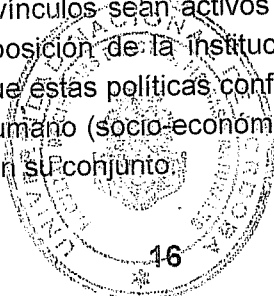
- Asistencia y asesoramiento técnico.
- Prestación de servicios (laboratorios de ensayos, etc.).
- Inserción de recursos humanos de la Facultad (docentes y estudiantes) en el sector productivo público y privado. Muchas de las tareas de vinculación surgen de Convenios Marco de colaboración interinstitucional y de Pasantías Rentadas, preexistentes. Para formalizar acuerdos específicos, se realizan los convenios Individuales de Pasantías Rentadas y los Protocolos de Trabajo para el desarrollo de tareas en condiciones ajustadas al acuerdo de las partes, pero siempre dentro de lo dispuesto por el Convenio Marco respectivo.

La Unidad Académica ha suscripto numerosos convenios con:

- Universidades extranjeras: U. de Birmingham, U. de Bath, U. de Glasgow, U. de Eindhoven, U. de Valencia, U. de Mayaguez, Politécnico de Turín, U. Degli Studi Di Pavia, U. Degli Studi Di Palermo, U. Católica de Lovania, U. de Málaga, U. de Karlsruhe, Alemania, U. Federal de Pernambuco, U. de Brasilia, INATEL de Minas Geraes (BR), Grupo ARFITEC de Francia, Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers (ENSAM), de París etc.
- Universidades nacionales: Universidad Nacional de Río Cuarto, Universidad Tecnológica Nacional, Universidad Nacional de Cuyo, etc.
- Organismos técnicos y empresas: como el IRAM ( Instituto Argentino de Normalización), Ente Regulador de Servicios Públicos (ERSEP) y Empresa Provincial de Energía (EPEC), de Córdoba, Dirección Nacional de Vialidad, Dirección Provincial de Aguas ( DIPAS), Centro de la Vivienda Económica, INA ( Instituto Nacional del Agua), Municipalidad de Córdoba, etc.

Las políticas de cooperación interinstitucional tienden a formar y fortalecer una red de vínculos que permite captar y recibir aportes externos para mejorar y actualizar las actividades sustantivas de la Unidad Académica (académicos, científicos y de extensión ) y a la vez es vehículo de proyección del quehacer interno y del aporte que ofrecemos como institución. Se procura que estos vínculos de cooperación sirvan para acciones conjuntas con otras instituciones y lograr mayor alcance y profundidad en las mismas.

Además, se intenta que estos vínculos sean activos y dinámicos, proveyendo al objetivo de mantener y mejorar la destacada posición de la institución, en los planos regional, nacional e internacional. El objetivo final a la que estas políticas confluyen, al igual que las de investigación y extensión es aportar al desarrollo humano (socio-económico, cultural, etc.) de la región y a elevar la calidad de vida de la comunidad en su conjunto.



Algunas de las acciones que evidencian lo anteriormente expresado son:

- Proyectos de investigación en red, cuyo objetivo es integrar equipos de investigadores de diferentes universidades o instituciones. Se ha avanzado en la presentación como postulantes al financiamiento del proyecto por parte de agencias del gobierno.
- Tareas de apoyo a Programas Interinstitucionales, cuyo objetivo es facilitar aspectos de coordinación entre los equipos de investigación.
- Convenios de doble titulación con universidades europeas, cuyo objetivo es permitir que alumnos con el cuarto año completo puedan cursar un año y medio más en Europa para poder alcanzar el cumplimiento del cursado y las materias aprobadas y en definitiva, conseguir los dos títulos universitarios.
- Bio-Red, acuerdo entre las 6 Universidades argentinas de gestión pública y privada con carreras de grado en Bioingeniería o Ingeniería Biomédica

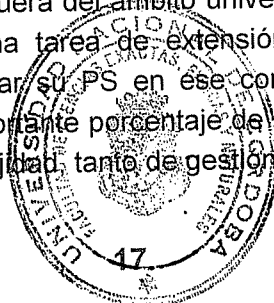
La articulación entre las políticas de la Unidad Académica y la Universidad son totalmente coherentes y alineadas, porque se persiguen los mismos objetivos y se establecen las mismas prioridades. Además eso está previsto por los métodos y procesos administrativos con que se desarrollan y llevan adelante los acuerdos: son previamente estudiados por la Secretaría de Asuntos Jurídicos de la UNC y gestionados por Secretaría General y Secretaría de Relaciones Institucionales de manera conjunta.

Como se mencionó anteriormente los Convenios Interinstitucionales pueden ser realizados de manera centralizada por la Universidad y luego comunicados a las Unidades Académicas pertinentes o bien por iniciativa de la Unidad Académica debido a necesidades o proyectos específicos. Esto permite que el sistema se alimente desde distintos sectores y en virtud de la coherencia entre las políticas se armonicen los términos y aspectos formales necesarios.

La pertinencia y conveniencia de establecer un acuerdo o vínculo de cualquier tipo con otras instituciones es minuciosamente analizada por el procedimiento sucintamente descrito en el punto anterior.

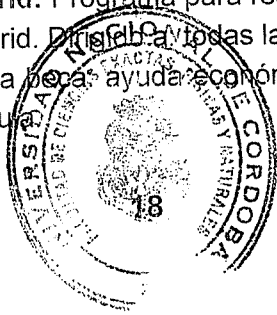
En el aspecto académico, científico y tecnológico, las instituciones que son contraparte en los convenios (universidades nacionales e internacionales, empresas de reconocida capacidad tecnológica, administraciones públicas y ONGs) tienen un nivel destacado y están fuertemente ligadas con el quehacer cultural y económico de sus comunidades, por lo que son altamente representativos de las mismas. Los convenios en los que se acuerdan responsabilidades compartidas se refieren a acciones conjuntas en las áreas de perfeccionamiento del personal, intercambio de docentes, investigación, desarrollo tecnológico y cultural.

Todas las carreras de Ingeniería de la FCEfyN, tienen dentro de las actividades de su currícula la Práctica Supervisada (PS), actividad con una carga horaria de 204 hs., por la que los estudiantes realizan un proyecto, o actividad de tipo profesional, dirigida al área de producción de bienes y servicios, constituyendo una primer experiencia del alumno en el medio laboral. Esta Práctica Supervisada debe realizarse fuera del ámbito universitario, aunque excepcionalmente, si una Unidad Académica desarrolla una tarea de extensión, o transferencia tecnológica a un tercero, el alumno puede complementar su PS en ese contexto. Una particularidad de la Ing. Biomédica es la realización de un importante porcentaje de PS en ámbitos asistenciales, es decir Hospitales o Sanatorios de alta complejidad, tanto de gestión pública como privada.



Para favorecer estos procesos de Integración, se implementan diferentes programas, a modo de ejemplo se enuncian algunos de ellos:

- **Ciclo de conferencias:** Desde el año 2007 se organiza conjuntamente con las carreras de Ingeniería en Computación e Ingeniería Biomédica, este evento académico donde se muestran las actividades de investigación y desarrollo de docentes y alumnos.
- **Jornadas de jóvenes investigadores de la asociación de universidades del grupo Montevideo (AUGM).** En el marco de las actividades impulsadas por la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo, anualmente se desarrollan las Jornadas de Jóvenes Investigadores, donde los científicos tienen oportunidad para exponer los trabajos que desarrollan en sus diferentes unidades académicas. Cada año una casa de estudios de la AUGM se convierte en sede de este encuentro.
- **Programa escala docente:** Intercambio de profesores entre los miembros de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo. De acuerdo a las características de este sistema, la universidad receptora cubre los gastos de alojamiento y manutención del docente visitante, mientras que la casa de estudios de origen financia los pasajes.
- **Fundación Carolina:** Programa de becas de posgrado implementado a través de un convenio de cooperación entre el Ministerio de Educación de Argentina y la Fundación Carolina. Cada institución de estudios superiores puede presentar dos candidatos para las becas de Doctorado y un número similar para estancias de investigación posdoctoral.
- **Programa intercampus de cooperación científica e investigación interuniversitaria entre España e Ibero América:** Su objetivo es constituir y desarrollar redes estables de cooperación científica y de investigación, así como de docencia de posgrado o tercer ciclo, entre equipos conjuntos académico científicos de las universidades y organismos iberoamericanos.
- **Séptimo Programa Marco:** Programa de cooperación de la Unión Europea para el período 2007-2013, que destina 50 mil millones de euros para acciones de colaboración internacional. Cuenta con cuatro subprogramas: cooperación, gente, capacidades e ideas y su finalidad es promover la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación productiva en el ámbito del bloque europeo.
- **Programa escala estudiantil:** Programa para realizar estudios durante un semestre en universidades de Uruguay, Brasil, Chile y Paraguay. Dirigido a: todas las Unidades Académicas. Fecha límite: mayo y octubre de cada año. Dotación de la beca: matrícula, gastos de alojamiento y manutención a cargo de la universidad receptora y ayuda económica para gastos de traslado.
- **Jóvenes de intercambio México-Argentina:** Programa para realizar estudios parciales durante un semestre en una Universidad de México dirigido a: todas las Unidades Académicas. Fecha límite: mayo y octubre de cada año. Dotación de la beca: gastos de alojamiento.
- **Universidad Autónoma de Madrid:** Programa para realizar estudios durante un semestre en la Universidad Autónoma de Madrid. Dirigido a: todas las Unidades Académicas. Fecha límite: junio de cada año. Dotación de la beca: ayuda económica mensual, más ayuda para gastos de movilidad, exención de matrícula.



- **Programa Región Andina (PRA):** Programa de Intercambio con universidades de Bolivia y Perú a través del Programa de Intercambio con países de la Región Andina. Los estudiantes de la Universidad Nacional de Córdoba pueden cursar un cuatrimestre académico en alguna de las universidades de Bolivia y Perú.
- **Bio-Red:** acuerdo formalizado en Septiembre 2005 entre las 6 UA argentinas de gestión pública o privada con carreras de grado en Bioingeniería o Ingeniería Biomédica: Universidades Nacionales de Córdoba, Entre Ríos, San Juan y Tucumán, Universidad Favaloro y Universidad de Mendoza.

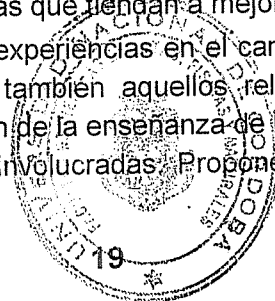
## IMPACTO DEL ACUERDO BIO-RED EN LA CARRERA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

El acuerdo Bio-Red se destaca por ser específico para las carreras involucradas. Por su relevancia, se transcriben los aspectos principales del acuerdo y posteriormente las actividades realizadas.

**Artículo 1º:** Se acuerda constituir la Red de Carreras de Ingeniería Biomédica y Bioingeniería de la República Argentina, en adelante LA RED.

**Artículo 2º:** Los objetivos de LA RED son:

- Promover la capacitación de los docentes a través del dictado de cursos de perfeccionamiento y actualización profesional y docente a nivel de grado y postgrado.
- Facilitar el intercambio de docentes e investigadores dentro de LA RED, de modo que puedan actuar como: docentes invitados, directores de proyectos finales de graduación, jurados de concursos docentes y de tesis de posgrado, de acuerdo a las modalidades y reglamentaciones específicas de cada universidad.
- Instrumentar mecanismos de cooperación entre las Unidades Académicas y con organismos públicos y privados para la realización conjunta de proyectos de investigación y transferencia tecnológica.
- Instrumentar mecanismos de cooperación entre las Unidades Académicas para la disposición y uso compartido de equipamiento y software específicos.
- Promover el intercambio de información y publicaciones de interés común.
- Instrumentar los mecanismos para que los alumnos de LA RED puedan realizar total o parcialmente las Prácticas Profesionales Supervisadas en proyectos de investigación y/o desarrollo, de las distintas Unidades Académicas, relacionados con los sectores productivos y/o de servicios.
- Fomentar el intercambio de alumnos para cursar asignaturas electivas en las distintas Unidades Académicas.
- Promover la vinculación con redes similares, facultades o universidades en particular de otros países.
- Impulsar convenios con organismos que nuclean a profesionales del área a nivel nacional e internacional.
- Promover la vinculación con los graduados, ofreciendo el ámbito para la actualización profesional, e insertarlos en propuestas que tiendan a mejorar los problemas de la sociedad
- Compartir y socializar las diferentes experiencias en el campo del conocimiento específico de la tecnología biomédica, como así también aquellos relacionados con la implementación, desarrollo, mejoramiento y renovación de la enseñanza de la ingeniería biomédica en el ámbito de todas las unidades académicas involucradas. Proponer el análisis y discusión sobre las



políticas de enseñanza en la especialidad con miras a la elaboración de documentos comunes que establezcan similitudes y/o diferencias de la oferta académica de grado en tecnología médica.

- l) Realizar toda otra actividad académica, tecnológica y científica relacionada a la carrera, que sea de mutuo interés.

**Artículo 3º:** A los efectos de la realización de actividades descritas en el artículo anterior, cada Unidad Académica mantendrá su autonomía financiera y administrativa.

**Artículo 4º:** Para la realización de las actividades previstas en el Artículo 2º las Unidades Académicas se comprometen a facilitar el intercambio de Docentes de grado y postgrado, asumiendo la unidad receptora los gastos que demanden el traslado y viáticos de los profesores intervinientes, según lo estipulado para cada caso y en las condiciones que se establezcan de común acuerdo, con excepción de los casos en que las partes interesadas acordaran otra forma.

**Artículo 5º:** Las Unidades Académicas que organicen cursos, carreras o eventos que estén comprendidos dentro de los alcances de la presente acta acuerdo, y que hayan previsto algún sistema de bonificaciones para sus propios docentes o egresados, extenderán estos beneficios para todos los integrantes de LA RED en iguales condiciones.

**Artículo 6º:** La coordinación de LA RED se llevará a cabo por una Comisión que estará constituida por un integrante de cada Unidad Académica interviniente, la que será presidida en forma rotativa por cada uno de los integrantes. La misma será renovada cada veinticuatro (24) meses.

**Artículo 7º:** Las diferencias que se produzcan como consecuencia de la aplicación de la presente acta acuerdo, serán resueltas con la intervención de un mediador elegido por LA RED, entre el resto de los representantes de las distintas Unidades Académicas no involucrados en la cuestión.

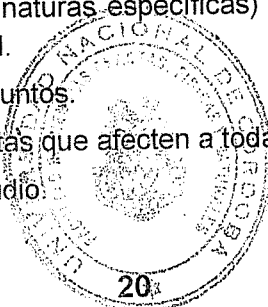
**Artículo 8º:** La presente Acta acuerdo tendrá una vigencia de 3 (tres) años a partir de la fecha y será renovado automáticamente, salvo presentación en contrario efectuada por alguna de las partes integrantes, con una antelación mínima de treinta días a la culminación del periodo.

**Artículo 9º:** LA RED podrá admitir nuevos miembros por simple mayoría de votos previa presentación por escrito avalada por el Decano de la Unidad Académica solicitante. A tal efecto se firmará un acta complementaria por todos los integrantes de LA RED.

## IMPACTO

Desde la creación de la Bio-Red se han realizado innumerables actividades, destacándose la colaboración en:

- Integración de tribunales para concursos docentes.
- Integración de comisiones para evaluaciones de proyectos e informes de I+D.
- Visitas de alumnos y docentes-investigadores a laboratorios e instalaciones específicas de una UA o de su entorno.
- Intercambio de alumnos (pasantías, Práctica Supervisada y realización de Proyectos Integradores o cursado de asignaturas específicas) y docentes (para dictado de cursos o conferencias de su especialidad).
- Proyectos de investigación conjuntos.
- Actuación conjunta ante consultas que afecten a todas (p.ej. incumbencias profesionales).
- Coordinación de planes de estudio.





## **IMPACTO DE LOS CONVENIOS DE DOBLE TITULACIÓN CON UNIVERSIDADES EUROPEAS**

Casi 40 estudiantes de Ingeniería están realizando sus estudios de doble titulación con universidades europeas y una veintena ya ha conseguido finalizar esos estudios. Desde hace algunos años, la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) viene trabajando sobre convenios de doble titulación que han permitido que sus alumnos puedan obtener diplomas ingresando a estudiar en las carreras de ingeniería en Córdoba y continuando, posteriormente, con sus cursos en casas de altos estudios de Italia o Francia, lo que permite, en definitiva, conseguir los dos títulos universitarios.

En la actualidad, los acuerdos alcanzados con el Politécnico de Torino (uno de los institutos de mayor prestigio en Ingeniería de Europa), la Universidad de Salerno y La Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers (ENSAM), de París, Francia, hace que quienes estudian la decena de especialidades en ingeniería que tiene como oferta la universidad estatal puedan a partir del cuarto año completado postular para lograr alguno de los 30 lugares por año previstos en los convenios en la actualidad. Luego, tendrán que cursar un año y medio más en Europa para poder alcanzar el cumplimiento del cursado y las materias aprobadas. De igual manera los estudiantes de ingeniería de las universidades europeas mencionadas pueden completar sus estudios en la FCEFyN.

Aparece como una ventaja de esta doble titulación que el título otorgado por las universidades europeas tiene nivel de Maestría. Esto es así porque en el sistema universitario europeo el título de grado se otorga con tres años de estudio; si los estudiantes continúan dos años más, reciben el título de Maestría, en la especialidad que haya cursado.

Para el estudiante que haya completado el séptimo cuatrimestre de las carreras de Ingeniería Mecánica, Industrial y Biomédica y sea seleccionado para participar del convenio, deberá cursar dos años de estudios en la ENSAM. Concluido el lapso recibirá el diploma de ambas instituciones universitarias.

Vale destacar que la beca que se ofrece en base al convenio exime al estudiante de pagar los aranceles (lo que significa un monto importante de dinero). Los costos de viaje y estadía deben ser afrontados por el propio estudiante. Los estudiantes que poseen doble nacionalidad de un país de la Unión Europea, están eximidos de gestionar la visa.

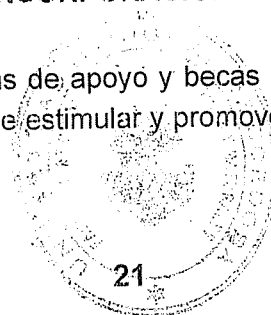
La Secretaría de Relaciones Internacionales de la Facultad abre la convocatoria todos los años en el mes de marzo. Para inscribirse, los alumnos deben presentar en la misma el certificado analítico (o la historia académica bajada del Sistema Guarani y su curriculum vitae).

El impacto de esta política de doble titulación ha sido muy importante ya que:

- i) Está creciendo el número de interesados en realizar carreras de doble titulación (ya han finalizado este tipo de carreras más de treinta estudiantes de ingeniería de la FCEFyN).
- ii) La adaptación a los estudios en Europa por parte de los estudiantes de FCEFyN muestra el alto nivel académico de las carreras de ingeniería que se dictan en nuestra Unidad Académica.

## **PROGRAMAS QUE ESTIMULAN LA INCORPORACIÓN DE ALUMNOS A LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA**

La UA cuenta con varios programas de apoyo y becas para estudiantes, tanto propios como en asociación con terceros, con el fin de estimular y promover el desarrollo intelectual, profesional y académico de los mismos.



A continuación se presentan algunos programas existentes para el estímulo del desarrollo de los futuros profesionales.

#### Ayudantías de Investigación

La Res. 171/HCD/2005 establece el Régimen de Ayudantías de Investigación para la FCEFyN. Se trata de ayudantías para alumnos de la UA, con un mínimo de materias aprobadas del 40 % del total de materias de la carrera, incluidas las materias fines al tema de la ayudantía.

La selección del Ayudante, entre los postulantes, tiene en cuenta sus antecedentes y una entrevista con un jurado constituido por el Director de la Unidad de Investigación y el Investigador o que dirige el proyecto al cual se aplica la ayudantía, o bien su responsable.

En estos programas el estudiante integra el grupo de trabajo de un proyecto de investigación, participa de las actividades del proyecto en cuestión, cumple con un mínimo de 6 (seis) horas semanales. La filosofía de este tipo de ayudantías es la de alentar a los estudiantes a insertarse en los procesos de investigación, despertar el interés por la misma y crear un medio apto para el desarrollo de las capacidades de investigación en el alumnado.

#### Práctica Docencia de Pregrado

La Res. 652/HCD/2005 establece el Régimen de Práctica en Docencia de Pregrado, aplicable a todas las cátedras de la UA, mediante la cual los estudiantes pueden realizar tareas de ayuda a los docentes de las cátedras, como forma de estimular su acercamiento a las actividades académicas, y despertar su interés por la carrera docente.

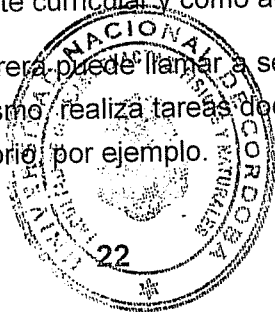
Para acceder a estas ayudantías, el estudiante debe tener como mínimo el primer año de la carrera, incluida la materia en la cual realiza la práctica. La selección de los postulantes se realiza por selección de antecedentes y entrevista personal, llevadas a cabo por un tribunal conformado por el Titular o Encargado de la Cátedra y otro docente de la misma.

En estas prácticas el alumno participa de las actividades de la cátedra, asiste como mínimo al 50 % de las clases teórico-prácticas, colabora con las tareas áulicas y extra áulicas con los alumnos, y elabora un informe final sobre los resultados de la práctica.

#### Ayudantías de Alumnos

Se trata de un cargo docente al cual solo pueden acceder los alumnos, y tiene el objeto de introducir a los estudiantes en la carrera docente. Es rentado, e incluso conforma el puntapié inicial para una posible futura carrera docente del alumno, puesto que al acceder a este cargo, se le asigna un legajo, el cual se mantiene en caso de acceder a cargos docentes regulares en el futuro. También le sirve como antecedente curricular y como antigüedad en la función docente.

Cualquiera de las cátedras de la carrera puede llamar a selección para un cargo de Ayudante Alumno. El estudiante que acceda al mismo, realiza tareas docentes auxiliares, tales como ayudar en la realización de prácticos de laboratorio, por ejemplo.



# Síntesis

## 1.a-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

En los apartados precedentes se describió la misión, fines y propósitos de la carrera, las políticas institucionales de investigación científica y desarrollo tecnológico, extensión, vinculación con el medio, actualización y perfeccionamiento docente y las acciones para sostener el nivel de calidad de la U.A. y de la carrera de Ingeniería Biomédica en particular.

La carrera de Ingeniería Biomédica se inserta en el ámbito institucional de la FCEFYN de la Universidad Nacional Córdoba cuya misión institucional es desarrollar actividades de Docencia, Investigación y Extensión, en un contexto institucional democrático, de libertad y autonomía intelectual y de permanente compromiso con la sociedad a través de todo su accionar.

La UA tiene políticas de desarrollo académico que fomentan actualización y perfeccionamiento de su personal docente y no docente, la investigación científico-tecnológica y actividades de extensión y vinculación con el medio. Estas políticas se ven reflejadas en la carrera en acreditación.

## 1.a-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

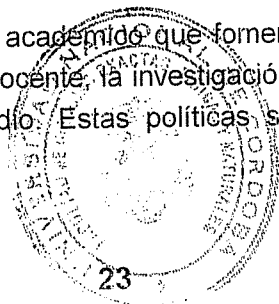
El objetivo permanente que encausa las políticas institucionales implementadas es el mantenimiento y la mejora de la calidad académica cumpliendo los estándares de acreditación de fijados por el Ministerio de Educación para las distintas carreras y en particular la carrera de Ingeniería Biomédica. La Unidad Académica cuenta con 10 carreras de Ingeniería que acreditaron por 6 años y en varios casos están en distintas etapas del 2do ciclo del proceso de acreditación y autoevaluación.

La carrera de Ingeniería Biomédica acreditó por tres años en 2006 (por no tener en ese entonces egresados) que se extendieron otros 3 a partir de 2009.

La implementación de las diversas políticas institucionales y de las acciones de la Escuela de Ingeniería Biomédica ha generado una imagen de alto impacto público a nivel nacional cuya consecuencia es el aumento sostenido de la matrícula que en un 60 % proviene de afuera de la provincia de Córdoba y del exterior, principalmente de países latinoamericanos.

La carrera de Ingeniería Biomédica se inserta en el ámbito institucional de la FCEFYN de la Universidad Nacional Córdoba cuya misión institucional es desarrollar actividades de Docencia, Investigación y Extensión, en un contexto institucional democrático, de libertad y autonomía intelectual y de permanente compromiso con la sociedad a través de todo su accionar.

La UA tiene políticas de desarrollo académico que fomentan la actualización y el perfeccionamiento de su personal docente y no docente, la investigación científico-tecnológica y actividades de extensión y vinculación con el medio. Estas políticas se ven reflejadas en la carrera en acreditación.



La política institucional de la UA de favorecer los procesos de doble titulación internacional han tenido fuerte impacto en la carrera de Ing. Biomédica que, pese a ser la mas joven de las especialidades de Ingeniería de la UA ya cuenta con un doble-titulado del Politécnico de Torino y una en curso en el Grupo ARFITEC de Francia.

Dentro de los convenios internacionales, por su impacto en IB se destaca el de INATEL (Instituto Nacional de Telecomunicaciones) de Sta. Rita do Sapucaí, Minas Geraes, BR, por el cual ya han viajado dos docentes de IB a dictar cursos (Ago 2012) y conferencias (Nov 2011) y también tres alumnos de IB presentaron sus trabajos en su Feria de Trabajos Estudiantiles, FETIN 2012 (Oct 2012).

La carrera cumple con el estándar I.1 porque se desarrolla en una Universidad donde se realizan actividades sustantivas en educación superior: docencia, investigación, extensión y difusión del conocimiento.

La carrera cumple con el estándar I.2 porque la misión institucional, los objetivos de la carrera, el funcionamiento y su reglamentación, el perfil profesional propuesto y el plan de estudios están explícitamente definidos y son de conocimiento público.

La carrera cumple con el estándar I.3 porque la institución tiene definidas y desarrolla políticas institucionales en *i)* investigación científica y desarrollo tecnológico; *ii)* actualización y perfeccionamiento del personal docente y de apoyo, que además de la capacitación en el área científica o profesional específica y a los aspectos pedagógicos, incluye también el desarrollo de una adecuada formación interdisciplinaria y *iii)* extensión, cooperación interinstitucional, difusión del conocimiento producido y vinculación con el medio.

La carrera cumple con el estándar I.8 porque *i)* promueve la extensión y cooperación interinstitucional, *ii)* está vinculada con empresas, asociaciones profesionales y otras entidades relacionadas con la profesión y *iii)* ha establecido convenios para la investigación, transferencia tecnológica, pasantías y prácticas como forma de integración al medio socio productivo.

La carrera cumple con el estándar IV.5 ya que estimula la incorporación de sus alumnos a las actividades de investigación, desarrollo y vinculación.

### **1.a-3** Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



## **1.b i) Estructura organizativa de la unidad académica y de la carrera**

### **Estándares I.5, I.6, I.7**

- I.5** La carrera deberá contar con una organización académica y administrativa adecuada que le permita alcanzar los objetivos y el perfil profesional que se ha propuesto. Las funciones deben estar claramente identificadas y distribuidas.
- I.6** Deben existir instancias institucionalizadas responsables del diseño y seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Deberán implementarse mecanismos de gestión académica (seguimiento de métodos de enseñanza, formas de evaluación, coordinación de los diferentes equipos docentes, cumplimiento de los programas de las asignaturas o equivalentes, adecuación de los materiales de estudio y de apoyo, grado de dedicación y conformación de los equipos docentes, entre otros aspectos).
- I.7** El decano y los directores académicos, jefes de departamentos o institutos deben poseer antecedentes compatibles con la naturaleza del cargo.

### **ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y DE CONDUCCIÓN DE LA UNIDAD ACADÉMICA**

La FCEFYN posee una estructura organizativa propia de una facultad masiva y altamente dinámica, perteneciente a una universidad pública en la que: se ejecutan convenios con universidades extranjeras; se monitorean Planes de Estudio; se realizan tareas de extensión con instituciones locales, nacionales e internacionales; se respetan los calendarios electorales; se emplean nuevas tecnologías educativas, se celebran concursos y selecciones interinas para acceder a la carrera docente y no docente; se mantienen y refaccionan los edificios y se procuran nuevos y mejores espacios para desarrollar las funciones establecidas.

La estructura organizativa, garantiza la participación libre, representativa y democrática del personal administrativo, docente, autoridades y estudiantes, con la consecuente transparencia de su accionar tanto sea en los organismos de gobierno como en las instancias académicas o de funcionamiento. La difusión y publicidad de sus actos enriquece esta dinámica de gestión y se realiza a través de la página Web <http://www.efn.uncor.edu>.

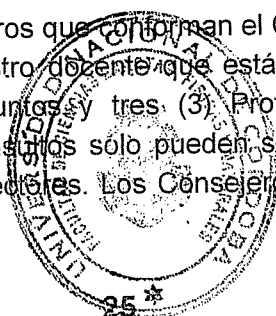
Los roles de los órganos de gobierno y de todas las instancias de gestión, así como de la estructura académica y administrativa, están definidos por normativas específicas y particulares al respecto. La FCEFYN está estructurada en cátedras que deben compatibilizar con otras del mismo nivel no sólo horarios y cronogramas sino, también, la articulación de los contenidos curriculares, los que a su vez deben articularse transversalmente de acuerdo a los objetivos de la carrera, para contribuir al cumplimiento de las incumbencias que hacen al alcance de título.

La estructura de gobierno y de gestión de la FCEFYN esta en un todo de acuerdo al Estatuto de la Universidad Nacional de Córdoba, Resolución N° 926/2008 del Ministerio de Educación de la Nación, que define la forma de gobierno de las Facultades:

#### **Consejo Directivo**

*Artículo 23:-* El gobierno de las Facultades está a cargo de un Consejo Directivo y del Decano.

*Artículo 24:-* Del total de los miembros que conforman el Consejo Directivo, nueve (9) de ellos constituyen la representación del claustro docente que está compuesta de: tres (3) Profesores Titulares y/o Asociados, tres (3) Adjuntos y tres (3) Profesores Auxiliares Graduados. Los profesores Honorarios, Eméritos y Consultados sólo pueden ser candidatos a Rector, Vicerrector, Decano o Vicedecano, pero no son electores. Los Consejeros docentes duran dos años en sus cargos y pueden ser reelegidos.



*Artículo 25:-* La representación del claustro de estudiantes está constituida por seis (6) alumnos de la Facultad que tengan aprobado, por lo menos, un tercio (1/3) del número de años de su carrera o un tercio (1/3) del número total de materias establecidas en el plan de estudios, indistintamente.

*Artículo 26:-* La representación del claustro de egresados está conformada por dos (2) consejeros, los que serán elegidos por el voto secreto de los egresados de esta Universidad o de otra Universidad estatal y que residan en la Provincia de Córdoba con una antigüedad no menor de un (1) año. La elección de consejeros egresados será reglamentada por el Consejo Superior. Durarán dos (2) años en sus funciones y pueden ser reelegidos.

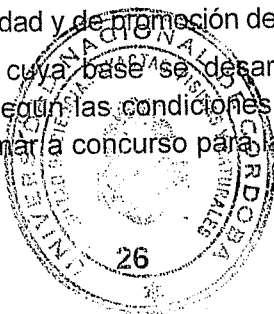
*Artículo 27* La representación del personal no docente está conformada por un (1) consejero titular y su respectivo suplente que serán elegidos por el voto secreto de sus pares de la respectiva Facultad. Dura dos (2) años en sus funciones y podrá ser reelecto.

*Artículo 28:-* Las Facultades reglamentarán la forma en que estarán representadas las Escuelas e Institutos que las integran o que de ellas dependen, y la constitución de Consejos Académicos con la participación de todos los estamentos en cada uno de ellos. Tales reglamentaciones deben ser aprobadas por el Consejo Superior. Asimismo, el Consejo Superior aprobará las reglamentaciones a regir en las Escuelas e Institutos que dependen del Rectorado, conforme a lo establecido en el párrafo anterior.

*Artículo 30:-* Los Consejos Directivos sesionarán en la misma forma establecida para el Consejo Superior.

*Artículo 31:-* Corresponde a los Consejos Directivos:

- Elegir al Decano y al Vicedecano.
- Dictar y modificar su reglamento interno.
- Suspender y remover al Decano por alguna de las causas previstas por el artículo 18, siendo necesario la misma proporción, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 14.
- Resolver la provisión de cátedras titulares previo los concursos efectuados de acuerdo a estos Estatutos y a las reglamentaciones que se dicten y proponer al Consejo Superior el nombramiento de profesor titular. Nombrar con sujeción a los mismos requisitos, a los profesores adjuntos.
- Autorizar cursos libres y paralelos y reglamentarlos, crear nuevas escuelas y proponer la organización de departamentos de enseñanza; establecer cursos para graduados que tiendan al complemento de su formación integral.
- Conceder licencia al Decano, al Vicedecano y Consejeros.
- Decidir toda cuestión contenciosa que se refiera al plan de estudio, a la concesión de matrícula o de exámenes y al cumplimiento de sus deberes por los profesores y alumnos y ejercer la jurisdicción policial y disciplinaria dentro de sus locales, pudiendo sancionar las faltas cometidas, conforme a estos Estatutos y las reglamentaciones que dicte el Consejo Superior.
- Aprobar o suspender las medidas tomadas por el Decano en los casos a que se refiere el inciso 9) del Art. 36.
- Promover la extensión universitaria con el sentido social que exige el progreso de la Nación.
- Fijar las condiciones de admisibilidad y de promoción de los alumnos con aprobación Superior.
- Aprobar los programas sobre cuya base se desarrollarán los cursos lectivos anuales, semestrales y cuatrimestrales según las condiciones y formas que se establezcan para la promoción de los alumnos y llamar a concurso para la provisión de los cargos auxiliares de la docencia.



- Someter al Consejo Superior los proyectos o reformas de los planes de enseñanza.
- Presentar al Consejo Superior el proyecto de Presupuesto en la época que aquel determine, así como solicitar modificaciones o reajustes de las partidas previstas en el presupuesto en ejecución.
- Enviar mensualmente al Consejo Superior copia de las actas de sesiones.

### **Decano**

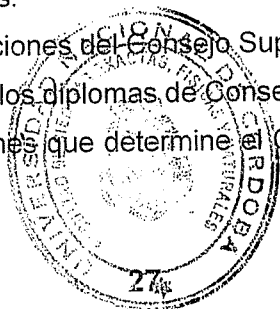
*Artículo 33:-* El Decano representa a la Facultad en sus relaciones con las autoridades universitarias y con las entidades científicas. Forma parte del Consejo Directivo y sólo vota en dicho Cuerpo en caso de empate.

Para ser elegido Decano o Vicedecano se requieren las mismas condiciones que para ser elegido Rector. En caso de ausencia o impedimento transitorio del Decano, el Vicedecano hará sus veces, y si el impedimento es definitivo completará el período en calidad de Decano. Ambos duran tres (3) años en sus funciones. Les serán aplicables al Decano y al Vicedecano las condiciones de reelegibilidad previstas para el Rector y el Vicerrector.

*Artículo 34:-* La elección se hará por mayoría absoluta de los Consejeros presentes, siguiéndose el procedimiento marcado por el Art. 17 de estos Estatutos.

*Artículo 36:-* Son atribuciones y deberes de los Decanos:

- Presidir el Consejo y tener la representación y gestión de la Facultad, sin perjuicio de las atribuciones conferidas al Consejo Directivo.
- Convocar a elecciones de Consejeros, por lo menos con treinta (30) días de anticipación a la fecha de caducidad de las autoridades que deben renovarse.
- Expedir conjuntamente con el Rector los diplomas profesionales, científicos y honorarios acordados por su Facultad.
- Expedir certificados para el otorgamiento de diplomas universitarios, dando cuenta al Consejo Directivo.
- Nombrar por llamado público a concurso y remover mediante sumario a los empleados de la Facultad, a excepción del Secretario que será nombrado y removido por el Consejo Directivo en la misma forma.
- Conceder licencia a los profesores por un término que no exceda de un (1) mes y al personal, conforme al régimen general establecido por el Consejo Superior.
- Ordenar la expedición de matrículas, permisos, certificados de exámenes y de promoción de alumnos, de conformidad con las ordenanzas respectivas.
- Reprimir por sí las faltas disciplinarias de los alumnos, con amonestación o suspensión hasta por dos (2) meses.
- Ejercer dentro de los locales de la Facultad y en los casos de urgencia la jurisdicción policial y disciplinaria prevista en el Art. 31, inciso 7), debiendo dar inmediata cuenta al Consejo Directivo de las medidas adoptadas.
- Cumplir y hacer cumplir las resoluciones del Consejo Superior y del Consejo Directivo.
- Expedir juntamente con el Rector, los diplomas de Consejeros y de Profesor.
- Ejercer todas las demás atribuciones que determine el Consejo Directivo, dentro de las que a éste competen.



-----  
Lo anterior referido al Consejo Directivo y al Decano (Art. 23 hasta el Art. 36 es lo que establece el Estatuto de la Universidad. Además se tienen organismos y reglamentos propios de la Facultad que se describen a continuación.

Acompañan al Decano y Vicedecano en su gestión, las siguientes Secretarías:

- Secretaría General.
- Secretaría Académica del área Ciencias Naturales.
- Secretaría Académica del área Ingeniería.
- Secretaría de Investigación y Postgrado del área Ciencias Naturales.
- Secretaría de Investigación y Postgrado del área Ingeniería.
- Secretaría de Extensión.
- Secretaría Técnica.
- Secretaría de Relaciones Institucionales y Graduados.
- Secretaría Asuntos estudiantiles.
- Secretaría de Relaciones Internacionales

y las siguientes Prosecretarías:

- Prosecretaría de Evaluación Institucional
- Prosecretaría de Concursos
- Prosecretaría de Seguimiento y Apoyo Académico
- Prosecretaría de Cultura y
- Prosecretaría Administrativa

La Organización Académico-Administrativa de la Facultad, está reglamentada por la Ord. 1-HCD-1999, modificada por 05-HCD-2007 y Ord. 4-HCD-2009, Texto Ordenado: 745-T-2010.-

### **Organización académico-administrativa de la Facultad**

De acuerdo a la Ord. 1-HCD-1999 se define:

#### **Capítulo I**

##### **Artículo 1º**

La Estructura Académica Administrativa de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales estará integrada por los siguientes Organismos:

- Escuelas por Carreras
- Escuela del Cuarto Nivel
- Departamentos Didáctico-Científicos
- Consejo Asesor de Planificación Académica
- Área Administrativa de Registro y Control Académico
- Institutos y/o Centros
- Laboratorios
- Museos





## Capítulo II

### Escuelas por Carreras

#### Artículo 2º

Creación de las Escuelas: Créanse dentro de la organización Académico-Administrativa de la Facultad las siguientes Escuelas:

- Escuela de Agrimensura.
- Escuela de Biología.
- Escuela de Geología.
- Escuela de Ingeniería Civil.
- Escuela de Ingeniería Electrónica.
- Escuela de Ingeniería Mecánica Aeronáutica.
- Escuela de Ingeniería Mecánica Electricista.
- Escuela de Ingeniería en Química Industrial.
- Escuela de Ingeniería Biomédica.
- Escuela de Ingeniería en Computación.

Esta nómina podrá ser modificada por Resolución del H.C.D. según lo demande la oferta académica de la Facultad.

#### Artículo 3º

*Definición:* La Escuela es un organismo de planificación docente en el máximo nivel de una carrera, o carreras afines, que se ocupa de la programación de los aspectos generales de las mismas, que coordina y controla la enseñanza y su implementación y efectúa el asesoramiento de sus estudiantes. También realiza el control de gestión de la función docente de los Departamentos que intervienen en sus currículos.

#### Artículo 4º

**La misión** de las Escuelas es formar integralmente profesionales, desarrollando su capacidad creadora y realizadora, proveyéndole de valores y conocimientos que le permitan servir a las necesidades del país, habilitándolos para el ejercicio de los alcances de su título.

#### Artículo 5º

Constituyen **los objetivos y funciones** de las Escuelas:

- a) Estudiar, formular y reformar el currículo de las respectivas carreras para su actualización permanente. En su caso propondrán al H.C.D., con dictamen del Consejo Asesor de Planificación Académica (C.A.P.A.), la incorporación de nuevas asignaturas o la modificación y/o sustitución de las existentes.
- b) Asesorar al H.C.D., acerca de los alcances e incumbencias de cada uno de los títulos profesionales, previo dictamen del C.A.P.A.
- c) Establecer los contenidos, mediante los programas sintéticos, de todas las materias que integran el currículo de la carrera y controlar el cumplimiento de los mismos en la elaboración de los programas analíticos.
- d) Avalar y elevar al HCD para su aprobación los programas analíticos y los trabajos prácticos de las materias, elaborados por los Departamentos.
- e) Realizar la coordinación de los programas analíticos de las materias.
- f) Supervisar y formular observaciones a los Departamentos en relación a los aspectos académicos del dictado de las materias de acuerdo con las necesidades de la carrera.

- g) Informar al Decano en el caso de que las observaciones y objeciones formuladas a Departamentos por la vía directa, no sean tomadas en consideración.
- h) Proponer al H.C.D. el régimen de correlatividades y las actualizaciones aconsejables y/o sus modificaciones.
- i) Asesorar al H.C.D. acerca del régimen de enseñanza-aprendizaje más conveniente para las materias que integran el currículo de las carreras de su ámbito, previo dictamen del C.A.P.A.
- j) Efectuar periódicamente, la evaluación de las carreras, procurando identificar las nuevas exigencias del medio laboral y social para con el profesional que tiene la responsabilidad de formar, proponiendo las modificaciones necesarias.
- k) Proponer al H.C.D. la creación de nuevas carreras, previo dictamen del C.A.P.A.
- l) Supervisar a los Departamentos en relación al estricto cumplimiento de la carga horaria de las materias según lo establecido por el plan de estudio.
- m) Coordinar las actividades académicas de cada semestre para evitar superposiciones e interferencias. A tal fin cada Escuela propondrá al HCD se designen docentes a los que se les asignarán las funciones de coordinación como carga anexa a su cargo de revista. En el caso particular de las asignaturas comunes del Ciclo Básico, dichas actividades de coordinación serán realizadas por la Comisión de Ciencias Básicas.
- n) Supervisar que las evaluaciones parciales de las materias se realicen dentro de la carga horaria semanal y en los días establecidos por el horario.
- o) Proponer cursos de perfeccionamiento docente.
- p) Asesorar a los estudiantes sobre los aspectos curriculares de la respectiva carrera para su orientación en la misma.
- q) Expedirse sobre las equivalencias de los estudios realizados en ésta u otras Universidades.
- r) Asesorar al H.C.D. sobre las situaciones especiales de las matrículas de los alumnos.
- s) Desarrollar las funciones establecidas en el Art. 6) del REGLAMENTO de TUTORÍAS aprobado por Resolución 274-HCD-2005.
- t) Solicitar a la Comisión de Seguimiento, Orientación y Apoyo del Avance Académico de los Estudiantes un informe anual de la carrera, en el que se incluirán, de existir situaciones problemáticas, sugerencias relativas a las posibles estrategias y mecanismos de solución.
- u) Canalizar y promover la participación estudiantil en la vida universitaria, propiciando actividades que signifiquen una contribución a la satisfacción de las inquietudes propias de la vocación de los alumnos (viajes de estudio, conferencias, etc.).
- v) Formar comisiones especiales con representantes de uno o más estamentos de la Comunidad Universitaria para el tratamiento de temas específicos.
- w) Convocar a los Directores de los Departamentos, que brindan servicios a la Escuela, de manera de lograr una efectiva comunicación con dichos organismos.

#### Artículo 6°

*Gobierno de la Escuela:* El gobierno de la Escuela será ejercido por las siguientes autoridades: el Director de la Escuela y el Consejo de la Escuela.

#### Artículo. 7°

*Funciones del Director de Escuela:* la función ejecutiva de la Escuela será ejercida por un Director de Escuela que tendrá la responsabilidad por el funcionamiento y operabilidad de la



misma. Representa a la Escuela donde sea necesario, respondiendo por la eficiencia del organismo y, en especial por la celeridad de sus decisiones. También es responsable de las relaciones que la Escuela debe mantener con los Departamentos, el CAPA, el H.C.D. y con las Áreas Administrativas de Registro y Control Académico.

#### Artículo 8°

*Consejo de Escuela:* Es el órgano máximo de gobierno de la Escuela y está integrado por el Director de la Escuela, quién lo preside, por un Profesor Titular o Asociado, un Profesor Adjunto y un Docente Auxiliar (que deberán ser o haber sido docentes por concurso en asignaturas pertenecientes a la Escuela respectiva y acreditar como mínimo 2 años de antigüedad en el cargo docente cuya categoría deberán en todos los casos corresponder con la categoría del cargo para el cual se postulan. Los docentes serán elegidos conjuntamente con la elección de Consejeros del Claustro Docente), por dos representantes estudiantiles (que tendrán que tener aprobadas como mínimo el 40% de las materias de la carrera en la Escuela que cursen los candidatos, aprobadas antes de la presentación de listas de candidatos y que serán elegidos conjuntamente con la elección de Consejeros del Claustro Estudiantil), y por un egresado de una de las carreras de la escuela (que esté en ejercicio de la profesión con una antigüedad no menor de cinco años y que será elegido conjuntamente con la elección de Consejeros del Claustro de Egresados). Cada cargo tendrá su respectivo suplente. El período de duración de los cargos será igual al de los respectivos claustros del H. Consejo Directivo. Las decisiones se tomarán por simple mayoría de votos de sus miembros, incluido el Director, que en caso de empate tendrá doble voto. En caso de ausencia del Director de la Escuela, éste será reemplazado por el Profesor Titular, y en caso de renuncia o impedimento definitivo del Director, el H. Consejo Directivo designará un nuevo Director, dentro de los 30 días, según el procedimiento establecido en la presente ordenanza, que completará el mandato del Director renunciante o impedido de cumplir su función. El Consejo de Escuela se reunirá habitualmente por lo menos una vez al mes y sesionará válidamente con simple mayoría, dejando constancia de lo tratado en un acta que será refrendada por los presentes. Dichas actas deberán ser confeccionadas en un término no mayor de 15 días de finalizada la reunión. El día y hora de la próxima sesión se fijará al finalizar cada reunión. Cuando la naturaleza o urgencia de los asuntos así lo requieran, el Director podrá convocar a reunión extraordinaria del Consejo de Escuela, mediante citación especial.

#### Artículo 9°

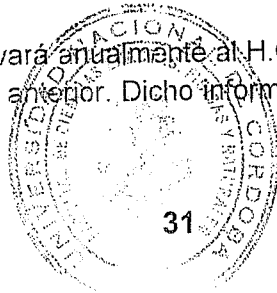
*De los padrones:* Para el Claustro docente, estos figurarán en el padrón de la Escuela de la que son docentes; el docente que lo es en más de una Escuela optará (o cambiará su opción anterior) por una de ellas antes del último día hábil del año anterior a las elecciones. A falta de esta opción la Junta Electoral lo incluirá en el padrón de la Escuela donde tiene mayor antigüedad, siendo esta decisión inapelable. El sufragante de cualquier claustro votará en un solo padrón, a su elección. A falta de esta opción, la Junta Electoral lo incluirá en el que tenga mayor jerarquía.

#### Artículo 10°

*Reglamento interno:* Cada Escuela establecerá, de acuerdo con la modalidad de las carreras, el procedimiento a seguir para el tratamiento de los diversos asuntos y de las tareas que le son propias. Este procedimiento será el Reglamento Interno de la Escuela, el cual deberá ser preparado por el Consejo de Escuela y aprobado por el H.C.D.

#### Artículo 11°

*Informe Anual:* La Escuela elevará anualmente al H.C.D., antes del 31 de Marzo, un resumen de la actuación desarrollada el año anterior. Dicho informe incluirá como anexo copia de las actas de reunión de la Escuela.



## Artículo 12º

*Retribuciones:* El cargo de Director de Escuela será el de Director de la Planta Directiva de la Facultad. Hasta tanto la Facultad cuente con estos cargos los Directores de Escuela serán retribuidos con el equivalente a un cargo de Profesor Titular de dedicación semiexclusiva incluido en el régimen de incompatibilidad.

## Artículo 13º

Elección del Director de Escuela

### a) **Requisitos para ser Director de Escuela**

El Director de la Escuela deberá ser o haber sido Profesor por Concurso de alguna de las asignaturas que integran el currículo de la misma, con una antigüedad docente en la Facultad no menor de cinco (5) años y tener una trayectoria profesional y/o docente en el ámbito de la especialidad de la Escuela.

### b) **Procedimiento para formular la propuesta del Director de Escuela ante el H.C.D.:**

Dentro de los 5 (cinco) días posteriores a la constitución del Consejo de Escuela y con el objeto de iniciar el proceso de elección de un nuevo Director de Escuela, por Mesa de Entradas de la Facultad, se receptorán propuestas con postulaciones para el cargo de Director de Escuela. Estas propuestas podrán ser elevadas por docentes y /o estudiantes de la Escuela a título personal, o por grupos de ellos, o por uno o mas Departamentos de la Facultad. Todo el proceso de elección del nuevo Director de Escuela estará a cargo del Director que ha culminado su mandato y este último cumplirá sus funciones hasta la asunción del nuevo Director.

Las propuestas deberán venir acompañadas del currículo del postulante que incluirá información referida a aspectos académicos, profesionales antecedentes en actividades de conducción de equipos de trabajo, etc. Conjuntamente el postulante presentará un programa con la planificación, organización, estructuración y acciones que propone para la Escuela.

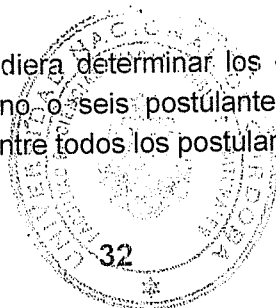
Las propuestas recibidas serán remitidas a los respectivos Consejos de Escuelas para su análisis. En el caso en que estos requiriesen informaciones de los postulantes, las mismas les serán solicitadas por escrito y las respuestas también por escrito se presentarán directamente ante el Consejo de Escuela.

Concluido el estudio de la documentación de los postulantes el Consejo de Escuela procederá a efectuar una votación de la cual participarán todos sus miembros. Los votos por los distintos candidatos serán firmados y sin la posibilidad de abstención.

Según los resultados posibles de la votación, se adoptará el siguiente mecanismo:

Si en la primera votación alguno de los candidatos obtiene cuatro votos, el Consejo de Escuela elevará la propuesta al HCD conjuntamente con el listado de los postulantes ordenados según el número de votos que les hubiere correspondido. Si en la primera votación ninguno de los candidatos lograra los cuatro votos, se procederá a una nueva entre los dos postulantes más votados. Si en la segunda votación los dos postulantes obtuvieran tres votos cada uno, se enviaran ambas propuesta al HCD.

Si de la primera votación no se pudiera determinar los dos más votados (por ejemplo tres postulantes con dos votos cada uno, o seis postulantes con un voto cada uno, etc.) se procederá a una segunda votación entre todos los postulantes votados.



Si en la segunda votación ningún postulante obtiene los cuatro votos, se enviarán al HCD todas las propuestas votadas.

Cualquiera sea la alternativa que resulte de las votaciones, el Consejo de Escuela remitirá al HCD conjuntamente con su propuesta toda la documentación presentada por los postulantes, actuaciones, informes, actas labradas, etc.

La propuesta será tenida como antecedente para la designación que será efectuada por el HCD.

- c) **Duración del Mandato:** El Director durará en sus funciones el mismo período de tiempo que el mandato de los consejeros docentes del H.C.D., pudiendo ser reelecto. En caso de que el Director se postule para un nuevo período, deberá abstenerse de participar en las votaciones.

### **Capítulo III**

#### **Escuela del Cuarto Nivel**

##### **Artículo 14°**

**Definición:** Esta Escuela tiene como misión organizar, planificar y conducir las actividades académicas de este nivel de acuerdo con lo establecido en las Ordenanzas del H.C.S referidas al tema. Esta Escuela incluye:

- Los Doctorados
- Las Maestrías
- Las Especialidades y toda otra estructura de Cuarto Nivel que se creare en la Facultad.

##### **Artículo 15°**

**Objetivos y Funciones:** Constituyen los objetivos y las funciones de la Escuela de Cuarto Nivel:

1. Organizar las tareas del Cuarto Nivel, propiciando la realización de los cursos con validez para los doctorados tanto los obligatorios como los especializados, delineando los pasos a seguir para su concreción.
2. Controlar que el nivel de los cursos dictados sea el adecuado y que se cumplan las etapas previstas en los reglamentos.
3. Analizar la admisión en la carrera de los postulantes a ingresar a los estudios de Cuarto Nivel.
4. Resolver sobre la validez, para las carreras de Doctorado, de Cursos realizados por el doctorando fuera del ámbito de la Facultad o realizados con anterioridad a su ingreso a la Carrera.
5. Rever y actualizar los reglamentos de los Doctorados, Maestrías y Especialidades y proponer al H.C.D., previo dictamen del C.A.P.A., modificaciones a los mismos.
6. Avalar pedidos de becas y subsidios de los grupos de investigación de la Facultad, y ser vínculo entre los entes que otorgan dichos beneficios a los postulantes.
7. Asesorar y colaborar con las Escuelas por Carreras en la organización y dictado de cursos de Educación Continua y Perfeccionamiento dirigidos a docentes, alumnos y egresados.

##### **Artículo 16°**

**Gobierno de la Escuela:** El Gobierno de la Escuela será ejercido por los siguientes organismos: El Director de la Escuela y el Consejo de Escuela.



#### *Artículo 17º*

Director de Escuela del Cuarto Nivel: La función ejecutiva de la Escuela será ejercida por un Director de Escuela que tendrá responsabilidad por el funcionamiento y operabilidad de la misma. Representa a la Escuela donde sea necesario, respondiendo por la eficiencia del organismo y en especial por la dinámica de sus decisiones. También es responsable de las relaciones que la Escuela debe mantener con los Departamentos, el C.A.P.A., el H.C.D. y con el Área de Registro y control Académico-Administrativo. El Director de Escuela deberá poseer preferentemente el título de Doctor u otro de Cuarto Nivel y ser o haber sido Profesor Regular de la Facultad con una antigüedad no menor a 5 años. El Director de la Escuela surgirá de una terna elegida por el Consejo de Escuela y propuesta al Decano quién elegirá y propondrá un candidato para ser designado por el H.C.D., en la segunda reunión ordinaria posterior a su integración. Durará en sus funciones el mismo tiempo que los Consejeros Docentes del H.C.D., pudiendo ser reelecto. En caso de acefalía de la Dirección, el H.C.D. designará un nuevo Director, según el Art. 6º, dentro de los 30 (treinta) días para completar el mandato del Director saliente.

#### *Artículo 18º*

Subdirector: El Subdirector será elegido simultáneamente con el Director, por el mismo procedimiento que éste y el período de su mandato es igual al del Director. Para ser Subdirector se requieren los mismos requisitos que para ser Director. El Subdirector colaborará permanentemente con el Director y lo reemplazará en caso de ausencia o impedimento temporal.

#### *Artículo 19º*

Consejo de Escuela: es el Organismo máximo de gobierno de la Escuela. Está integrado por los Directores de las carreras del Doctorado, un representante de los Directores de las Maestrías, y un representante de las Especialidades. Así mismo, son Miembros Honorarios de este Consejo, con voz pero sin voto, los Profesores Eméritos y/o Consultos de la Facultad que no ocupen cargos directivos en la misma. El Consejo de Escuela se reunirá por lo menos una vez al mes y sus decisiones se tomarán por simple mayoría de votos, incluido el del Director quién tendrá doble voto en caso de empate.

#### *Artículo 20º*

Reglamento interno: La Escuela establecerá, de acuerdo con la modalidad del cuarto nivel, el procedimiento a seguir para el tratamiento de los diversos asuntos y de las tareas que le son propias. Este procedimiento será propuesto por el Director de Escuela y se establecerá en el Reglamento Interno de la Escuela, el cual será preparado por el Director de Escuela y el Consejo de Escuela dentro del primer año de funcionamiento de la misma y aprobado por el HCD.

#### *Artículo 21º*

Informe Anual: La Escuela elevará anualmente al H.C.D., antes del 31 de Marzo, una reseña o informe de la labor cumplida por la misma y un resumen de la actuación desarrollada el año anterior, con valores estadísticos de los resultados obtenidos en la enseñanza, conforme a los formularios que suministrará la Secretaría Académica de Investigación y Posgrado a esos fines.

#### *Artículo 22º*

Retribuciones: La retribución del Director de la Escuela de Cuarto nivel es igual a la de los demás Directores de Escuela y rigen las consideraciones del artículo 12º de esta ordenanza.



## **Capítulo IV**

### **Departamentos Didáctico-Científicos**

#### **Artículo 23º**

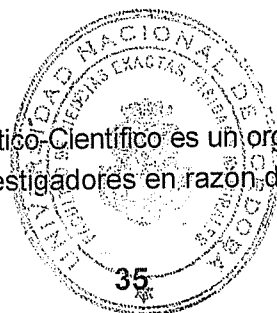
Creación de los Departamentos Didáctico-Científicos: Créanse dentro de la organización Académico-Administrativa de la Facultad los siguientes Departamentos Didácticos-Científicos que agruparán a las materias de las diversas carreras, atendiendo a la afinidad de sus disciplinas, como a continuación se detalla:

1. Aeronáutica
2. Agrimensura
3. Bioingeniería
4. Computación
5. Construcciones Civiles
6. Diseño
7. Diversidad Biológica y Ecología
8. Economía, Administración y Legislación
9. Electrónica
10. Electrotecnia
11. Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología
12. Estructuras
13. Física
14. Fisiología
15. Geología Aplicada
16. Geología Básica
17. Hidráulica
18. Máquinas
19. Matemática
20. Materiales y Tecnología
21. Química
22. Química Industrial y Aplicada
23. Producción, Gestión y Ambiente

Esta nómina podrá ser modificada por Resolución del H.C.D. según lo demande la necesidad de la Facultad. Las Escuelas por carrera propondrán al Honorable Consejo Directivo en qué departamento deberán dictarse las asignaturas de sus respectivos planes de Estudio previo dictamen del C.A.P.A.

#### **Artículo 24º**

Definición: Un Departamento Didáctico-Científico es un organismo de ejecución que concentra la actividad específica de docentes e investigadores en razón de la afinidad de sus disciplinas en las



tareas de enseñanza, investigación y/o desarrollo, y extensión. En su aspecto docente, estudia y coordina los programas de las materias afines que lo integran, efectúa la planificación didáctico-pedagógica de las mismas y la ejecuta, y efectúa el control de gestión de sus docentes.

En el aspecto de investigación y desarrollo realiza la coordinación de los recursos que dispone, los ejecuta y también realiza el control de gestión de los docentes e investigadores que intervienen en las mismas.

En el aspecto de extensión el Departamento actuará coordinadamente con la Secretaría de Extensión de la Facultad o de la Universidad y realizará el Control de Gestión de los Centros de Vinculación existentes en el mismo.

El Departamento Didáctico-Científico está integrado por los docentes, investigadores y demás personal asignado al mismo que podrán ser agrupados por áreas de acuerdo con la afinidad temática dentro del campo de conocimiento que abarca el mismo.

Para seleccionar a sus docentes e investigadores los Departamentos Didácticos-Científicos solicitarán el llamado a concurso de los cargos al H.C.D., ya sea para el Departamento y/o áreas y/o funciones de acuerdo con las necesidades originadas por los servicios que preste.

#### *Artículo 25º*

Objetivos y Funciones: Además de ejercer las funciones generales de la administración, planeamiento, organización, mando, coordinación y control en sus áreas específicas, los Departamentos Didáctico-Científicos tienen como objetivos y funciones más relevantes:

1. Estudiar, formular y modificar los programas analíticos de las distintas materias que se dictan en el Departamento de acuerdo con las directivas o especificaciones suministradas por las Escuelas, las cuales tendrán la decisión final.
2. Elaborar el plan de actividades docentes del Departamento de acuerdo con lo solicitado por las Escuelas. Responder por escrito y dentro de los 30 días corridos, los requerimientos de las Escuelas.
3. Efectuar la planificación didáctica-pedagógica de la actividad docente.
4. Asignar al personal las tareas específicas.
5. Dictar los cursos de actualización y de educación continua programados por la Escuela.
6. Formular y ejecutar los planes de trabajo y programas del Departamento en lo referente a investigación, desarrollo, extensión y servicios, ad referendum del Honorable Consejo Directivo.
7. Centralizar los requerimientos de personal, equipamiento y presupuesto.
8. Solicitar al H.C.D. el llamado a concurso del personal docente y de investigación y también su designación interina. De la misma forma se procederá con el personal no docente.
9. Informar a quien corresponda en relación a las necesidades del Departamento, relacionadas con las actividades docentes, de investigación y/o desarrollo, de extensión y servicios, eligiendo las soluciones que contemplen el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, y a los fines que la Facultad, a través de los órganos correspondientes, gire el presupuesto que le sea adjudicado.



10. Controlar la ejecución del presupuesto asignado por la Facultad al Departamento, solicitando las eventuales modificaciones de partidas que pudieran ser necesarias para el cumplimiento de los objetivos previstos en los planes de trabajo.
11. Realizar el control de gestión de todas las actividades docentes, de investigación y/o desarrollo, de extensión y de servicios del organismo de acuerdo a la metodología que implemente el H.C.D.
12. Asesorar en todas las cuestiones relacionadas con el Departamento que le sean requeridas por el H.C.D. o sus Comisiones; por el Decano, por las Escuelas y por las Secretarías del Decanato.
13. Facilitar las tramitaciones relacionadas con solicitudes de becas y subsidios de los grupos de investigación y/o desarrollo del Departamento.

#### *Artículo 26°*

*Gobierno del Departamento:* El gobierno del Departamento será ejercido por un Director, que será asesorado por el Consejo Departamental. Las siguientes situaciones deberán ser resueltas por el Consejo Departamental:

- a) Cargos que deberán ser llamados a Concurso.
- b) Tribunales de Concurso.
- c) Tribunales de Selecciones Interinas.
- d) Determinación de los miembros que constituirán la Comisión que evaluará los informes de dedicación de los docentes del Departamento.
- e) Aprobación de los informes anuales de los docentes con dedicación.
- f) Conformación de Áreas y propuestas de designaciones de sus respectivos Directores.

#### *Artículo 27°*

**Director:** La función ejecutiva del Departamento será ejercida por un Director que tendrá la responsabilidad por el funcionamiento y operabilidad del mismo. Asimismo es responsable de la eficiencia del organismo y en especial por la celeridad de sus decisiones. El Director del Departamento deberá ser Profesor del Departamento (regular, contratado o interino) y será elegido a tal fin por el voto secreto y directo de los Profesores Titulares, o quien(es) lo(s) reemplaza(n), y de los Representantes de las Cátedras de los Departamentos (a tal fin los docentes de cada Cátedra elegirán 1 (un) Representante de entre ellos). Para ser electo Director se requiere obtener más de la mitad de los votos emitidos. De no darse en la primera votación esta situación se procederá a efectuar una nueva, que se realizará sobre los dos Profesores más votados anteriormente. Habiéndose definido los nombres del Director y Subdirector, se elevarán todas las actuaciones para conocimiento y consideración del HCD, quien resolverá en definitiva sus designaciones. El Director durará en sus funciones el mismo tiempo que el mandato de los Consejeros Docentes del H.C.D., pudiendo ser reelecto.

#### *Artículo 28°*

**Subdirector:** El Subdirector será elegido simultáneamente con el Director, por el mismo procedimiento que éste y el período de su mandato es igual al del Director. Para ser Subdirector se requieren los mismos requisitos que para ser elegido Director. El Subdirector colabora

permanentemente con el Director y lo reemplaza en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo, y en este caso, hasta la finalización del mandato.

#### *Artículo 29º*

**Consejo Departamental:** Es el órgano consultivo del Departamento y lo integran todos los Profesores Titulares, Asociados y Adjuntos, los Profesores Asistentes, los Ayudantes Alumnos. El Consejo Departamental toma sus decisiones por simple mayoría de votos de los Profesores Titulares, de los Representantes de las Cátedras y del Director del Departamento; el voto del Director será doble en caso de empate. En sus reuniones y a solicitud de sectores interesados, el Consejo Departamental podrá autorizar la participación de un representante de dicho sector, con voz y sin voto. El Subdirector o uno de los integrantes de Consejo Departamental, en forma rotativa anual, será el encargado de labrar las actas de las reuniones del Consejo Departamental.

#### *Artículo 30º*

**Organización:** Cada Departamento podrá dividirse en Áreas, de acuerdo con la finalidad de las materias que se dicten en el mismo y de las actividades específicas que desarrolle. Su número deberá ser el mínimo compatible con la eficiencia de la labor a desarrollar. Cada área será presidida por un Coordinador de Área que será designado por el H.C.D. a propuesta del Consejo Departamental. Su mandato caducará al concluir la designación del Director. El Departamento sintetizará en un Reglamento Interno todos los procedimientos y disposiciones que hacen al normal funcionamiento del mismo, el cual deberá ser aprobado por el Consejo Departamental y elevado al H.C.D. para su consideración. Dicha reglamentación deberá respetar lo establecido en la presente Ordenanza.

#### *Artículo 31º*

**Régimen de Reuniones:** El Consejo Departamental se reunirá, en sesión ordinaria, como mínimo una vez por mes durante el año académico. El día y hora de la próxima sesión se fijará al finalizar cada reunión. Cuando la naturaleza o urgencia de los asuntos así lo requieran, El Director podrá convocar a reunión extraordinaria del Consejo Departamental o de Área, mediante citación especial. Una vez transcurridos quince minutos de la hora fijada para la reunión el quórum de las sesiones se obtendrá por simple mayoría o con el número de miembros presentes. De todo lo tratado en las sesiones del Consejo Departamental o en las reuniones de Área, se dejará constancia en acta, en la que figurará también la asistencia de los miembros. Cada Departamento deberá tener un archivo con las actas de las reuniones departamentales, que deberán ser confeccionadas en un término no mayor de 15 días de finalizada la reunión. Una copia del acta de la reunión deberá ser enviada a Secretaría Académica.

#### *Artículo 32º*

**Informes Anuales:** Cuando le sea requerido por el Decanato, el Departamento remitirá información relacionada con:

1. Un resumen anual de actividades desarrolladas en el Departamento referidos a:

- Tarea docente.
- Tareas de Investigación.
- Tareas de Extensión.
- Otras Tareas.



2. El Informe Anual de Actividades de cada una de las áreas, laboratorios y/o materias que incluye el Departamento.
3. Los informes individuales de los docentes de dedicación especial (profesores y docentes auxiliares) previa evaluación e informe del Consejo Departamental.
4. El informe sobre control de gestión.
5. El Plan de actividades para el año lectivo a iniciarse, que incluirá:
  - Propuesta de altas y bajas del personal docente interino de cada área.
  - Horario y actividades del personal docente.
  - El plan de trabajo del personal docente.
  - Actividades de investigación, extensión y otras a desarrollar en el ámbito del Departamento.
6. Las necesidades fundamentales en lo que se refiere a:
  - Personal docente y técnico-administrativo.
  - Equipamiento.
  - Otros gastos (viajes, papelería, etc.)

Estos pedidos serán tenidos en cuenta para la distribución del presupuesto del año en curso y la elaboración del presupuesto del año próximo.

#### *Artículo 33º*

Presupuesto: Anualmente, en la fecha que se lo requiera la Facultad, el Departamento elevará el presupuesto con las previsiones del mismo para el ejercicio siguiente. Igualmente y en la forma que la Facultad determine, el Departamento solicitará las modificaciones y reajustes de las partidas previstas en el presupuesto en ejecución.

#### *Artículo 34º*

Registro y Archivo: De todos los asuntos entrados, tratados y resueltos en el Departamento, así como de los proyectos o informes emitidos, se llevará un registro y archivo.

#### *Artículo 35º*

Retribuciones: El cargo de Director de Departamento será rentado con el equivalente a la retribución de un Profesor Titular de dedicación simple, incluido en el régimen de incompatibilidad.

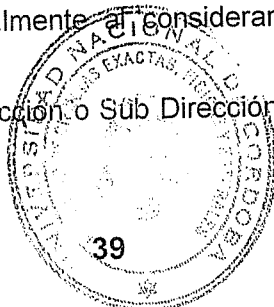
#### ***Incompatibilidad***

#### *Artículo 36º*

Los cargos de Director, Subdirector de la Escuela de Cuarto Nivel y Consejero de Escuela son incompatibles con los de Director o Subdirector de Departamento.

Esta incompatibilidad surge naturalmente al considerar los objetivos y funciones de las Escuelas y Departamentos.

Asimismo no podrán ejercer la Dirección o Sub Dirección de Escuelas y Departamentos, los Consejeros del H.C.D.



## **Capítulo V**

### **Consejo Asesor de Planificación Académica**

#### **Artículo 37°**

Creación: Créase dentro de la Organización Académica Administrativa de la Facultad el Consejo Asesor de Planificación Académica. (C.A.P.A.)

#### **Artículo 38°**

Definición: El **C.A.P.A.** es un Organismo de estudio, de asesoramiento, de reflexión y de observación que se encargará de la planificación académica global de la Facultad.

Este Consejo Asesor estará presidido por el Decano o Vice-decano e integrado por los Secretarios Académicos y todos los Directores de Escuelas, y se reunirá por convocatoria de quien lo presida o por decisión de la mayoría de los Directores de Escuela cuando lo consideren necesario.

#### **Artículo 39°**

Objetivos y Funciones: Constituyen los objetivos y funciones del C.A.P.A.:

1. Compatibilizar, coordinar y armonizar las tareas de las Escuelas a fin de utilizar eficientemente los recursos humanos, físicos y económicos de la Facultad.
2. Realizar los estudios necesarios a fin de preparar el plan de acción futuro de la Facultad.
3. Buscar los perfeccionamientos posibles de la organización y actividades académicas.
4. Servir como Organismo Asesor del Decano y del H.C.D. en todo lo concerniente a la preparación y formación de los futuros profesionales de acuerdo con los intereses de la Nación.

## **Capítulo VI**

### **Área Administrativa de Registro y Control Académico**

#### **Artículo 40°**

Las funciones de registro y control académico serán reglamentadas por una Ordenanza específica.

## **Capítulo VII**

### **A) Institutos y/o Centros**

#### **Artículo 41°**

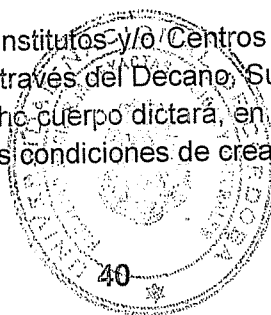
Definición: El Instituto y/o Centro es una sub unidad académica donde se localiza la actividad de investigación, desarrollo y accesoriamente docencia cuando su complejidad requiera de recursos humanos multidisciplinarios y físicos que excedan las capacidades de los Departamentos Didáctico-Científicos, sin perjuicio de las tareas que se realizan en éstos.

#### **Artículo 42°**

Objetivos y funciones: Los Institutos y/o Centros tendrán como función específica planificar y ejecutar los programas de investigación y/o desarrollo y también los programas de prestación de bienes y servicios a terceros que dieron origen a su creación, para lo cual ejercerán las funciones administrativas de planeamiento, organización, dirección control y de de gestión.

#### **Artículo 43°**

Dependencia funcional: Todos los Institutos y/o Centros existentes y a crearse en el ámbito de la Facultad dependerán del H.C.D. a través del Decano. Su creación y reglamentación deberán ser aprobadas por el H.C.D.; a tal fin dicho cuerpo dictará, en un plazo no mayor de dos años, una Ordenanza específica reglamentando las condiciones de creación y funcionamiento de dichas sub unidades académicas.



#### *Artículo 44°*

*Financiamiento:* Todos los Institutos y Centros existentes y a crearse en el ámbito de la Facultad deberán contar con su propio financiamiento.

La nómina de los Institutos y/o Centros actualmente en funcionamiento en la Facultad es:

Instituto Superior de Ingeniería del Transporte

Instituto Superior de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Centro de Ecología y Recursos Renovables

Centro de Zoología Aplicada

Centro de Investigaciones Entomológicas

Centro de Investigación de Tecnología Avanzada del Hormigón

Centro de Estudios de Recursos Naturales y Renovables (CERNAR)

### **B) Laboratorios**

#### *Artículo 45°*

Dependencia funcional: Los Laboratorios existentes y a crearse en la Facultad, que presten servicios a más de una cátedra, dependerán de los respectivos departamentos.

El Laboratorio perteneciente a una Cátedra seguirá manteniendo la dependencia funcional de la misma.

### **C) Museos**

Dependencia funcional: Los Museos existentes y a crearse en la Facultad dependerán del Honorable Consejo Directivo a través del Decano.

Lo anterior referido Organización académico-administrativa de la Facultad (Art. 1 hasta el Art. 45 es lo que establece Ordenanza 1-HCD-1999 de la FCEFyN. Además existen otros órganos de gobierno que se describen a continuación

### **Prosecretarías**

De especial interés por su aporte al mantenimiento de la excelencia académica son las Prosecretarías dependientes de la Secretaría Académica:

Prosecretaría de Evaluación Institucional

Prosecretaría de Concursos

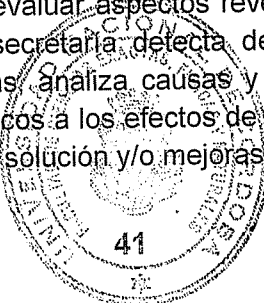
Prosecretaría de Seguimiento y Apoyo Académico

Gestión Docente

Ciclo Común de Articulación del NOA (Res. Nro. 959-HCD-2006)

Particularmente la Prosecretaría de Evaluación Institucional coordina las acciones de autoevaluación y búsqueda de programas de mejoras, de gran importancia en los procesos de acreditación.

La Prosecretaría de Seguimiento y Apoyo Académico realiza análisis permanente y revisiones de datos e indicadores que permiten evaluar aspectos reveladores de la marcha de la actividad académica y de docencia. Esta Prosecretaría detecta desgranamientos, parámetros como la duración promedio real de las carreras, analiza causas y otros estudios, cuyos resultados son difundidos a través de informes periódicos a los efectos de que la toma de conocimiento de estos indicadores permita desarrollar vías de solución y/o mejoras.



## 1.b ii) Instancia responsable del diseño y seguimiento del plan de estudios

### EVALUACIÓN CONTINUA DE LA GESTIÓN

Anualmente en cada órgano de gestión de la FCEFyN se elaboran informes que se elevan al HCD para su consideración. Estos informes constituyen los documentos sobre los que realiza la evaluación continua y permanente de la Institución. Ese organismo de gobierno por su constitución asegura la participación de todos los estamentos de la unidad académica.

La evaluación permanente implica la aplicación continua, progresiva y revisada de los planes de desarrollo de la institución anteriormente expuestos. Involucra también su corrección y su mejoramiento según la experiencia realizada. Permite las interrelaciones entre los distintos estamentos y una práctica de intercambio en redes, no sólo entre los docentes como autores de los proyectos, planes ó propuestas, sino y principalmente, de los estudiantes. La evaluación se refiere también a la práctica educativa y evalúa a la consecución de sus objetivos.

Los sistemas de evaluación de los docentes están reglamentados por las Ordenanzas de Concursos y por el Régimen de Control Docente. Las autoridades (Decano y Honorable Consejo Directivo) son electas por los claustros, que de ese modo evalúan sus logros y proponen mejoras.

### COMISIONES DE PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA CARRERA

El organismo de planificación y seguimiento de la carrera por excelencia es la Escuela. La carrera de Ingeniería Biomédica se integra con 47 asignaturas obligatorias mas 10 optativas distribuidas entre 15 Departamentos, que son quienes gestionan el dictado de asignaturas, personal e infraestructura necesarias. Los alumnos de IB realizan prácticas, proyectos integradores o participan en proyectos de investigación en más de 15 laboratorios que también dependen de los departamentos. El único nexo de coordinación y planificación de tanta diversidad a los fines de cumplimentar los objetivos y garantizar la calidad de una carrera es la Escuela. Por su importancia, repetimos a continuación sus funciones.

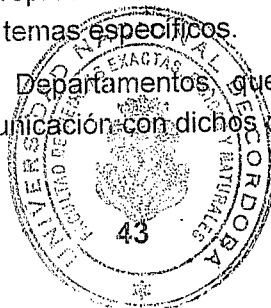
#### 1. Funciones de la Escuelas por Carrera

Según el Artículo 5º de la Ordenanza 1-HCD-1999 de la FCEFyN (que ya fue enunciado con anterioridad) los **objetivos y funciones** de las Escuelas son:

- a) Estudiar, formular y reformar el currículo de las respectivas carreras para su actualización permanente. En su caso propondrán al H.C.D., con dictamen del Consejo Asesor de Planificación Académica (C.A.P.A.), la incorporación de nuevas asignaturas o la modificación y/o sustitución de las existentes.
- b) Asesorar al H.C.D., acerca de los alcances e incumbencias de cada uno de los títulos profesionales, previo dictamen del C.A.P.A.
- c) Establecer los contenidos, mediante los programas sintéticos, de todas las materias que integran el currículo de la carrera y controlar el cumplimiento de los mismos en la elaboración de los programas analíticos.
- d) Avalar y elevar al HCD para su aprobación los programas analíticos y los trabajos prácticos de las materias, elaborados por los Departamentos.



- e) Realizar la coordinación de los programas analíticos de las materias.
- f) Supervisar y formular observaciones a los Departamentos en relación a los aspectos académicos del dictado de las materias de acuerdo con las necesidades de la carrera.
- g) Informar al Decano en el caso de que las observaciones y objeciones formuladas a Departamentos por la vía directa, no sean tomadas en consideración.
- h) Proponer al H.C.D. el régimen de correlatividades y las actualizaciones aconsejables y/o sus modificaciones.
- i) Asesorar al H.C.D. acerca del régimen de enseñanza-aprendizaje más conveniente para las materias que integran el currículo de las carreras de su ámbito, previo dictamen del C.A.P.A.
- j) Efectuar periódicamente, la evaluación de las carreras, procurando identificar las nuevas exigencias del medio laboral y social para con el profesional que tiene la responsabilidad de formar, proponiendo las modificaciones necesarias.
- k) Proponer al H.C.D. la creación de nuevas carreras, previo dictamen del C.A.P.A.
- l) Supervisar a los Departamentos en relación al estricto cumplimiento de la carga horaria de las materias según lo establecido por el plan de estudio.
- m) Coordinar las actividades académicas de cada semestre para evitar superposiciones e interferencias. A tal fin cada Escuela propondrá al HCD se designen docentes a los que se les asignarán las funciones de coordinación como carga anexa a su cargo de revista. En el caso particular de las asignaturas comunes del Ciclo Básico, dichas actividades de coordinación serán realizadas por la Comisión de Ciencias Básicas.
- n) Supervisar que las evaluaciones parciales de las materias se realicen dentro de la carga horaria semanal y en los días establecidos por el horario.
- o) Proponer cursos de perfeccionamiento docente.
- p) Asesorar a los estudiantes sobre los aspectos curriculares de la respectiva carrera para su orientación en la misma.
- q) Expedirse sobre las equivalencias de los estudios realizados en ésta u otras Universidades.
- r) Asesorar al H.C.D. sobre las situaciones especiales de las matrículas de los alumnos.
- s) Desarrollar las funciones establecidas en el Art. 6) del REGLAMENTO de TUTORÍAS aprobado por Resolución 274-HCD-2005.
- t) Solicitar a la Comisión de Seguimiento, Orientación y Apoyo del Avance Académico de los Estudiantes un informe anual de la carrera, en el que se incluirán, de existir situaciones problemáticas, sugerencias relativas a las posibles estrategias y mecanismos de solución.
- u) Canalizar y promover la participación estudiantil en la vida universitaria, propiciando actividades que signifiquen una contribución a la satisfacción de las inquietudes propias de la vocación de los alumnos (viajes de estudio, conferencias, etc.).
- v) Formar comisiones especiales con representantes de uno o más estamentos de la Comunidad Universitaria para el tratamiento de temas específicos.
- w) Convocar a los Directores de los Departamentos que brindan servicios a la Escuela, de manera de lograr una efectiva comunicación con dichos organismos.



## 2. Coordinación de las Áreas de la Escuela IB y el Departamento de Bioingeniería

La Escuela de Ingeniería Biomédica, en coordinación con los diversos Departamentos que le prestan servicios, pero sobre todo el Departamento de Bioingeniería, realizan periódicamente reuniones de coordinación vertical y horizontal.

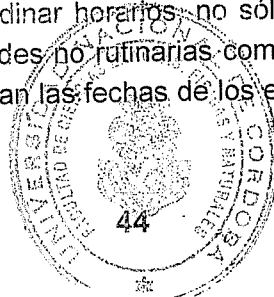
Las áreas temáticas o verticales agrupan asignaturas escalonadas en el tiempo con un eje temático que las vincula, tales como, a título de ejemplo (no excluyente):

**Tabla 1.4 – Asignaturas agrupadas por áreas temáticas**

Área	Asignatura	Cuatrimestre
Biología	Química orgánica y biológica	2
	Introducción a la biología	3
	Física biomédica	4
	Anatomía para Ingenieros	4
	Fisiología humana	6
	Fisiopatología	7
Electrónica	Electrónica	4
	Electrónica Digital I	5
	Teoría de redes y control	6
	Electrónica Digital II	7
	Electrónica Analógica	7
	Instrumentación Biomédica	8
Materiales y Mecánica	Química aplicada	1
	Química orgánica y biológica	2
	Biomateriales	5
	Estática y resistencia de materiales	6
	Biorreconstrucción	8
	Ingeniería en rehabilitación	9

Cada área culmina en una o mas asignaturas del grupo de las tecnologías aplicadas, por lo que está en la mejor posición dentro de la carrera para solicitar a las asignaturas que le preceden, sean esta correlativas obligatorias o no, una revisión periódica de sus contenidos a fin de permitir así una actualización permanente. Uno de los objetivos es también detectar tanto las duplicaciones innecesarias como las áreas de vacancia o que necesiten un refuerzo.

Una reunión horizontal, en cambio, agrupa típicamente asignaturas que se dictan en un mismo cuatrimestre. Eso permite coordinar horarios no sólo de dictado de clases y actividades practicas, sino también de las actividades no rutinarias como las visitas a hospitales y empresas de nuestro medio. También se coordinan las fechas de los exámenes parciales al comenzar cada cuatrimestre.





La Escuela de Ingeniería Biomédica es la responsable de gestionar las reuniones que se consideren necesarias a fin de garantizar la calidad de la implementación del plan de estudios, sean estas rutinarias (como la coordinación de horarios o parciales) sean estas extraordinarias, como p.ej durante un proceso de acreditación o ante requerimientos de otras Escuelas de la Unidad Académica.

### **3. Coordinación con otras carreras de la Unidad Académica**

Dada la complejidad del sistema de gestión académico doble-matricial (Escuelas y Departamentos) y la cantidad de asignaturas y estructura física compartida, es de esperar que exista un organismo coordinador de las distintas carreras que es el CAPA (Consejo Asesor de Planificación Académica) cuyas funciones ya se detallan más arriba como parte de la estructura académico-organizativa de la Facultad.

No obstante, no todas las carreras de la Facultad comparten recursos y actividades en igual manera. En el caso de la Ingeniería Biomédica, las carreras mas afines son las de Ing. Electrónica e Ing. en Computación. No es casual, entonces, que integren las tres (entre otras) la actual Comisión creada por Res. 280-T-2011 para Revisión del Plan de Estudios de Ingeniería Electrónica, instancia que se aprovecha para estudiar y definir estrategias de interés común a las tres carreras. La Comisión tiene por objeto analizar, revisar y proponer cambios y adecuaciones tanto en los contenidos del Plan de Estudios, como en metodologías de dictado y todo lo que ayude a mejorar la calidad académica.

Esta Comisión Ad Hoc generó encuestas dirigidas al medio empresarial y laboral en general, a los docentes, a través de las periódicas reuniones obligatorias de áreas, a alumnos avanzados y a egresados.

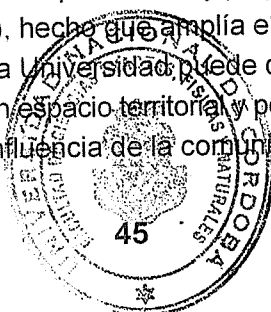
Las conclusiones y observaciones de esta Comisión son de gran valor y han sido tenidos especialmente en cuenta en el presente informe.

### **4. Coordinación con carreras de Ing. Biomédica de otras Unidades Académicas**

Desde los inicios de la Bioingeniería en la Argentina ha existido una fuerte vinculación y activa cooperación entre las distintas Unidades Académicas con carreras de grado afines. Ello se plasmó, en ocasión del primer ciclo de autoevaluación, en un Acuerdo para formar una red de carreras en Bioingeniería o Ingeniería Biomédica que se denominó BioRed en Julio 2005, integrado por las siguientes Universidades:

- Nacional de Córdoba
- Nacional de San Juan
- Universidad de Mendoza
- Nacional de Entre Ríos
- Nacional de Tucumán
- Universidad Favaloro

La fortaleza de este convenio radica en su alcance federal, ya que fue firmado por todas las Universidades (seis) que poseen carreras de Ingeniería Biomédica y/o Bioingeniería del país (sin perjuicio de que se agreguen otras, ya que al presente hay proyectos al respecto con distintos grados de avance en Buenos Aires y San Luis), hecho que amplía el espectro de aplicación, actuación y aprovechamiento a nivel nacional. Cada Universidad puede definirse, en principio, en términos de pertenencia o asociación estratégica a un espacio territorial y posee características distintivas propias relacionadas con este hecho y con la influencia de la comunidad en la que se halla inmersa.



Este acuerdo ha logrado un incipiente ordenamiento transversal de disciplinas y recursos del sistema universitario argentino en el campo de la Bioingeniería y la Ingeniería Biomédica, a través del enlace de áreas disciplinarias vinculadas a la temática en cuestión, consolidadas en distintos territorios y que se hallan integradas bajo esquemas de coordinación académica ya existentes.

La coordinación de actividades y fluidez en las relaciones interinstitucionales cubre los mas variados aspectos de intercambio de docentes, investigadores y alumnos, de realización de actividades conjuntas y, entre otros, **de coordinación y seguimiento de los planes de estudio de grado y postgrado, los procesos de acreditación y todo cambio, innovación o evolución que pudiera tener un efecto o interés común.**

*Conclusiones:*

*La "Bio Red", nombre con el que todos sus integrantes conocen a este convenio, ha logrado hacer realidad la vinculación nacional de las universidades que poseen esta carrera en su oferta educativa. Esta vinculación ya se ha plasmado en actividades (ver ficha del convenio) y experiencias que contribuyen al desarrollo, mejoramiento y renovación de la enseñanza de la ingeniería biomédica y sus características favorables se detallan a continuación:*

- *Facilita el seguimiento y coordinación de los planes de estudio de grado y postgrado.*
- *Amplía el espectro de orientación de la carrera.*
- *Promueve la vinculación con los graduados y su inserción en ámbitos de actualización profesional, vinculación tecnológica y prestación de servicios a terceros.*
- *Posee vinculación natural con otras estructuras similares y propicia el impulso de nuevos convenios con las mismas.*
- *Posibilita el logro de la excelencia académica de la carrera y la excelencia profesional de sus egresados.*

## Síntesis

### 1.b-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

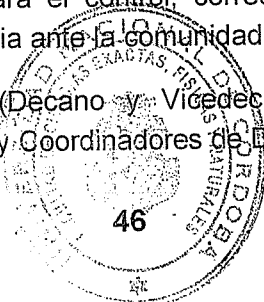
#### Acciones y estrategias para garantizar la calidad

La UNC realiza anualmente, sobre las Facultades y otras dependencias, dos tipos de Auditorias:

- de orden académico (actas, exámenes, resoluciones, etc.)
- de orden contable (ingresos, egresos, cuentas, etc.)

Esto constituye una sólida garantía del estricto cumplimiento de las normas y procedimientos correspondientes, una herramienta para el control, corrección y eventual modificación de las acciones, y una imagen de transparencia ante la comunidad.

La renovación de autoridades (Decano y Vicedecano cada tres años, Consejeros y Consiliarios cada dos años, Directores y Coordinadores de Departamentos cada tres años) a través



de la votación de los claustros, representa un mecanismo de permanente evaluación tanto de las gestiones ejecutadas como de las propuestas a realizar.

El cuerpo docente está sometido a permanentes evaluaciones: de títulos, antecedentes y oposición, en los Concursos públicos que, por riguroso orden de méritos, posibilitan su ingreso a la docencia; y de gestión y formación académica a través de las periódicas evaluaciones instrumentadas por el Régimen de Control de Gestión de la Docencia, (Ord. N° 03-HCD-2008), que es un sistema integrado al proceso académico-administrativo de la FCEFyN, que contribuye a mejorar el nivel académico de la enseñanza a través del seguimiento, control, registro y evaluación del cumplimiento de funciones y tareas de los docentes como así también sirve de fundamento para la formulación de planes de mejoras generales y particulares.

Están comprendidos en este régimen de control de gestión de la docencia todos los Profesores (Titulares, Asociados y Adjuntos) y los Profesores Auxiliares de todas las Cátedras, Áreas, Departamentos, Institutos, Centros, etc. que desempeñen funciones docentes por concurso o interinos en la unidad académica, cualquiera sea su dedicación, a excepción de los Profesores Eméritos, Consultos, Honorarios y Titulares Plenarios, cuya gestión es evaluada por Ordenanzas y Resoluciones específicas.

Aquellos docentes que desempeñen cargos de conducción universitaria sin actividad docente pero con dedicación exclusiva (Rector, Vicerrector, Decano, Vicedecano y Secretarios) no son evaluados en los períodos en que desempeñan los cargos y están exentos de la presentación de los Informes correspondientes a dichos períodos.

Los resultados del control de gestión de la docencia son utilizados por:

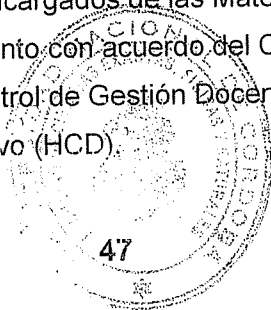
- los Tribunales de Concursos según lo establecido en el Art. 14, inciso h de la Ord. 8-HCS-86 y sus modificatorias (texto ordenado) y en el Art. 8, inciso a.14) de la Res. 27-HCD-87 y sus modificatorias Res. 379-HCD-89 y 463-HCD-89. Asimismo son considerados por las Comisiones Técnicas Asesoras designadas para la aplicación del Art. 69, inciso c) del Estatuto de la UNC. La Facultad, a través de la Oficina de Concursos, pone a disposición de los miembros de los Tribunales y Comisiones las evaluaciones y resultados del Control de Gestión de los aspirantes a cargos docentes.
- Los Departamentos al proponer y por el H.C.D. al resolver la prórroga de designaciones interinas.

y constituyen:

- información relevante para destacar las fortalezas y superar las debilidades de la gestión de la docencia mediante la implementación de planes de mejoras generales y particulares
- elementos a ser utilizados en los procesos de autoevaluación de las carreras de la FCEFyN. por los órganos encargados de realizarlos.

El Control de Gestión de la Docencia es realizado por:

- Los Profesores Titulares o Encargados de las Materias.
- Los Directores de Departamento con acuerdo del Consejo Departamental.
- El Comité Académico de Control de Gestión Docente.
- El Honorable Consejo Directivo (HCD).



El Control de Gestión de la Docencia garantiza la validez y confiabilidad de la información. Para ello se utilizan los modelos de informes, formularios, encuestas y otros instrumentos incluidos en la Web. Todos los documentos con información y opinión deben ser rubricados por quien los emita excepto en el caso de las encuestas de alumnos.

La información proveniente del Control de Gestión de la Docencia es registrada objetivamente y tiene carácter reservado. Las Secretarías Académicas llevan el archivo de la información. A la información producida pueden acceder total o parcialmente los integrantes de la unidad académica según los siguientes niveles:

**1. Nivel de acceso 1.** HCD, Decano, Vicedecano, Secretario General, Secretarios Académicos, Prosecretario de Evaluación Institucional, Comité Académico de Control de Gestión Docente. Tienen acceso a la información de todas las planillas de todos los docentes y materias.

**2. Nivel de acceso 2.** *Directores de Escuela:* tienen acceso a la información de las planillas de las materias y los docentes relacionada a los cargos que prestan servicio a la Escuela que dirige.

**3. Nivel de acceso 3.** *Directores de Departamento:* tienen acceso a la información de las planillas de las materias y los docentes relacionada con los cargos que corresponden al Departamento que dirige.

**4. Nivel de acceso 4.** *Titulares o Encargados de Materia:* tienen acceso a la información de las planillas de la materia de la cual es responsable y de los docentes relacionados con los cargos que corresponden a la materia que dirige.

**5. Nivel de acceso 5.** *Docentes en general, profesores o auxiliares:* tienen acceso a la información de las planillas relativas a sus cargos y las planillas correspondientes a las materias en que se desempeña.

**6. Nivel de acceso 6.** *Director de la Oficina de Personal:* tiene acceso a la información de las planillas de todos los docentes y materias.

Las acciones para la mejora pueden sintetizarse en la ampliación y optimización de funciones de los recursos informáticos, la reasignación de personal técnico – administrativo por área y funciones, la creación de la oficina de Prensa y Difusión como nudo centralizador de las comunicaciones internas y sistémico de las externas y la apertura por este medio de comunicación directa de egresados y comunidad con la Facultad.

## **1.b-2** Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

La estructura organizativa y de conducción de la UA es adecuada para asegurar una gestión eficiente de la carrera. Hay compatibilidad entre las funciones definidas para los cargos de gestión y las personas designadas para ocuparlos y no existe superposición de responsabilidades de conducción ni en la carrera ni en la UA. En la UA existen comisiones encargadas del seguimiento del rendimiento de los alumnos, y la carrera tiene instancias institucionalizadas responsables del diseño del plan de estudios y de su revisión periódica.

Entre las fortalezas en la capacidad de generación y difusión de conocimientos se destaca la organización matricial de conducción de las Carreras por Escuelas y Departamentos Didáctico-Científicos. Las carreras están organizadas por Escuelas que son organismos de planificación docente que se ocupan de la programación, coordinación y control de la enseñanza y su imple-

mentación y efectúa el asesoramiento de sus estudiantes. Los Departamentos Didáctico-Científicos integrados por cátedras con afinidad temática son organismos de ejecución.

La carrera cumple es estándar I.5 porque cuenta con una organización académica y administrativa adecuada que le permita alcanzar los objetivos y el perfil profesional que se ha propuesto. Las funciones están claramente identificadas y distribuidas.

La carrera cumple es estándar I.6 porque existen instancias institucionalizadas responsables del diseño y seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Están implementados mecanismos de gestión académica (seguimiento de métodos de enseñanza, formas de evaluación, coordinación de los diferentes equipos docentes, cumplimiento de los programas de las asignaturas, adecuación de los materiales de estudio y de apoyo, grado de dedicación y conformación de los equipos docentes).

La carrera cumple es estándar I.7 porque el decano y los directores académicos, jefes de departamentos o institutos poseen antecedentes compatibles con la naturaleza del cargo.

### **1.b-3** Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



## 1.C Sistemas de registro y procesamiento de la información académico-administrativa

### Estándares I.9, I.10, III.6

- I.9** Los sistemas de registro y procesamiento de información y los canales de comunicación deben ser seguros, confiables, eficientes y actualizados.
- I.10** Debe asegurarse el resguardo de las actas de examen.
- III.6** Debe contarse con un registro actualizado, de carácter público, de los antecedentes académicos y profesionales del personal docente, que permita evaluar su nivel.

### SUFICIENCIA, RAPIDEZ Y SEGURIDAD DE LOS SISTEMAS DE REGISTRO

#### REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN ACADÉMICO-ADMINISTRATIVA

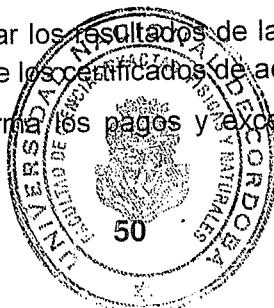
En la Unidad Académica existe un sistema de registro y procesamiento de la información (antecedentes académicos y profesionales de los docentes, matrícula, cursado, alumnos, etc.) que desde el punto de vista funcional comprende las siguientes áreas:

- Área Operativa.
- Área de Apoyo a la Función Docente.
- Bedelía.
- Oficialía.
- Centro de Cómputos.

#### Registros informáticos

El desarrollo, mantenimiento y administración de los sistemas informáticos administrativos está a cargo del Área Centro de Cómputos, dependiente de la Secretaría Técnica de la Facultad. Entre los sistemas se destacan:

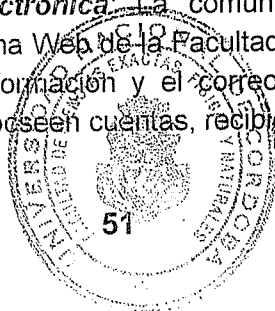
1. **Sistema SIU-Guaraní:** Participan en el registro, procesamiento, y análisis de la información de gestión académica, basada en el sistema SIU-Guaraní, los siguientes actores:
  - *Alumnos:* Ingresan sus inscripciones a cursada y exámenes finales. Además pueden consultar su estado de actuación académica y confirmar sus inscripciones. Completan las encuestas del control de gestión docente. Vía Internet o terminales de autogestión.
  - *Docentes:* Pueden consultar la nómina de alumnos inscriptos para cursadas y exámenes de las diferentes actividades curriculares, y son los responsables de introducir al sistema los datos correspondientes al resultado de la cursada.
  - *Áreas administrativas:* Que comprende Área de Apoyo a la función Docente / Despacho de Alumnos. Esta área es la responsable de llevar el registro de todos los alumnos de la Facultad. Carga información de planes de estudio, comisiones por materia, calendario académico, ingresos, matrículas, pases, convenios y equivalencias tanto de las carreras propias de la Facultad, como de otras instituciones del país y del extranjero. Además funciona como ventanilla de apoyo a los trámites de los alumnos.
  - *Oficialía:* Encargada de ingresar los resultados de las mesas de exámenes y de informar los graduados al sistema. Emite los certificados de actuación académica.
  - *Asociación Cooperadora:* Informa los pagos y excepciones en el sistema de aranceles para el control de los alumnos.



- *Áreas de gestión y académicas:* Que comprende
    - Decanato:* Generación de reportes para la toma de decisiones.
    - Secretaría Académica:* Consulta de información estadística y de desenvolvimiento académico de los alumnos.
    - Prosecretaría de Evaluación institucional:* Consulta de información estadística y de desenvolvimiento académico de los alumnos para las comisiones de acreditación; seguimiento, orientación y apoyo a alumnos y el Servicio de Orientación Psicopedagógico.
2. **Sistema SIU-Pampa:** Participan en el registro, procesamiento, y análisis de la información de gestión académica, basada en el sistema SIU-Pampa, las siguientes áreas:
- *Áreas administrativas:* Que comprende
    - Dirección de Administración:* Consulta y control de la información.
    - Área Personal y Sueldos:* Informa y mantiene los datos de movimientos de planta de personal, además datos personales, de legajo y profesionales de los docentes y no docentes y para la liquidación de sueldos.
  - *Áreas de gestión y académicas:* Que comprende
    - Decanato:* Generación de reportes para la toma de decisiones.
    - Prosecretario de Concursos:* Reportes para la gestión de llamados a concursos.
3. **Registro de documentos:** Participan en el registro y procesamiento, de gestión académica, las siguientes áreas:
- *Área Operativa / Despacho:* Esta área es la encargada de atender los distintos aspectos (redacción, protocolarización, distribución, etc.) relacionados con resoluciones tanto de canales como del HCD. De esta área depende el Archivo de la Unidad Académica.
  - *Personal:* Lleva el registro en papel e informático de la actuación académica del personal docente en el que consta: Departamento, Cátedra, Legajo, Apellido y nombre, Cargo, Resolución de Designación, Fecha de inicio y Fecha de finalización de la designación, Condición que revista (regular o interino) y Licencias.
  - *Bedelía:* es quien controla la asistencia de los docentes al dictado de todas las materias, realiza la distribución de aulas y también en períodos de exámenes es la encargada de entregar, receptor y supervisar que las actas de examen estén debidamente conformadas.
  - *Oficialía:* En esta área se realiza la recepción, registro, almacenamiento y custodia de las actas de exámenes; además se mantiene el archivo de graduados y es la encargada de tramitar el otorgamiento de los diplomas respectivos, sobre la base de la información que posee en sus archivos y en el registro académico.

El funcionamiento de los *sistemas de registro y procesamiento de la información académico-administrativa* cumple satisfactoriamente con los requerimientos necesarios de la Unidad Académica. Las distintas áreas que conforman este sistema interactúan eficazmente, analizando en forma periódica la optimización de los recursos y funcionamiento de las mismas.

4. **Comunicación institucional electrónica:** La comunicación institucional electrónica se sustenta sobre dos pilares, la página Web de la Facultad donde se publican las novedades y se pueden bajar archivos con información y el correo electrónico institucional donde los alumnos, docentes y no docentes poseen cuentas, recibiendo las comunicaciones oficiales.



5. **Otros sistemas:** Otros sistemas administrativos que se encuentran en funcionamiento en la Facultad son:

- Sistema económico-financiero, provisto por la Dirección de Administración de la UNC, se encarga de gestionar los recursos, (SIGCE).
- Sistema de aranceles, asociado al sistema de gestión académica administra los aportes estudiantiles.
- Sistema de control de documentos, maneja todos los movimientos de documentos en la Facultad, expedientes, resoluciones, etc., (COMDOC).
- Sistema de Control de Personal, administra el registro de entradas y salidas del personal.
- Sistema de Control de Gestión Docente, encargado de capturar on line y analizar las encuestas de los alumnos sobre el desempeño docente.

*Existe un Registro de antecedentes académicos y profesionales de los docentes:* de acceso público a través de la Página Web de la Facultad, confeccionado y actualizado a modo de declaración jurada por los propios docentes, según un formato sugerido por CONEAU y normalizado bajo el nombre de Ficha Docente Unificada.

## **CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE REGISTRO DE INFORMACIÓN**

Las actuaciones institucionales, académicas y administrativas son registradas bajo responsabilidad de las Secretarías o de las Áreas administrativas, según la competencia temática que se trate. De tal modo, cada uno de los Registros constituye una fuente de información única y confiable, procesada por una persona o equipo responsable, autorizado, con especialización en el tema. En algunos casos es obligatorio el resguardo en diferentes formatos y ámbitos físicos, particularmente en los que tienen que ver con:

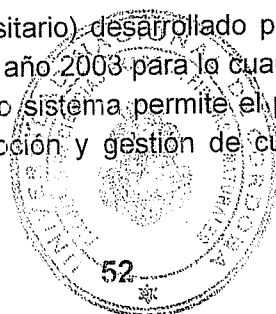
- actuación académica de estudiantes.
- planta de personal docente, no docente y otras relaciones laborales.
- asuntos presupuestarios y contables.
- normas dictadas por el H. Consejo Directivo, Decanato, H. Consejo Superior y Rectorado.

La accesibilidad, por parte de terceros no autorizados a las actuaciones registradas es, de acuerdo a los casos, y con diferentes grados, según sea pública o restringida, sólo para obtener información, y no está permitida ninguna modificación o introducción de datos.

Las características técnicas de los Sistemas de Registro varían según su adecuación a ciertos indicadores (seguridad, accesibilidad, publicidad, privacidad, cantidad, frecuencia, etc.). Todos son informáticamente procesados: algunos mediante software especialmente diseñados y otros mediante software o procedimientos estándares o simples.

### **Sistema de información de los alumnos SIU – Guaraní**

La administración de la información de los alumnos, se realiza mediante el sistema SIU - GUARANÍ (Sistema Informático Universitario) desarrollado por el Ministerio de Educación de la Nación y puesto en vigencia a partir del año 2003 para lo cual debieron migrar todos los datos del sistema informático anterior. Este nuevo sistema permite el procesamiento de datos de ingreso, inscripciones al año académico, inscripción y gestión de cursado, exámenes, certificaciones y obtención de datos estadísticos.





El Área Enseñanza (Departamentos Despacho de Alumnos y Oficialía) es la responsable de la carga y resguardo de constancias de actuación académica y actas de regularidad, promoción y exámenes de los alumnos. Los procedimientos se realizan bajo estrictas medidas de seguridad y controles, con acceso mediante claves periódicamente renovadas y bajo auditorias anuales de la UNC. El archivo de actas se realiza digitalmente y en formato papel; ambos de acuerdo a normas de protección dictadas por la UNC.

El sistema de registro académico de los alumnos se rige, en general, por lo dispuesto en la Ord. 7-HCS-04 UNC en Anexo 2, f.24. Los alumnos se inscriben por medio del SIU Guaraní en Despacho de Alumnos del Área Enseñanza por Autogestión, personalmente, o por Internet ingresando a la página Web de la Facultad. Es considerada una fortaleza del sistema, el control que, en cualquiera de los casos, realiza automáticamente, determinando las condiciones necesarias del alumno para su inscripción tanto al cursado de las asignaturas como a examen (correlatividades según el plan de estudios que corresponda para el alumno).

La inscripción a las cátedras es libre hasta que se llega a la cantidad límite, definida como Capacidad de Soporte, establecida por Secretaría Académica en función de la relación teórica alumnos por docente, de manera de equilibrar los grupos.

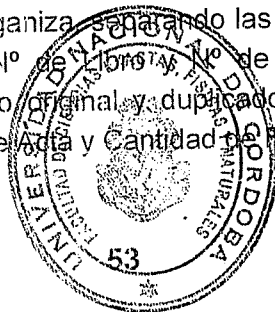
Las actas de examen y las listas de cursado de cada cátedra son tomadas por los docentes desde el sistema de Autogestión de la facultad, en cualquier momento. El sistema procesa las inscripciones según el plan de correlatividad de cada asignatura, excluye las incorrectas y permite imprimir el acta original donde constan los docentes que conforman el tribunal examinador.

Las actas para el examen son entregadas mediante registro y rúbrica a los docentes, por personal de Despacho de Alumnos, quien las confecciona con los tribunales constituidos y conformados por Secretaría Académica de la Facultad. Una vez concluido el examen las actas "Manuscritas" son entregadas por el docente presidente del tribunal a Oficialía de la Facultad, quien recepta, registra y controla la información asentada en las mismas por los miembros del tribunal (calificaciones, datos estadísticos, observaciones), dentro de los cuatro días posteriores a la fecha de examen para ser incorporadas al sistema Guaraní.

**Proceso de carga:** Los resultados son cargados inmediatamente por el presidente del tribunal a través el sistema SIU-GUARANÍ donde se registran electrónicamente. Seguidamente se emite una copia soporte papel, y se confrontan los datos ingresados al sistema con el acta Manuscrita. Una vez verificado los mismos, se procede a "cerrar" el acta, y se emite el acta "Final" que queda archivada en Oficialía (además del acta manuscrita), para control de actuación académica de los alumnos. Luego de la impresión del acta FINAL, se procede a emitir el acta "Copia" que se entrega al profesor titular de cátedra para su archivo personal durante por lo menos 10 años. Se fija día y hora para su entrega, previo control y firma del acta final por parte del mismo.

En caso de existir errores en las actas, con posterioridad al registro de las mismas en el sistema informático, se procede a solicitar un acta rectificativa, que es refrendada por Resolución, tal como dispone la Ord. 17-HCS -97 UNC en Anexo 2, f.15.

La encuadernación de libros se organiza separando las actas originales de los duplicados, y siguiendo un sistema correlativo de N° de Libros, N° de Acta. Seguidamente se procede a confeccionar los índices de cada tomo original y duplicado consignando: N° de Libro, Fecha, Carrera, Asignatura, Tipo de Acta, N° de Acta y Cantidad de Folios.



**Archivo de actas originales y acta final o definitiva:** El resguardo de actas de exámenes se cumple acorde a lo dispuesto por la Ord. 17-HCS-97 UNC, Anexo III (Normas de Archivo de Documentación de Desempeño Académico), donde se diferencian:

- **Actas Originales:** Se encuentran depositadas en el lugar geográfico asignado como archivo general de la dependencia, bajo normas de seguridad previstas en la Ord.17-HCS-97 (Cf. en Anexo 2, UNC, f.15) dentro de armarios ignífugos con doble candado, y en custodia y responsabilidad del Decanato.
- **Actas Finales:** Las actas finales se archivan en Oficialía de la Facultad sin acceso al público, para el control de la actuación académica de los alumnos. En caso de existir "observaciones" en las auditorias realizada por la UNC, se solicitara descargo del responsable con vista al Decano y se estipula el plazo perentorio para proceder a su rectificación. Este mecanismo optimiza la organización y seguridad de los procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas acorde a lo establecido en la Ordenanza vigente.

### **Sistema de gestión de personal SIU – Pampa**

Desarrollado por el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, tiene como finalidad la liquidación de sueldos, emisión de recibos, pagos de becas y otros servicios relacionados con el personal. Este sistema es gestionado por el Departamento de Personal de la FCEFyN. Se envía la información, para su control, a la Dirección de Personal de la Universidad Nacional de Córdoba, quién procede a la liquidación de haberes de acuerdo a la información enviada.

### **Sistema de seguimiento del graduado**

Si bien, el sistema SIU-Kolla es una herramienta que permite realizar encuestas on line a graduados para obtener información sobre su inserción profesional, su relación con la universidad, el interés por otros estudios y otros datos relevantes, la Escuela de Ingeniería Electrónica ha decidido tomar una iniciativa en este particular, implementando un espacio virtual para mantener un contacto fluido con los graduados, hasta tanto SIU KOLLA se implemente definitivamente.

El objetivo de este espacio web (<http://www.efn.unc.edu.ar/escuelas/electronica/>) es el de establecer un vínculo ágil y estable con los egresados de la carrera, que permita participarles de información relacionado a Educación Continua (cursos, dictados de asignaturas optativas, seminarios) , y eventos de tipo cultural y social que se desarrollan en la UA, por caso los clásicos conciertos de los días viernes y sábados en el Aula Magna. En referencia a las acciones relacionadas con la revisión del Plan de estudios, el espacio virtual permitirá realizar fácilmente encuestas a los egresados, para analizar, constituyendo una componente indispensable de un proyecto integral que aspira a crear una base de conocimiento sobre la población estudiantil. El objetivo es realizar un seguimiento del graduado, conocer su perfil socioeconómico, recabar información sobre su inserción laboral y conocer su opinión sobre la pertinencia y adecuación de la formación recibida. La FCEFyN se encuentra en proceso de implementación del sistema de seguimiento SUI-KOLLA, junto con otras facultades de la UNC, previéndose migrar el sistema que existente, una vez que se cuente con el nuevo entorno.

La secretaría de Graduados de La UA cumple un rol fundamental en establecer este enlace, facilitando su base de datos de Graduados para notificar a los mismos de la existencia de esta posibilidad.

La realimentación con este estamento es de fundamental importancia para efectuar las revisiones necesarias, tanto en la definición del perfil del egresado, como en referencia a las herramientas de desempeño profesional suministradas a través de la ejecución del Plan de Estudios.

### **Sistema de gestión contable – SIGECO**

Se utiliza para la registrar los movimientos financieros, de presupuesto, llevar cómputo de gastos así como para registrar todos los ingresos que se reciben por recursos propios. Este sistema fue desarrollado en la UNC y aplicado en la FCEfyN.

### **Sistema de seguimiento de documentación - ComDoc II**

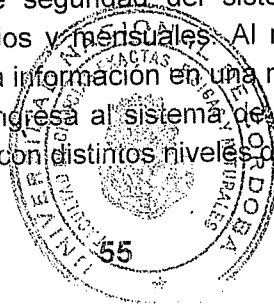
La Universidad Nacional de Córdoba implementó un nuevo sistema de seguimiento de documentación, especialmente expedientes, único para toda la institución. Se trata de ComDoc II, desarrollado por el Ministerio de Economía de la Nación y distribuido entre las Universidades Nacionales por el Consorcio SIU. Este sistema de información tiene varias ventajas:

- Abarca integralmente la documentación en trámite de la UNC al administrarla en una única Base de Datos, reemplazando a más de veinte sistemas independientes que usaban las distintas dependencias.
- Su acceso vía WEB facilita el acceso al sistema, ya sea para ingresar, actualizar o buscar información. Los sistemas reemplazados, al estar desvinculados exigían ingresar cada expediente o resolución que llegaba a la dependencia en cada uno de los sistemas, lo que implicaba, además del tiempo, que el ingreso se hacía con distintos criterios de clasificación y con mayores posibilidades de error.
- Cumple con las disposiciones que regulan los procedimientos administrativos (Cf. Decreto 1883/91 en Anexo 2, UNC, f.25). Asigna a cada expediente iniciado, un número único que servirá a lo largo de toda su trayectoria. Para ello se utiliza un criterio de codificación de documentación (CUDAP), reglamentado a nivel nacional y que pretende ser único para toda la Administración Pública Nacional. Funciona sobre herramientas de software libre, por lo que, además de las libertades que supone, no requiere desembolsos por pago de licencias. Al estar disponible a través del Consorcio SIU para todas las Universidades Nacionales, su desarrollo no implicó erogaciones por parte de la Universidad, ni de las unidades académicas.

### **Suficiencia, rapidez y seguridad de los sistemas de registro**

**Rapidez:** La Facultad cuenta con una red de fibra óptica, perteneciente al anillo informático de la Universidad Nacional de Córdoba. La rapidez del sistema está dada por la velocidad de transmisión de los datos, ya que el tiempo de procesamiento es mínimo.

**Seguridad:** Los usuarios del sistema deben contar con un nombre de usuario reconocido por el sistema. Dicho trámite se realiza bajo formulario, donde se define el perfil del mismo, avalado por autoridad competente. Las contraseñas deben ser cambiadas regularmente. Existen procesos automatizados para realizar copias de seguridad del sistema de gestión de alumnos, SIU-GUARANÍ, obteniendo así backup diarios y mensuales. Al mismo tiempo, el equipo central de GUARANÍ Córdoba, resguarda la misma información en una máquina destinada a tal fin, fuera del edificio de la facultad. La información ingresa al sistema de gestión a una única base de datos, evitando así tener datos multiplicados y con distintos niveles de actualización.



## REGISTRO DE LOS ANTECEDENTES DEL PERSONAL DOCENTE

Los antecedentes del personal docente se mantienen en dos Sistemas de Registro diferenciados:

1. **Legajo personal:** de acceso restringido, (Archivo Papel) que se lleva en el Dpto. Personal y Sueldos donde constan elementos de orden laboral y legal relacionados con los servicios prestados en la Facultad. El personal docente tiene su registro de cargos actuales y su historial de cátedra en que se desempeña, el cargo, su dedicación, la fecha de vencimiento de su concurso o si se halla en condición de interinato, suplencia, etc. (Altas, Bajas, Licencias, Designaciones, Certificaciones de Sueldos, etc.)
2. **Registro de antecedentes académicos y profesionales de los docentes:** de acceso público a través de la Página Web de la Facultad, confeccionado y actualizado a modo de declaración jurada por los propios docentes, según un formato sugerido por CONEAU y normalizado bajo el nombre de Ficha Docente Unificada.

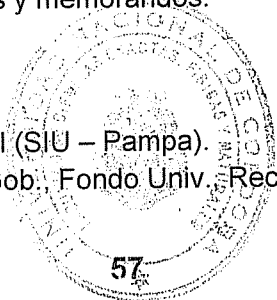
Existen formularios accesorios, en donde se registran datos no considerados en el formulario anterior, como el formulario C, de datos complementarios (plan de trabajo, para los docentes de mayores dedicaciones con obligaciones en investigación, gestión y/o extensión), y otros formularios orientados según cátedras, a través de los cuales el docente es calificado por sus superiores (Jefe de Cátedra y Director de Departamento). Estos registros son de especial consideración en el mecanismo de Control de Gestión y en los Concursos Docentes. A estos registros debe sumarse la Encuesta de Alumnos, escrutinio completado por los estudiantes, en donde se evalúa la actuación de los docentes, desde la visión del alumno. Cabe destacarse que en las evaluaciones de Control de Gestión Docente, la comisión evaluadora se integra, además de docentes de asignaturas afines, por docentes de otras carreras no afines y un veedor estudiantil.

3. **Registro de interinatos y suplencias:** El Registro de interinatos y suplencias y el procedimiento de cobertura de cargos se archivan alfabéticamente y consignan otros datos de interés, como los curriculum resumidos. El registro caduca el 31 de diciembre de cada año. Los docentes interesados en permanecer en él, deben presentar nueva solicitud o comunicar fehacientemente su intención de permanecer en él el año siguiente a su vencimiento. La Secretaría Académica es la responsable de la inscripción y archivo de antecedentes de los postulantes.
4. **Registro de egresados adscriptos a la docencia:** La FCEFyN tiene implementado, un Registro de Adscriptos a la Docencia. El registro es gestionado por la Secretaría Académica a través del Formulario de Inscripción en el que constan los datos personales de los aspirantes y cátedra o asignatura en que la que aspira realizar la adscripción. El Registro consta de dos partes:
  - Un registro manual ordenado por Carrera, Departamento y Asignatura. Consiste en una ficha que recaba la información personal básica para contactar a los aspirantes.
  - Un registro informático, que se completa únicamente con los aspirantes seleccionados en las distintas unidades pedagógicas por ciclo lectivo, añade información complementaria que permite el seguimiento de la situación de cada Docente, desde el momento en que inicia su adscripción y hasta completar su proceso formativo.

## OTROS REGISTROS ACADÉMICOS

En las distintas dependencias de la FCEFyN, se producen diferentes "actuaciones registrables" que se clasifican de la siguiente forma:

1. *Secretaría Académica*
  - Concursos docentes.
  - Selecciones para interinatos.
  - Programas y cronogramas de cátedra.
  - Cátedras y planta docente.
  - Antecedentes académicos y profesionales de docentes.
2. *Secretaría de Extensión*
  - Convenios, pasantías.
  - Exposiciones, actividades de vinculación.
  - Becas, cursos, diplomaturas, jornadas y seminarios.
3. *Secretaría de Postgrado*
  - Investigadores, Proyectos de Investigación, Despacho de Postgrado.
  - Institutos, Subsidios / Becas, Control de aulas.
4. *Secretaría de Asuntos Estudiantiles*
  - Docencia de pregrado, Investigación de pregrado.
  - Excepción contribución estudiantil.
5. *H. Junta Electoral*
  - Padrones, calendarios.
  - Resultados.
6. *Escuela de Graduados*
  - Alumnos (SIU – Guaraní); Egresados.
  - Careras, cursos.
  - Cuerpo docente.
7. *Área Enseñanza*
  - Alumnos (SIU- Guaraní).
  - Actas, egresados.
  - Analíticos.
8. *Área Biblioteca*
  - Clasificación, catalogo del material bibliográfico.
  - Préstamos y devoluciones, inventario KOHA (UNC).
9. *Área Operativa*
  - Confección de Resoluciones Decanales y del HCD.
  - Seguimiento expedientes FCEFyN.
  - Seguimiento expedientes UNC (OPERA).
  - Ordenanzas y resoluciones.
  - Notificaciones, comunicados y memorandos.
  - Archivo.
10. *Área Económico Financiera*
  - Inciso 1 / Planta de personal (SIU – Pampa).
  - Ingresos y egresos (Cont. Gob., Fondo Univ., Rec. Prop.



- Cuentas varias) (SIGECO).
  - Aranceles (SIGEPOS).
  - Asistencias docentes.
  - Personal con licencia.
  - Personal en trámite jubilatorio.
11. *Personal y Sueldos*
- Lejano personal docentes y no docentes.
  - Liquidación de sueldos docentes y no docentes.
  - Asistencia no docentes.
12. *Secretaría Técnica*
- Planos, Obras.
  - Mantenimiento, seguridad.
  - Préstamos de llaves y equipos.
13. *Dpto. Informática*
- Estadísticas.
  - Puestos de trabajo.
  - Servidores, correo electrónico.
  - Redes; página Web.
14. *HCD*
- Actas de Sesiones.
  - Órdenes del Día.
  - Consejeros.
  - Ordenanzas, resoluciones, reglamentos.

## Síntesis

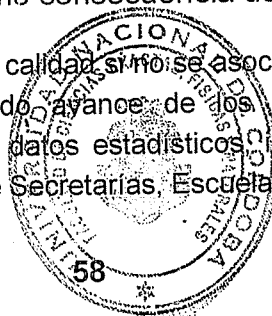
### 1.c-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

Las acciones y estrategias para garantizar la calidad enunciadas en los apartados anteriores se aplican en todos los sistemas de registro y procesamiento de la información académico-administrativa.

Son de especial valor académico las acciones realizadas por la Prosecretaría de Seguimiento y Apoyo Académico que ha desarrollado métodos informáticos de seguimiento suplementarios a sistemas ya existentes como el Guaraní y los Sistemas de Acreditación que colaboran grandemente en el seguimiento de estadísticas e indicadores académicos.

### 1.c-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

No se puede hablar de un sistema de calidad sino se asocia a un sistema de registro y a una medición de los resultados. El sostenido avance de los sistemas informatizados permitió desarrollar un sistema de fácil acceso a datos estadísticos, indicadores y seguimiento tanto a docentes como a los cuadros directivos de Secretarías, Escuelas y Departamentos.



El perfeccionamiento de los diversos sistemas informáticos permite planificar en base a objetivos e indicadores concretos y verificables prácticamente en tiempo real.

El funcionamiento de los sistemas de registro y procesamiento de la información académico-administrativa es adecuado. Las áreas que conforman este sistema interactúan eficazmente, analizando en forma periódica la optimización de los recursos y el funcionamiento del sistema. Existe un Registro de antecedentes académicos y profesionales de los docentes: de acceso público a través de la Página Web de la Facultad, con datos extraídos de las Fichas Docentes Unificadas confeccionadas para la CONEAU.

La carrera cumple con el estándar I.9 ya que los sistemas de registro y procesamiento de información y los canales de comunicación son seguros, confiables, eficientes y actualizados.

La carrera cumple con el estándar I.10 porque ha asegurado el resguardo de las actas de examen.

La carrera cumple con el estándar III.6 porque cuenta con un registro actualizado, de carácter público, de los antecedentes académicos y profesionales del personal docente, que permite evaluar su nivel.

### **1.c-3** Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



Hoja en Blanco





## Dimensión 2: PLAN DE ESTUDIOS

**2.a Currículo de la carrera. Perfil profesional. Organización del plan de estudios (especificando ciclos, áreas, asignaturas, etc.) Adecuación entre los objetivos declarados por la carrera, el perfil del egresado, la denominación del título que se otorga y las actividades para las que la institución ha señalado que capacita la formación impartida.**

### Estándares II.1, II.2, II.3

- II.1** El plan de estudios debe preparar para la práctica profesional de la ingeniería, explicitando las actividades para las que capacita la formación impartida.
- II.2** Debe existir correspondencia entre la formación brindada, la denominación del título que se otorga y los alcances que la institución ha definido para la carrera.
- II.3** El plan de estudios debe especificar los ciclos, áreas, asignaturas, que lo componen y las actividades previstas, constituyendo una estructura integrada y racionalmente organizada.

### Currículo de la carrera

El plan de estudio de la carrera de Ingeniería Biomédica ha sido aprobado por:

Resolución N° 087-HCD-2006 del 03 Marzo 2006 del Consejo Directivo FCEFyN

Resolución N° 106-HCD-2006 del 06 Abril 2006 del Consejo Directivo Fac. Cs. Medicas

Resolución N° 252-HCS-2006 del 06 Junio 2006 Consejo Superior UNC

Resolución N° 1106/08 del 11 Agosto 2008 del Ministerio de Educación de la Nación

### 1. Fundamentos

La idea de contar en el ámbito de la Universidad Nacional de Córdoba con la carrera de Ingeniería Biomédica partió de la iniciativa de las más altas autoridades de la misma, que, conscientes de la apremiante necesidad de contar con profesionales de esa especialidad en un medio donde la actividad médica es poseedora de un sólido prestigio nacional e internacional y donde los avances científicos proveen y deberán proveer más y mejores medios para el diagnóstico, la biónica, la rehabilitación y tantas otras especialidades actuales y futuras.

Por otro lado unos años atrás, se notaba una marcada ausencia de profesionales en esta disciplina, como lo reflejaban las distintas publicaciones especializadas y el hecho que los cargos en centros de salud o de terapia, eran cubiertos por profesionales de otras disciplinas que se han especializado particularmente en uno o más rubros o por los provenientes de otras Universidades del País.

Tanto en publicaciones de nivel internacional, como por experiencia propia, se observa un fenómeno de transferencia del interés por cursar carreras de ingenierías clásicas hacia carreras de nuevo sello, como las de informática, biomédica y ambiental.

Debe destacarse que la carrera de Ingeniería Biomédica, presenta un atractivo extra, el de introducirse en un campo novedoso e inexplorado en esta parte del país, donde la solicitud del mercado laboral y el interés manifestado por el mundo de la salud, han sido los ejes motores para movilizar a la Universidad Nacional de Córdoba a implementar la presente carrera. Las expectativas laborales de un campo "cuasi" virgen, es un elemento movilizador para el ingreso a la carrera.

## 1.1. Orígenes y Antecedentes

En el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales se dictaban las carreras de Ingeniería en Agrimensura, Aeronáutica, Mecánica, Mecánica Electricista, Civil, Industrial, Electrónica, en Computación, y Química.

Varias asignaturas de estas carreras, en especial las referidas a las ciencias básicas y algunas tecnológicas, son de aprovechamiento directo para la nueva carrera de Ingeniería Biomédica, lo cual fue de especial importancia, tanto académica como económica, para establecer la factibilidad de su implementación.

En el ámbito de la carrera de Ingeniería Electrónica existe un grupo de materias optativas, Bioingeniería I, Bioingeniería II, Transductores y Sensores desde 1993 y Práctica en Ingeniería Clínica desde 1999 que contenían una valiosa experiencia acumulada directamente aprovechable por parte de la nueva carrera de IB.

Es por todo ello, y sobre la base de los fundamentos descritos anteriormente, que la Universidad Nacional de Córdoba, lanzó el desafío convocando a las facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y de Ciencias Médicas, a conformar una comisión mixta, con integrantes de ambas, para elaborar un anteproyecto de implementación de la carrera de Ingeniería Biomédica.

A los fines de realizar los estudios de factibilidad y la formulación de un plan de estudios conducentes a la creación de la carrera de Ingeniería Biomédica en el ámbito de la facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales se formalizó la creación de la comisión mediante Resolución 584-A-2001. Dicha comisión presentó un proyecto a fines de 2001 ante ambas Facultades el que luego de ser minuciosamente analizado por sus respectivos Consejos Directivos lo aprobaron mediante las Resoluciones de la FCEFyN. 62-HCD-2002 y de la Facultad de Ciencias Médicas 206-HCD-2002. Con ambas aprobaciones el proyecto fue refrendado por el Honorable Consejo Superior de la Universidad Nacional de Córdoba por Res. 482-HCS-2002 de fecha 03/12/02.

El proyecto original fue posteriormente aprobado por el Ministerio de Educación por Res. 553 del 02/10/03.

A continuación, y para su implementación, se designan sendos Coordinadores por cada Facultad, al Ing. Ricardo A.M. Taborda, por parte de la F.C.E.F.yN., mediante Res. 383-A-03, y posteriormente al Dr. Gustavo Juri, por parte de la Fac. Cs. Médicas, según Res. 348-A-04.

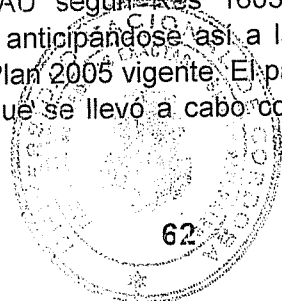
El Plan 2003 fue implementado, como su nombre lo indica, a partir del año lectivo 2003.

La necesidad de una mayor coordinación entre las distintas carreras de ingeniería en proceso de acreditación ante CONEAU por un lado y la concreción de los estándares aprobados por CONEAU según Res 1603 del Ministerio de Educación de fecha 07/12/04 condujeron a la elaboración del presente plan 2005.

## 1.2. Adecuación del Plan de estudios

La carrera de Ingeniería Biomédica es la única de la Universidad Nacional de Córdoba que depende de dos Facultades, la de Ciencias Médicas y la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, fue aprobada por el Ministerio de Educación por Res. 553 del 02/10/03 y comenzó a dictarse en el año 2004 como Plan 2003.

Al poco tiempo, la concreción de los estándares de las carreras de Bioingeniería e Ingeniería Biomédica aprobados por CONEAU según Res 1603 del 07/12/04 llevó a un proceso de readecuación el Plan de Estudios anticipándose así a la inminente convocatoria al proceso de autoevaluación llegando al actual Plan 2005 vigente. El pase de los alumnos de un plan a otro fue un proceso gradual y voluntario, que se llevó a cabo con todo éxito, no existiendo actualmente ningún alumno bajo el Plan 2003.



### 1.3. Análisis de Planes anteriores en otras unidades Académicas

Durante la elaboración del actual Plan de Estudios se consideraron todos los planes de estudio de grado y posgrado existentes en nuestro país y algunos en el exterior, a fin de conformar una base de referencia:

- Carrera de Bioingeniería, Facultad de Ingeniería, Univ. Nacional de Entre Ríos, Oro Verde.
- Carrera de Bioingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan.
- Carrera de Bioingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad de Mendoza
- Carrera de Ingeniería Biomédica, Facultad de Ingeniería, Universidad Favaloro, Bs As.
- Carrera de Ingeniería Biomédica, Universidad Nacional de Tucumán.
- Posgrado en Bioingeniería, Universidad Nacional de Tucumán.
- Posgrado en Ingeniería Biomédica, Universidad Favaloro, Buenos Aires.
- Posgrado en Ingeniería Clínica, Universidad Tecnológica Nacional
- Carrera de Ingeniería Biomédica, Universidad de Estudios de Pavía, Italia.
- Carrera de ingeniería Biomédica Universidad de Compiegne, Francia.
- Carrera de Técnico Universitario Biomédico, Universidad Víctor Segalen, Bordeaux, Francia.
- Carrera de Ingeniería Biomédica, Universidad de Florida, EEUU.

## 2. Diagnóstico de egresados y requerimientos profesionales

### 2.1. Perfil del egresado

#### 2.1.1. Características generales de los egresados

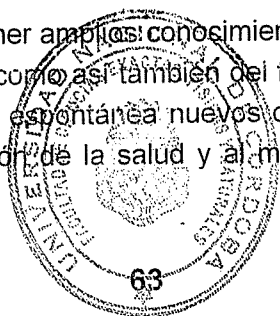
Una importante fracción de los avances de la medicina durante la segunda mitad del siglo XX, se debió a la incorporación de tecnologías basadas en la física, la computación, y la electrónica.

La ingeniería Biomédica es una rama de la ingeniería que enlaza los conocimientos de las ciencias de la vida con las exactas a los fines de formar un profesional que pueda trabajar e investigar tanto en la actividad médica como en otros sistemas biológicos.

En los institutos asistenciales de alta complejidad, el Ingeniero Biomédico tiene un lugar en el equipo interdisciplinario de salud y es responsable de la seguridad y confiabilidad del equipamiento.

El Ingeniero Biomédico es un profesional que por su formación en el área de la biología e ingeniería tiene conocimientos de: *i*) los elementos para el diseño, análisis y construcción de equipamiento médico; *ii*) las propiedades físicas y fisico-químicas de materiales tecnológicos de interés biomédico y biocompatibles; *iii*) la estructura y funcionamiento de hospitales de diferente complejidad y *iv*) la seguridad en el hospital.

Para ese fin el egresado debe tener amplios conocimientos de matemática, física, electrónica, mecánica, materiales y computación como así también del funcionamiento de sistemas biológicos lo que le permitirá explorar en forma espontánea nuevos caminos para aportar soluciones a los problemas de la prevención y atención de la salud y al mejoramiento de los sistemas de salud para la población.



### 2.1.2. Perfil del Ingeniero Biomédico

Se han considerado documentos a nivel nacional, de otras unidades académicas, centros de salud, colegios profesionales, y de instituciones de especialización. Con esos elementos se ha definido el perfil del egresado de esta carrera.

El ingeniero Biomédico es un profesional capacitado para:

- a. Servir en la industria, en hospitales, en educación y en agencias normalizadas;
- b. Servir de interfase entre ámbitos de salud y tecnológicos;
- c. Diseñar sistemas biomédicos que involucren electrónica y medicina;
- d. Establecer normas de seguridad para equipos biomédicos;
- e. Asesorar en la selección, adquisición y uso de equipamiento biomédico;
- f. Construir equipos y supervisar la construcción de equipos a medida para necesidades médicas específicas;
- g. Ser consejero técnico en la venta y "marketing" de equipos biomédicos;
- h. Entrenar a personal técnico, paramédico y médico en hospitales;
- i. Verificar normas de seguridad biológica, microbiológica, mecánica.

### 2.2. Alcances e Incumbencias del Título

Sobre la base del perfil del profesional se proponen los siguientes alcances:

- 1) Realizar y dirigir: estudios de factibilidad, proyectos, diseños, construcción, control de calidad, comercialización, instalación, puesta en funcionamiento, ensayos, optimización, calibración, mantenimiento y reparación de:
  - a) instalaciones, instrumental, equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, utilizados en el área de la salud humana y animal;
  - b) instrumental, equipos, sistemas y partes de sistemas utilizados en la adquisición y procesamiento de señales y magnitudes físicas o químicas, especialmente aquellas generadas por seres humanos, animales o el medio ambiente;
  - c) materiales, elementos, componentes, sistemas y partes de sistemas de prótesis, órtesis, órganos artificiales y sistemas de mantenimiento o mejoramiento de la calidad de la vida, utilizables en humanos y animales.
- 2) Participar en la elaboración, modificación, evaluación, verificación de la adecuación y el cumplimiento de normativas referidas a la seguridad en el uso de:
  - a) instalaciones, instrumental, equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, utilizados en el área de la salud humana y animal;
  - b) instrumental, equipos, sistemas y partes de sistemas utilizados en la adquisición y procesamiento de señales y magnitudes físicas o químicas, generadas por seres humanos, animales o el medio ambiente;
  - c) materiales, elementos, componentes, sistemas y partes de sistemas de prótesis, órtesis, órganos artificiales y sistemas de mantenimiento o mejoramiento de la calidad de la vida, utilizables en humanos y animales.



- 3) Realizar y dirigir la planificación, la organización, la verificación de adecuación a usos y normas de seguridad, de instalaciones relacionadas con tecnología biomédica en unidades hospitalarias, sanatorios, laboratorios clínicos y centros de salud o de rehabilitación, como así también en el ámbito de la industria y de los centro de investigación en los aspectos relacionados con la seguridad en el uso de las radiaciones ionizantes y no ionizantes y riesgo biológico.
- 4) Asesorar en todos los procesos de elaboración de programas de compra, redactar normas y pliegos de adquisición, verificar los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos.
- 5) Realizar y dirigir peritajes, arbitrajes y tasaciones en relación con sistemas de tecnología biomédica, sus componentes, accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos.
- 6) Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad industrial y hospitalaria, contaminación ambiental, manejo de residuos peligrosos para la vida y el medio ambiente.
- 7) Capacitar recursos humanos e ingeniería biomédica.
- 8) Realizar y dirigir programas y tareas de investigación y desarrollo en ingeniería biomédica.

Las incumbencias del título de Ingeniero Biomédico, por tratarse de una profesión relacionada con el interés, la seguridad y la salud pública, son establecidas por el Ministerio de Educación y Cultura de la Nación de acuerdo al Decreto 256/94 y la Res 1603 del Ministerio de Educación de fecha 07/12/04.

### **3. Plan de estudios**

#### **3.1. Características centrales del Plan**

Las características centrales del plan actual son las siguientes:

1. Duración 5 años.
2. Articulación semestral.
3. Primer año común con las otras carreras de Ingeniería (exceptuando materias biológicas).
4. Carga horaria máxima por semestre de 17,5 puntos. **Cada punto equivale a 24 horas**, es decir que la carga horaria máxima por semestre es de 420 horas.
5. Un (1) Ciclo de Nivelación de cinco semanas de duración de 112,5 hs.
6. Materias obligatorias que suman 3336,5 hs.
7. Materias Optativas que suman 144 hs.
8. Una Práctica Supervisada de 204 hs.
9. Un Proyecto Integrador de 120 hs.

Para obtener el grado académico de Ingeniero Biomédico, el alumno debe acreditar un mínimo de **3916,5 horas** entre Ciclo de Nivelación, Materias Obligatorias, Materias Optativas, PS y PI, lo que excede en **166 horas** el mínimo exigido de **3750 horas**.



### 3.2. Objetivos generales de la carrera de Ingeniería Biomédica

#### *En la base formal*

- Encuadrar la carrera dentro de los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación de la Nación y la Universidad Nacional de Córdoba.
- Adecuar el Plan de estudios a las recomendaciones del CONFEDI y la CONEAU referidas a la troncalidad curricular de las carreras de Ingeniería, a la carga horaria, y a los estándares elaborados para la misma.
- Aprovechar al máximo posible las asignaturas que actualmente se dictan en otras carreras de Ingeniería de nuestra Universidad.

#### *En la base profesional*

- Encuadrar a la carrera de Ingeniería Biomédica en una carrera de Ingeniería, con dos orientaciones: la Medicina, centrada en la salud con una clara orientación a la Ingeniería Clínica, y a la Biología en un sentido amplio, abierta a todos los seres vivos, con un adecuado dominio de las ciencias y tecnologías básicas, que le permitan al alumno detectar y razonar sobre los fenómenos físicos presentes en los problemas y adquirir destreza para su planteo y solución. El proceso de enseñanza-aprendizaje deberá llevarse a cabo conduciendo al alumno a "Aprender a Aprender". La especialización será principalmente adquirida mediante una permanente actualización.
- Suministrar al alumno una adecuada visión global de la problemática del área, que lo induzca al conocimiento de las técnicas modernas, la correcta interpretación de las tecnologías de uso, la ética y el sentido humano de las decisiones.
  - Posibilitar al alumno la adquisición de:
    1. Capacidad de razonamiento y de ejecución autónoma.
    2. Destreza en el manejo de herramientas para el análisis y solución de problemas.
    3. Capacidad para involucrarse y participar en la resolución de problemas.
    4. Habilidad computacional conducente principalmente a la utilización de "software", el empleo de redes informáticas, etc.
    5. Sólida formación en ciencias tecnológicas básicas y aplicadas en el campo de la electrónica y la mecánica.
    6. Manejo del idioma inglés.

#### *En la base personal*

Durante su estadía en la Universidad se concientiza al alumno sobre la importancia que adquieren actualmente las cualidades de cada uno de los integrantes de un grupo de trabajo, por cuanto la actividad en las empresas (grandes o pequeñas) requiere principalmente de:

- Madurez y riqueza emocional.
- Equilibrio en la presión e incertidumbre.
- Compromiso, responsabilidad e inserción.

- Autonomía e integración.
- Apertura a los cambios.
- Buena capacidad de comunicación oral y escrita porque de nada servirían los logros materiales e intelectuales de un ingeniero si no supiera como transferir sus resultados al medio que lo originó y justifica su existencia, de ahí la importancia de la comunicación oral y escrita. A lo largo de toda la carrera se enfatiza en la importancia que tienen para un ingeniero los informes de sus trabajos.

En las asignaturas con trabajos prácticos de laboratorio, se pide un informe de cada práctico. También son varias las cátedras que piden realizar trabajos monográficos o trabajos prácticos especiales. Además, es frecuente que las cátedras organicen, como culminación de sus sistemas de evaluación continua, un coloquio integrador. Ello es más habitual a partir de 3er año, dada que la mejor relación docente/alumno así lo permite.

La culminación del proceso de formación y aprendizaje en comunicación oral y escrita se concreta con el Proyecto Integrador, donde el alumno debe pasar por severas instancias de revisión de un informe al nivel de un proyecto profesional de ingeniería antes de que se le permita su defensa oral frente a un tribunal docente y abierto al público. Sería deseable que esta competencia se extendiera al dominio del idioma inglés, sin embargo la formación prevista está más orientada hacia la lecto-comprensión.

- Por otra parte, y dado que la mayor parte de la bibliografía actualizada, sobre todo en las asignaturas tecnológicas aplicadas, los programas (software) de aplicación y revistas especializadas están naturalmente y únicamente, en la mayoría de los casos, en idioma inglés, el alumno adquiere naturalmente al menos un nivel básico en comunicación oral y escrita en idioma inglés, el idioma de las tecnologías modernas.

### 3.3. Descripción del Plan de Ingeniería Biomédica

Siendo la Ingeniería Biomédica una más dentro de las diez carreras de Ingeniería que se dictan en la F.C.E.F. y N., se comparten los siguientes lineamientos generales:

- Formación básica sólida, amplia y conceptual.
- Formación profesional generalista-específica, con la posibilidad de profundizar conocimientos a través de una currícula flexible.
- Formación general que contempla la inserción del estudiante en su medio profesional, con capacidad para dar respuestas técnicas que demanda el contexto económico, social y ambiental.
- Formación orientada a destacar la importancia del trabajo interdisciplinario.
- Revalorización de la educación continua, alentando la permanente actualización de los graduados.
- Especial reconocimiento de la realidad regional.

Las características específicas del Plan de Estudios vigente se detallan a continuación.



### 3.4. Listado de asignaturas y carga horaria

Tabla 2.1 – Plan de Estudio: Asignaturas y carga horaria (horas reloj)

Ciclo de Nivelación	
Ciclo de Nivelación	Horas
Matemática	52,5
Física	37,5
Ambientación Universitaria	22,5
<b>Total</b>	<b>112,5</b>

1er Año	
Primer Semestre	Horas
Taller y Laboratorio	48
Introducción a la Matemática	96
Química Aplicada	72
Informática	84
Introducción a la Ingeniería	24
<b>Total</b>	<b>324</b>

2do Año	
Primer Semestre	Horas
Análisis Matemático II	96
Física II	96
Probabilidad y Estadística	72
Introducción a la Biología	72
Métodos Numéricos	60
<b>Total</b>	<b>396</b>

3er Año	
Primer Semestre	Horas
Biomateriales	96
Procesamiento de Señales	96
Electrónica Digital I	96
Electrotecnia Gral y Máquinas Eléctr	96
-----	---
<b>Total</b>	<b>384</b>

4to Año	
Primer Semestre	Horas
Electrónica Digital II	96
Instalaciones Hospitalarias	96
Electrónica Analógica	72
Fisiopatología	48
Transductores y Sensores	96
<b>Total</b>	<b>408</b>

5to Año	
Primer Semestre	Horas
Imágenes en Medicina	72
Ingeniería en Rehabilitación	72
Optativa I	72
Práctica Supervisada	204
<b>Total</b>	<b>420</b>

Plan de Estudio aprobado por:  
Resolución N° 1106/08  
del Ministerio de Educación

**Carga horaria total: 3916,5**

Segundo Semestre	
	Horas
Análisis Matemático I	72
Física I	96
Química Orgánica y Biológica	72
Álgebra Lineal	72
Representación Gráfica	96
<b>Total</b>	<b>408</b>

Segundo Semestre	
	Horas
Física Biomédica	48
Anatomía Para Ingenieros	96
Electrónica	72
Análisis Matemático III	96
Teoría de Señales y Sistemas Lineales	96
<b>Total</b>	<b>408</b>

Segundo Semestre	
	Horas
Teoría de Redes y Control	72
Fisiología Humana	96
Modelos y Simulación	72
Estática y Resistencia de Materiales	72
Módulo de Inglés	48
<b>Total</b>	<b>360</b>

Segundo Semestre	
	Horas
Medicina Nuclear	72
Instrumentación Biomédica	96
Ingeniería Hospitalaria	72
Biomecánica	72
Economía	48
<b>Total</b>	<b>360</b>

Segundo Semestre	
	Horas
Seguridad e Higiene Ind. y Ambiental	72
Gestión de Organizaciones Industriales	72
Optativa II	72
Proyecto Integrador	120
<b>Total</b>	<b>336</b>





**Tabla 2.2 – Cargas Horarias de formación práctica de Ingeniería Biomédica – FCEfYn – Plan 2005**

Asignatura del Plan de Estudios	Área	Total	Cantidad de horas			PPS
			Exp.	Prob.	Proy.	
Matemática (CN)	C.B.	52,5				
Física (CN)	C.B.	37,5				
Ambientación Universitaria (CN)	Comp	22,5				
Taller y Laboratorio	T.B.	48	14	14		
Introducción a la Matemática	C.B.	96				
Química Aplicada	C.B.	72	12			
Informática	C.B.	84				
Introducción a la Ingeniería	Comp	24				
Análisis Matemático I	C.B.	72				
Física I	C.B.	96	32			
Química Orgánica y Biológica	C.B.	72	8	8		
Álgebra Lineal	C.B.	72				
Representación Gráfica	C.B.	96				
Análisis Matemático II	C.B.	96				
Física II	C.B.	96	24			
Probabilidad y Estadística	C.B.	72				
Introducción a la Biología	C.B.	72	16	24		
Métodos Numéricos	C.B.	60				
Física Biomédica	C.B.	48	18	10	10	
Anatomía para Ingenieros	C.B.	96	20	15	10	
Electrónica	T.B.	72	10	26		
Análisis Matemático III	C.B.	96				
Teoría de Señales y Sistemas Lineales	T.B.	96		36		
Biomateriales	T.B.	96	9	20		
Procesamiento de Señales	T.B.	96	22	10		
Electrónica Digital I	T.B.	96	8	12	40	
Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas	T.B.	96	16	32		
Teoría de Redes y Control	T.B.	72	20	10	20	
Fisiología Humana	C.B.	96	30	30		
Modelos y Simulación	T.B.	72		23	13	
Estática y Resistencia de Materiales	T.B.	72	5	25		
Módulo de Inglés	Comp	48				
Electrónica Digital II	T.B.	96		30	18	
Instalaciones Hospitalarias	T.A.	96	16	16	16	
Electrónica Analógica	T.B.	72	12	20	8	
Fisiopatología	T.B.	48	19	8	8	
Transductores y Sensores	T.B.	96	22	16	8	
Medicina Nuclear	T.A.	72	20	12		
Instrumentación Biomédica	T.A.	96	32	14	10	
Ingeniería Hospitalaria	T.A.	72	12	10	20	
Biomecánica	T.A.	72	10	12	10	
Economía	Comp	48				
Imágenes en Medicina	T.A.	72	20	12	0	
Ingeniería en Rehabilitación	T.A.	72	20	6	6	
Práctica Supervisada	T.A.	204				204
Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental	Comp	72	18	18		
Gestión de Organizaciones Industriales	Comp	72		30	6	
Proyecto Integrador	T.A.	120	40	40	40	
Optativa I	Opt	72				
Optativa II	Opt	72				
<b>TOTAL HORAS</b>		<b>3916,5</b>	<b>505</b>	<b>539</b>	<b>243</b>	<b>204</b>
<b>Mínimos del Anexo III de la Res. 1603/04</b>		<b>3750</b>	<b>200</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>200</b>

### 3.5. Listado de asignaturas por áreas y carga horaria total y de formación práctica

En la Tabla 2.2, confeccionada a partir de la información suministrada por las fichas de actividades curriculares y que es concordante con la información de los programas analíticos, se listan las materias del plan de estudio y se indica el área de conocimiento y la carga horaria total y la correspondiente a formación práctica de las 48 materias obligatorias.

Con los datos de la Tabla 2.2 se confeccionaron la Tablas 2.8 hasta 2.11 donde se muestra el desgajado de la carga horaria por Áreas y también las Tablas 2.14, 2.15 y 2.16 donde se listan las asignaturas y la carga horaria de formación práctica para verificar el cumplimiento de los mínimos establecidos en el Anexo III de la Res. 1603/04.

Se usó la siguiente notación: 1) Para las áreas: C.B. (Ciencias Básicas); T.B. (Tecnologías Básicas), T.A. (Tecnologías Aplicadas); Comp. (Complementarias); 2) Para la formación práctica: Exp. (Formación Experimental); Prob. (Problemas Abiertos de Ingeniería), Proy. (Proyecto y Diseño) y PPS (Práctica Profesional Supervisada).

### 3.6. Transición con el Plan anterior

El plan de estudios 2003 se comenzó a adecuar en el transcurso del 1er semestre del año 2005 pero no entró en plena vigencia hasta el 2do semestre. Por otra parte, dado que en ese momento la carrera se encontraba en el segundo año de dictado, coexistieron momentos con sólo un número limitado de alumnos de IB ingresados en el año 2004, 2005 o por el mecanismo de pases y equivalencias. El pase de los alumnos de un plan a otro fue un proceso gradual y voluntario, que se llevó a cabo con todo éxito. **Actualmente todos los alumnos que están cursando lo están haciendo con el plan de estudios 2005.**

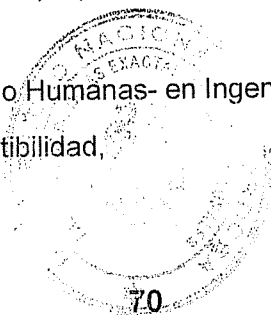
Por sus características particulares, en el siguiente apartado está referido al Proyecto Integrador.

## 4. Proyecto Integrador

El Proyecto Integrador (PI) es el trabajo técnico y/o científico y/o desarrollo tecnológico y/o aquel trabajo de carácter analítico-científico, de elaboración y conclusiones personales relacionado con las incumbencias profesionales e integrador de los conocimientos adquiridos, que debe realizar y presentar todo alumno para obtener el grado de Ingeniero.

Las temáticas de los mismos son variadas debido a la característica diversa intrínseca de la Carrera de Ingeniería Biomédica. Algunos PI son de interés del alumno, en el cual se plasma un interés particular, mientras que desde la Escuela de Ingeniería Biomédica se promueve que las distintas cátedras y laboratorios tengan preparado un listado de temas a ofrecer, principalmente las *Áreas Estratégicas*:

- Aplicaciones Biológicas -no Humanas- en Ingeniería,
- Biomateriales y Biocompatibilidad,
- E-health,



- Ingeniería Clínica,
- Ingeniería en Rehabilitación,
- Instrumentación Biomédica,
- Órganos Artificiales,
- Procesamiento de Señales Biológicas,
- Robótica en Medicina,

a fin de brindar a los alumnos una experiencia de trabajo real en temas concretos que se orienten a líneas de investigación y desarrollo (I+D) coherentes con los objetivos estratégicos. Así, los PI generan avances de distintos grados a líneas de proyectos de I+D.

Sumado a esto, como numerosas líneas de I+D se financian con fondos de convocatorias a nivel nacional y provincial, también son aprovechados por los PI para su concreción.

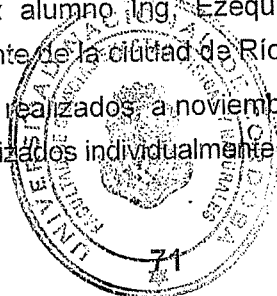
Complementariamente, desde la Escuela de Ingeniería Biomédica también se promueve la realización de los mismos en el seno de empresas, instituciones o grupos de investigación logrando así varios objetivos deseables a la vez: *i)* asegurar la calidad de los Proyectos Integradores al contar con una infraestructura, equipamiento y financiamiento que muchas veces aporta total o parcialmente el comitente, *ii)* asegurar una inserción con alto impacto en el medio y *iii)* concientizar al alumno sobre el valor y responsabilidad de su rol en el tejido social en el que estamos inmersos.

Adicionalmente, es política de la Escuela de Ingeniería Biomédica propiciar la posibilidad de realizar Proyectos Integradores PI en conjunto con otras carreras. Actualmente ya se concretó una experiencia con Ingeniería en Computación: *"Equipo de ensayo de análisis de la marcha utilizando Kinect y mediciones de fuerza"*, en septiembre de 2012, con excelentes resultados.

A modo de medición de impacto en los medios locales, nacionales e internacionales, dos PI han sido tapa en diarios, TV, radio e Internet *"Silla de ruedas comandada por señales mioeléctricas para discapacidades motrices graves"* y *"Exoesqueleto de miembro superior con detección de intención"*.

También se realizó un PI que fue premiado localmente: el proyecto *"Exoesqueleto de miembro superior con detección de intención"* ha sido galardonado con el premio Saúl Taborda: *"Alumnos y docentes de los Cuatro Institutos Educativos de la Asociación para el Progreso de la Educación de Córdoba han acordado entregar el Premio Taborda 2012 de Ingeniería Biomédica a los recientemente egresados Ezequiel Simeoni y Alejandro Kollmann. Con motivo de realizarse la XXIII Feria del Libro el día 30/06/12 a las 10 hs. en el Predio de la Escuela Saúl Taborda, por su brillante creación de un exoesqueleto para brazo de personas con discapacidad y por su creatividad orientada en beneficio de la salud de las personas"*. Cabe indicar que a raíz del impacto del PI mencionado, el ex alumno Ing. Ezequiel Simeoni fue declarado *"Ciudadano Destacado"* por el Concejo Deliberante de la ciudad de Río Tercero.

Con referencia al número de PI realizados, a noviembre de 2012 se cuenta con 23 concluidos y 15 en curso. Los PI pueden ser realizados individualmente o con un máximo de 2 integrantes.



#### 4.1 Reglamento del Proyecto Integrados

Los PI se realizan según el Reglamento de la Res. N° 296-H.C.D. 2004, el cual se presenta a continuación:

##### Art 1) Definición

El Proyecto Integrador (PI) es el trabajo técnico y/o científico y/o desarrollo tecnológico y/o aquel trabajo de carácter analítico-científico, de elaboración y conclusiones personales relacionado con las incumbencias profesionales e integrador de los conocimientos adquiridos, que debe realizar y presentar todo alumno para obtener el grado de Ingeniero.

##### Art 2) Objetivo

El Proyecto Integrador (PI) tiene como objetivos desarrollar e integrar, los conocimientos adquiridos y la formación lograda a lo largo de la carrera, promover la creatividad, la iniciativa, la eficiencia, la responsabilidad y la utilización de metodologías y criterios profesionales a través de la presentación y defensa de un trabajo dentro de las áreas de las especialidades profesionales de las Ingenierías.

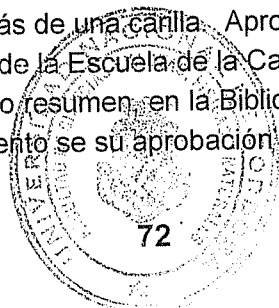
##### Art 3) Características

3.1- La acreditación de puntos u horas correspondientes al El Proyecto Integrador (PI) son las especificadas en el Plan de estudios de cada carrera de Ingeniería.

3.2 - Los Proyectos Integradores serán presentados como Informes Técnicos convenientemente editados y compaginados, y deben, como mínimo, constar de las siguientes partes:

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Objetivos y criterios de la metodología usada.
- Listado de símbolos y convenciones cuando corresponda.
- Desarrollo (Incluye cálculo y diagramas).
- Descripción del modelo experimental (si lo hubiera).
- Resultados.
- Conclusiones.
- Bibliografía.
- Anexos.
- Informes mensuales indicadores del avance del PI y presentados durante el desarrollo del mismo, así como aquellos que se puedan requerir según lo explicitado en el apartado 8.1 de este reglamento.
- Folio donde constará el informe "En condiciones" firmado por el Director del Proyecto Integrador y por el/los alumno/s.

3.3- El Proyecto Integrador (PI) se presentará encuadernado, debidamente foliado, en tres ejemplares y en disco para computadora, preferentemente en un formato tal que su contenido no se pueda modificar, como el formato PDF o similar y deberán acompañarse de un *Abstract* o Resumen del proyecto, por duplicado y de no más de una carilla. Aprobado el examen, de los tres ejemplares impresos, uno quedará en el archivo de la Escuela de la Carrera en conjunto con el disco y uno de los resúmenes; el otro, con el segundo resumen, en la Biblioteca de la Facultad y el tercer ejemplar se le devolverá al alumno en el momento de su aprobación con la constancia de la misma.



3.4 – El tema del Proyecto Integrador (PI) podrá pertenecer a cualquiera de las áreas de orientación que eventualmente estén fijadas por cada Escuela para la carrera.

3.5 – En Cuanto a su Originalidad y antecedentes, el tema podrá ser:

a) Original y desarrollado integralmente sin dejar previsto futuras ampliaciones, debiéndose entender como original del proyecto de producción propia del alumno, que no ha sido realizado anteriormente como tema de PI o que habiéndolo sido, se le agrega características que mejoran su comportamiento funcional ó su costo.

b) Parte integrante de un desarrollo más complejo y/o multidisciplinario, para ser continuado o completado en el futuro, o como continuador de otro u otros Proyectos Integradores desarrollados anteriormente.

#### Art. 4) Requisitos Previos

4.1 – El alumno está habilitado para solicitar el Proyecto Integrador (PI) cuando adeude como máximo una cantidad de asignaturas equivalentes a 25 puntos, excluidos de estos los correspondientes a Práctica Supervisada y PI del plan de estudios correspondiente y por otra parte haya cumplimentado el seminario de PI dispuesto para cada carrera.

4.2 – El plazo máximo para la realización del Proyecto Integrador (PI) es de 6 (seis) meses desde la fecha de la confirmación formal (por escrito) del tema por parte del Profesor encargado del Proyecto Integrador (PI) (la figura de Profesor Encargado del Proyecto Integrador (PI) se la define en el artículo 7). En casos debidamente justificados y con el aval del Director del PI (la figura del Director de PI se la define en el artículo 6), el PEPI puede prorrogar la presentación por otros 6 (seis) meses más, aparte de los 6 (seis) concedidos originalmente.

4.3.- El Proyecto Integrador (PI) debe ser preferentemente de elaboración individual, pero en aquellos temas que lo acrediten, el PEPI podrá autorizar la constitución de un equipo con un máximo de dos alumnos. Esto debe quedar debidamente asentado y justificado en oportunidad de la aceptación formal del tema.

#### Art. 5) Elección del Tema

5.1 – Los temas que pueden ser elegidos y desarrollados por los alumnos en sus Proyecto Integrador (PI) podrán provenir de:

- a) Listado elaborado por el PEPI y disponible en la Escuela.
- b) Profesores de la Carrera.
- c) Industrias o Instituciones públicas o privadas con previa aprobación del tema por parte del Director de PI y con carta de intención por parte de la industria o Institución involucrada.

Para los casos b y c se deberá contar con la aprobación del PEPI.

5.2 – El Profesor encargado del Proyecto Integrador (PI) conjuntamente con el Director del Proyecto Integrador (PI), deberán fijar con el Alumno los parámetros que caracterizarán el trabajo del Tema elegido.

La asignación del tema, la conformidad del Director del Proyecto Integrador (PI) y la fecha correspondiente de aceptación, serán registradas y archivadas en la Dirección de la Escuela con las firmas del Alumno y del Director del Proyecto Integrador (PI) según el formato mostrado en el anexo 1 de este reglamento.



#### Art. 6) Director de Proyecto Integrador (PI)

6.1 – La dirección, el asesoramiento y el seguimiento del PI deben estar a cargo de un docente de la especialidad de reconocidos antecedentes académicos y profesionales, o de un profesional que sin pertenecer al ámbito de la Universidad Nacional de Córdoba posea experiencia reconocida que lo habiliten para el asesoramiento del PI en cuestión. En ambos casos deberá contar con la conformidad de la Escuela correspondiente.

La sola aceptación de la designación como Director de un Proyecto Integrador (PI), supone para el docente o profesional involucrado, el conocimiento cabal de este reglamento de PI.

Un mismo Proyecto Integrador (PI) podrá contar con un Director y hasta dos Co Directores si el tema del trabajo involucra distintas especialidades o áreas de la carrera, o sea de carácter multidisciplinario.

En el caso que el Director del Proyecto Integrador (PI) sea un Docente de Dedicación Exclusiva o Semi-exclusiva, su tarea se desarrollará como parte de su carga docente ó de investigación. En el caso de los Profesores de dedicación simple, se le incrementará adecuadamente su dedicación de acuerdo a la cantidad de proyectos integradores a atender y a la complejidad de los mismos.

6.2 – El Director del Proyecto Integrador (PI) convendrá directamente con el alumno los días y horarios para el asesoramiento y control, debiendo orientar el desarrollo del trabajo dentro de las condiciones y plazos establecidos, fijando el nivel académico y profesional de dicho trabajo.

Deberá controlar, además del desarrollo del tema en el marco de los lineamientos generales de la disciplina seleccionada, la relevancia, pertinencia, calidad, profundidad, presentación y conocimiento esperados, como así también, y en forma especial, el cumplimiento de los plazos planificados en el cronograma, instando y orientando para ello al alumno.

Receptará y aprobará cuando correspondiere, los informes indicadores de avances mensuales que formarán parte del legajo final del PI.

Finalmente, con el PI en condiciones para su presentación al jurado evaluador, elevará al PEPI una Nota de "En Condición" donde conste:

- 1) Que el/los alumnos esta/h en condiciones de presentar su PI para la defensa.
- 2) Informe del tiempo real de ejecución, en relación al tiempo de ejecución planificado inicialmente en el cronograma con la justificación del desfasaje si correspondiera.

#### Art. 7) Profesor encargado de Proyecto Integrador (PI)

7.1.- El profesor encargado del Proyecto Integrador (PI) será un Profesor perteneciente a la Unidad Académica, con dedicación, siendo una de las tareas más relevantes a cumplir la de velar por el mejor resultado de los PI que se realizan como corolario de la carrera, en cuanto hace a la calidad de los mismos, dentro de las previsiones de tiempo y recursos planificados.

El PEPI reportará directamente a la Escuela correspondiente, brindando la información, registros, propuestas y sugerencias para la mejora continua de la calidad de los profesionales que egresan.



## 7.2.- Funciones

### 7.2.1.- Académico-administrativas.

- a) Organización general de la asignatura PI.
- b) Asesorar, al o los alumnos sobre temas, cronograma y directores posibles.
- c) Receptar las solicitudes de PI.
- d) Prestar conformidad al tema, cronograma y Director propuesto para cada PI.
- e) Fijar anualmente, en coordinación con la Escuela, los temas de interés de la carrera para el desarrollo de PI.
- f) Llevar el Registro de los PI realizados y en curso.
- g) Organizar administrativamente los exámenes de los PI.
- h) Recibir y controlar los PI presentados (3 copias, respaldo informatizado, En Condiciones del DPI, cronograma, informes de avance) previos al examen de defensa y con posterioridad a su aprobación girar los mismos a las dependencias correspondientes.

### 7.2.2.- Funciones académico-pedagógicas:

Impartir seminarios y/o talleres sobre la ejecución, presentación y defensa del Proyecto Integrador (PI) especialmente en lo que hace a la selección de temas, organización de la tarea, búsqueda de antecedentes, bibliografía, fijación de cronograma, alcances, redacción, presentación, extensión, defensa ante el tribunal.

7.2.3.- Fijar criterios y lineamientos generales para la tarea de Dirección de PI. Divulgar el presente Reglamento entre los docentes. Generar espacios de intercambio de ideas y experiencias entre los Directores de PI para el mejoramiento de la tarea y los PI.

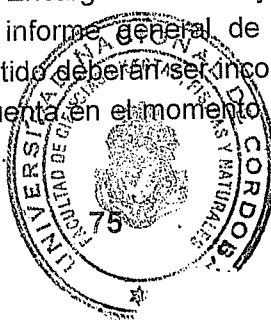
De igual modo monitorear el desempeño de los tribunales de PI con el objeto de establecer pautas mínimas de desempeño, criterios comunes de evaluación, difusión e intercambio de ideas sobre experiencias y propuestas de mejoramiento que apunten a la obtención de PI de calidad.

7.2.4.- Llevar el control, en base a registros y estadísticas, del desarrollo de los PI con el fin de detectar atrasos en su realización y adoptar en cada caso las medidas correctivas pertinentes.

7.2.5.- Elevar periódicamente, a la Escuela respectiva, un informe sobre el desarrollo de los PI y el desempeño de Directores y Tribunales.

## Art. 8) Desarrollo del Proyecto Integrador (PI)

8.1 – Mensualmente el/los alumnos que se encuentran desarrollando un PI elevarán al DPI un Informe de Avance Mensual (IAM) donde conste el avance realizado en relación al previsto y su justificación en caso de diferencia. Este IAM, con el VºBº del DPI formará parte del legajo final y será uno de los elementos para la evaluación del PI. Por otra parte, si lo consideran conveniente, el Director de la Escuela y/o el Profesor Encargado del Proyecto Integrador (PI) podrán solicitar que el Director del trabajo realice un informe general de la marcha del trabajo. Todas las actuaciones que se generen en este sentido deberán ser incorporadas en el informe especificado en el apartado 3.2 y serán tenidas en cuenta en el momento de la evaluación y calificación de la presentación final del proyecto o examen.



8.2 – Si el alumno y el Director del Proyecto Integrador (PI) lo estiman conveniente, el trabajo puede completarse con la realización de ensayos o el montaje de un modelo demostrativo, maqueta, o prototipo que ilustre la viabilidad del proyecto. Esta circunstancia será considerada favorable para la calificación final del alumno.

8.3 – En el caso de que el alumno realice el proyecto referido en el punto 8.2 anterior, en el ámbito de un departamento o dependencia de la Facultad de C. E. F. Y N., en el que se le brinde asistencia y colaboración a través de sus laboratorios, gabinetes y/o instrumental, el prototipo quedará en propiedad del alumno o de la Facultad, en función de lo que se acuerde previamente entre el alumno y la Escuela.

#### Art.9) Finalización de Proyecto Integrador

9.1 – Finalizados y aprobados por el DPI los borradores del trabajo, el alumno procederá a editar el mismo para su presentación según lo establecido en el punto 3.3 y de acuerdo al ordenamiento especificado en el Art. 3.2.

9.2.- Una vez impresos, se remitirán los tres ejemplares, los resúmenes y el disco al Profesor Encargado del Proyecto Integrador (PI). Este entregará un ejemplar del trabajo a cada integrante del tribunal, debiendo el presidente del mismo reintegrarlos dentro de los 15 días hábiles posteriores con un informe por escrito, en la planilla normalizada para esos fines, en la que se hará constar todo lo que se considere debe corregirse o aclararse, debiéndose enrollar el proyecto en alguna de las siguientes alternativas:

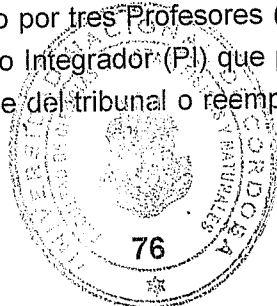
- a) La aceptación sin correcciones.
- b) La aceptación con correcciones menores.
- c) El rechazo del proyecto con las correcciones y/o motivos del mismo. En el caso de rechazo, el alumno deberá tomar nota de las correcciones, dejando en poder del PEPI uno de los ejemplares en el que se le han realizado las correcciones u observaciones. Posteriormente, debe entregar tres nuevos ejemplares con las correcciones efectuadas para que sean nuevamente evaluadas por el tribunal. En el caso de ser aceptado el proyecto en esta segunda presentación, el ejemplar que ha sido utilizado para realizar las correcciones en la primera presentación le será restituido al alumno.
- d) El rechazo del proyecto sin posibilidad de correcciones.

El caso de rechazo definitivo del informe significará la no aprobación del PI y el archivo de las actuaciones correspondientes.

#### Art. 10) Examen

10.1 – Para rendir el Proyecto Integrador (PI), el alumno debe tener previamente: aprobadas todas las materias de su carrera y aceptada la presentación acorde a lo especificado en el Art. 9.2.

10.2 – El tribunal será constituido por tres Profesores (Titulares, Asociados o Adjuntos) de la especialidad y el Director del Proyecto Integrador (PI) que puede integrar el mismo con voz, pero sin voto. El PEPI puede ser integrante del tribunal o reemplazar a cualquiera de sus miembros o participar como veedor.





10.3 – La fecha y horario del examen serán fijados por el PEPI correspondiente, acorde a las posibilidades de los integrantes del tribunal.

10.4 – El alumno efectuará la presentación o defensa oral de su proyecto, ante el tribunal, en un tiempo máximo de 45 minutos. Luego responderá a las preguntas aclaratorias que eventualmente se formulen. Si el proyecto es compartido, cada integrante expondrá principalmente sobre su contribución personal, pero deberá ser capaz de mostrar comprensión integral y cabal del trabajo en su conjunto. La nota final será el resultado de la evaluación que realice el Tribunal de acuerdo a sus propios criterios a los que deberá agregar la evaluación y cuantificación de los siguientes conceptos:

- a) Presentación escrita del proyecto.
- b) Presentación oral o exposición del o de los integrantes realizadores del proyecto.
- c) Relevancia, pertinencia, antecedentes, profundidad con la que se aborde el tema y/o aspectos originales o innovadores que se incorporen.
- d) Presentación del montaje demostrativo, maqueta, ensayos o prototipo (si lo hubiere).
- e) Cumplimiento de los plazos fijados en la solicitud de tema.-

Aprobado el examen de, el tribunal deberá completar el acta de examen correspondiente. Una copia de la misma será remitida al PEPI.

El tribunal colocará en manuscrito y firmará la leyenda “aprobado” y la fecha de aprobación en la copia N° 3 del PI presentado por el alumno que quedará como constancia para el mismo según el punto 3.3.

#### Art. 11) Consideraciones Complementarias

11.1 – El o los autores del Proyecto Integrador (PI) podrán publicarlo dejando expresa constancia de los auspicios de la F.C.E.F.y N. de la U.N.C. A su vez, la facultad podrá gestionar su publicación si lo considera conveniente, dando el debido reconocimiento a su o sus autores.

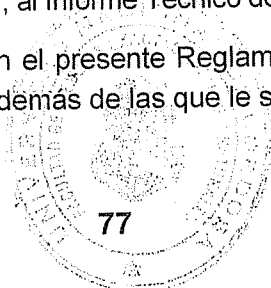
11.2 – Si el proyecto integrador da lugar a registro de patente, la gestión correspondiente será realizada por el o los autores. La propiedad intelectual se registrará por las disposiciones legales vigentes y la misma podrá ser compartida por la F.C.E.F.y N. de la U.N.C.

11.3 – Cualquier situación no contemplada en el presente reglamento, será resuelta por la Dirección de la Escuela con el asesoramiento del Consejo de Escuela.

#### Art. 12) Cláusulas transitorias

El Informe Técnico que materializa el Proyecto Integrador (PI) establecido en el presente Reglamento corresponde, para el Plan de Estudios denominado Plan de Estudios 1997 Revisión 3 (PE97R3) de la Carrera de Ingeniería Civil, al Informe Técnico de la Asignatura Práctica Supervisada.

Las funciones atribuidas al PEPI en el presente Reglamento serán efectuadas por el Titular de la Asignatura Práctica Supervisada además de las que le son propias.



## 2.a-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

Esta carrera, la única de la Universidad Nacional de Córdoba que depende de dos Facultades, la de Ciencias Médicas y la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, fue aprobada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología por Res. 553 del 02/10/03 y comenzó a dictarse en el año 2004 como Plan 2003.

Al poco tiempo, la concreción de los estándares de las carreras de Bioingeniería e Ingeniería Biomédica aprobados por CONEAU según Res 1603 del 07/12/04 llevó a un proceso de readecuación el Plan de Estudios anticipándose así a la inminente convocatoria al proceso de autoevaluación llegando al actual Plan 2005 vigente. El pase de los alumnos de un plan a otro fue un proceso gradual y voluntario, que se llevó a cabo con todo éxito, ya no queda ningún alumno bajo el Plan 2003. Actualmente todos los alumnos que están cursando lo están haciendo con el plan de estudios 2005.

En las asignaturas con trabajos prácticos de laboratorio, se pide un informe de cada práctico. También son varias las cátedras que piden realizar trabajos monográficos o trabajos prácticos especiales. Además, es frecuente que las cátedras organicen, como culminación de sus sistemas de evaluación continua, un coloquio integrador. Ello es más habitual a partir de 3er año, dada la mejor relación docente/alumno que así lo permite. Por último, la culminación del proceso de formación y aprendizaje en comunicación oral y escrita se concreta con el Proyecto Integrador, donde el alumno debe pasar por severas instancias de revisión de un informe al nivel de un proyecto profesional de ingeniería antes de que se le permita su defensa oral frente a un tribunal docente y abierto al público. Sería deseable que esta competencia se extendiera al dominio del idioma inglés, sin embargo la formación prevista está más orientada hacia la lecto-comprensión.

Las temáticas de los Proyectos Integradores son variadas debido a la característica diversa intrínseca de la Carrera de Ingeniería Biomédica. Algunos PI son de interés del alumno, en el cual se plasma un interés particular, mientras que desde la Escuela de Ingeniería Biomédica se promueve que las distintas cátedras y laboratorios tengan preparado un listado de temas a ofrecer, principalmente las *Áreas Estratégicas*:

- Aplicaciones Biológicas -no Humanas- en Ingeniería,
- Biomateriales y Biocompatibilidad,
- E-health,
- Ingeniería Clínica,
- Ingeniería en Rehabilitación,
- Instrumentación Biomédica,
- Órganos Artificiales,
- Procesamiento de Señales Biológicas,
- Robótica en Medicina,

a fin de favorecer a los alumnos una experiencia de trabajo real en temas concretos que se orienten a líneas de investigación y desarrollo (I+D) coherentes con los objetivos estratégicos. Así, algunos PI generan avances de distintos grados en líneas de proyectos de I+D. Sumado a esto, como numerosas líneas de I+D se financian con fondos de convocatorias a nivel nacional y provincial, también son aprovechados por los PI para su concreción.



Complementariamente, desde la Escuela de Ingeniería Biomédica también se promueve la realización de los mismos en el seno de empresas, instituciones o grupos de investigación logrando así varios objetivos deseables a la vez: *i)* asegurar la calidad de los Proyectos Integradores al contar con una infraestructura, equipamiento y financiamiento que muchas veces aporta total o parcialmente el comitente, *ii)* asegurar una inserción con alto impacto en el medio y *iii)* concientizar al alumno sobre el valor y responsabilidad de su rol en el tejido social en el que estamos inmersos.

Adicionalmente, es política de la Escuela de Ingeniería Biomédica propiciar la posibilidad de realizar un PI conjunto con otras carreras.

## **2.a-2** Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

Se concretó una experiencia de PI conjunto con otra carrera, Ingeniería en Computación: *"Equipo de ensayo de análisis de la marcha utilizando Kinect y mediciones de fuerza"*, en septiembre de 2012, con excelentes resultados.

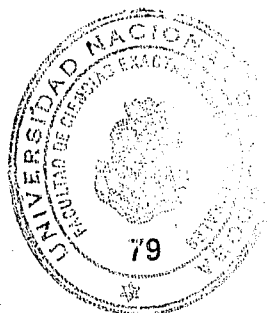
A modo de medición de impacto en los medios locales, nacionales e internacionales, dos PI han sido tapa en diarios, TV, radio e Internet *"Silla de ruedas comandada por señales mioeléctricas para discapacidades motrices graves"* y *"Exoesqueleto de Miembro Superior con Detección de Intención"*.

También se cuenta con un PI que fue premiado localmente: el proyecto *"Exoesqueleto de Miembro Superior con Detección de Intención"* ha sido galardonado con el premio Saúl Taborda: *"Alumnos y docentes de los Cuatro Institutos Educativos de la Asociación para el Progreso de la Educación de Córdoba han acordado entregar el Premio Taborda 2012 de Ingeniería Biomédica a los recientemente egresados Ezequiel Simeoni y Alejandro Kollmann. Con motivo de realizarse la XXIII Feria del Libro el día 30/06/12 a las 10 hs. en el Predio de la Escuela Saúl Taborda, por su brillante creación de un exoesqueleto para brazo de personas con discapacidad y por su creatividad orientada en beneficio de la salud de las personas"*. Cabe indicar que a raíz del impacto del PI mencionado, el actual Ing. Ezequiel Simeoni fue declarado *"Ciudadano Destacado"* por el Concejo Deliberante de la ciudad de Río Tercero.

Para dimensionar el número de PI realizados, a noviembre de 2012 se cuenta con 23 concluidos y 15 en curso. Cabe indicar que los PI pueden ser realizados individualmente o con un máximo de 2 integrantes.

## **2.a-3** Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficit que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



**2.b** Contenidos de las actividades curriculares con las áreas que se establecen en el Anexo I de la resolución ministerial. Contenidos mínimos (tenga en cuenta la actualización y suficiencia de la bibliografía y las actividades previstas en cada actividad curricular). Secuencia de dictado y profundidad en el tratamiento de los temas. Contenidos superpuestos o excesivos en los planes de estudio vigentes. Pronunciamiento sobre el grado de dominio de idioma inglés y actividades dirigidas a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita.

**Estándares II.4, II.11, II.14, II.15, Anexo I**

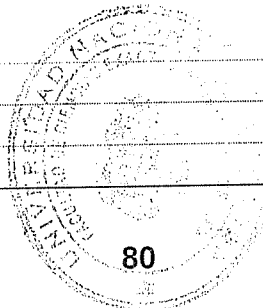
- II.4** La organización o estructura del plan de estudios debe tener en cuenta los requisitos propios de cada área, ciclo, asignatura, mediante un esquema de correlatividades definido por la complejidad creciente de los contenidos y su relación con las actividades para las que capacita.
- II.11** El plan de estudios debe incluir contenidos de ciencias sociales y humanidades orientados a formar ingenieros conscientes de sus responsabilidades sociales.
- II.14** La evaluación de los alumnos debe ser congruente con los objetivos y metodologías de enseñanza previamente establecidos. Las evaluaciones deben contemplar de manera integrada la adquisición de conocimientos, la formación de actitudes, el desarrollo de la capacidad de análisis, habilidades para encontrar la información y resolver problemas reales.
- II.15** Debe anticiparse a los alumnos el método de evaluación y asegurarse el acceso a los resultados de sus evaluaciones como complemento de la enseñanza.

## 5. Estructura del plan de estudios

**Tabla 2.3 – Lista de las 48 actividades curriculares obligatorias clasificadas en grupos y subgrupos**

### Ciencias Básicas

Actividad Curricular	Año	Subgrupo
Química Aplicada	1	Química
Representación Grafica – IB	1	CAD
Informática	1	Informática
Química Orgánica y Biológica	1	Biología
Física Biomédica	2	Biología
Anatomía para Ingenieros	2	Biología
Introducción a la Biología	2	Biología
Fisiología Humana	3	Biología
Física (CN)	CN	Física
Física I	1	Física
Física II	2	Física
Matemática (CN)	CN	Matemática
Algebra Lineal	1	Matemática
Análisis Matemático I	1	Matemática
Introducción a la Matemática	1	Matemática
Análisis Matemático II	2	Matemática
Análisis Matemático III	2	Matemática
Métodos Numéricos	2	Matemática
Probabilidad y Estadística	2	Matemática



### Tecnologías Básicas

Actividad Curricular	Año	Subgrupo
Taller y Laboratorio	1	Electrónica
Teoría de Señales y Sistemas Lineales	2	Electrónica
Electrónica	2	Electrónica
Teoría de Redes y Control	3	Electrónica
Modelos y Simulación	3	Informática
Procesamiento de Señales	3	Matemática
Biomateriales	3	Materiales
Estática y Resistencia de Materiales	3	Materiales
Electrónica Digital I	3	Electrónica
Electrotecnia General y Maquinas Eléctricas – IB	3	Electrónica
Fisiopatología	4	Biología
Electrónica Analógica	4	Electrónica
Transductores y Sensores	4	Electrónica

### Tecnologías Aplicadas

Actividad Curricular	Año	Subgrupo
Electrónica Digital II	4	Electrónica
Ingeniería Hospitalaria	4	Arquitectura
Instalaciones Hospitalarias	4	Arquitectura
Instrumentación Biomédica	4	Electrónica
Biomecánica	4	Física
Medicina Nuclear	4	Física
Imágenes en Medicina	5	Electrónica
Ingeniería en Rehabilitación	5	Biología
Practica Profesional Supervisada - IB	5	PPS
Proyecto Integrador -- IB	5	Tesis

### Complementarias

Actividad Curricular	Año	Subgrupo
Ambientación Universitaria	CN	Orientación
Introducción a la Ingeniería	1	Gestión
Módulo de Inglés	3	Idiomas
Economía	4	Gestión
Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental	5	Gestión
Gestión de Organizaciones Industriales	5	Gestión

## 6. Contenidos de las asignaturas

### PRIMER AÑO:

**Matemática:** *Números reales y complejos, Polinomios, Relaciones y funciones, Ecuaciones de primer y segundo grado, Trigonometría.*

**Física:** *Introducción, El movimiento, Dinámica, Fluidos en Reposo y en movimiento, Óptica geométrica, Algunas propiedades de las ondas.*

**Ambientación Universitaria:** *La Universidad y la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Las Ciencias, la Tecnología y el conocimiento científico y tecnológico, Técnicas de estudio comprensivo para la Universidad: estudio independiente.*

**Taller y Laboratorio:** *Fundamentos prácticos de la electricidad y la electrónica. Componentes y sistemas electrónicos básicos. Funciones básicas de los circuitos electrónicos, Introducción a las mediciones de componentes y circuitos electrónicos, Construcción de unidades funcionales electrónicas sencillas de utilidad práctica.*

**Análisis Matemático I:** *Variación de funciones de  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , Integración de funciones. Primitivas. Métodos generales de integración indefinida, Integral definida. Aplicaciones geométricas y físicas, Sucesiones y series.*

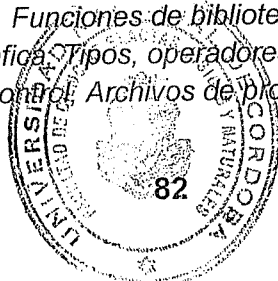
**Introducción a la Matemática:** *Números reales, Sistemas de ecuaciones lineales y matrices, Coordenadas, Vectores geométricos, Funciones y gráficos, Límite y continuidad, Derivadas, Teorema del valor medio, Formas indeterminadas.*

**Física I:** *Introducción, Magnitudes y Fuerza, Cinemática, Dinámica de una partícula, Trabajo y Energía, Dinámica de un sistema de partículas, Dinámica del cuerpo rígido, Movimientos oscilatorios, Gravitación, Elasticidad, Hidrostática e Hidrodinámica, Calor. Termometría y Dilatación, Óptica geométrica.*

**Química Aplicada:** *La Química: sus objetivos y fundamentos, Estructura Atómica. Propiedades periódicas. Química Nuclear, Enlace Químico. Estructura cristalina de los sólidos. Enlace metálico y semiconductores, Estequiometría: Cálculos con fórmulas y reacciones químicas. Soluciones, Gases. Leyes de la difusión, Termoquímica. Combustión, Energética y cinética de las transformaciones químicas, Oxido-reducción. Electroquímica. Pilas. Corrosión, Equilibrio químico. Equilibrio ácido-base, Química del carbono. Polímeros.*

**Química Orgánica y Biológica:** *Química del carbono. Grupos funcionales. Efectos electrónicos, Método de aislamiento y purificación de proteínas, Estructura química de los ácidos nucleicos, Estructura química y función de las coenzimas, Enzimas, mecanismo de acción, cinética y purificación, Oxidaciones biológicas. Metabolismo de los glúcidos, Metabolismo de los ácidos grasos y lípidos, Metabolismo de los aminoácidos y proteínas, Metabolismo de los ácidos nucleicos, Fotosíntesis, 12. Regulación Metabólica, Genética, Vitamina, Metabolismo de porfirinas.*

**Informática:** *Introducción a la programación, Especificación de algoritmos, Estructura de datos, Técnicas básicas de diseño de algoritmos, Entorno Interactivo de programación, Tipos de datos, arreglos, matrices y vectores, Funciones de biblioteca, Tipos de datos compuestos, Flujo de control imperativo, Visualización gráfica, Tipos, operadores y expresiones, Entrada y salida básica, Estructura de programas, Flujo de control, Archivos de programa, Arreglos y punteros.*



**Álgebra Lineal:** Espacios Vectoriales, Producto interno, Vectores y valores propios, Aplicaciones lineales, Formas bilineales y cuadráticas.

**Introducción a la Ingeniería:** La Ciencia, la Técnica y la Tecnología, La Tecnología, la Sociedad y el Ingeniero, Técnica, Tecnología y Civilización, La Tecnología y el Desarrollo económico-social.

**Representación Gráfica:** Aspectos formales, Problemas geométricos, Métodos de proyección. Sistema Monge, Proyección central. Proyección acotada. Axonometrías, Proyección ortogonal. Sistema ISO, Representación de cuerpos. Vistas, Acotación, Secciones y corte, Representación convencional de elementos, El Plano.

## SEGUNDO AÑO:

**Análisis Matemático II:** Funciones de, Continuidad. Límites, Derivadas parciales y direccionales. La diferencial, Funciones de  $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ . Extremos libres y ligados. Integral múltiple, Funciones de  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^p$ . Curvas. Integral de línea, Funciones de  $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^p$ . Superficies. Integral de superficie, Teoría de Campos Vectoriales, Ecuaciones diferenciales ordinarias.

**Física Biomédica:** Introducción a la Física Biomédica, Introducción a la biomecánica, El hombre como sistema termodinámico, Mecánica de los fluidos en el cuerpo humano: sistema circulatorio y respiratorio, Biopotenciales: generación y propagación, Electrodo, Sonido y acústica. Biofísica de la audición, Biofísica de la visión. Óptica, Olfato y tacto, Introducción a la interacción de las radiaciones ionizantes y no ionizantes con tejidos vivos.

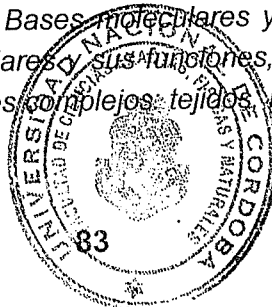
**Física II:** Campo eléctrico y ley de Gauss, Potencial y energía de campo eléctrico, Propiedades eléctricas de la materia y capacitores, La corriente eléctrica, Circuitos eléctricos, El campo magnético, Interacción magnética, Inducción electromagnética, Propiedades magnéticas de la materia, Teoría ondulatoria. Ecuaciones de Maxwell - Ondas electromagnéticas, Fundamentos de corriente alternada. Física ondulatoria: óptica física y acústica.

**Anatomía para Ingenieros:** Introducción a la anatomía humana, Sistema osteo-mio-articular, Sistema nervioso, Sistema circulatorio, Sistema respiratorio, Órganos de los sentidos: visión, audición, gusto, tacto, Sistema digestivo, Sistema endócrino, Integración anatómica.

**Probabilidad y Estadística:** Muestreo y estadística descriptiva, Probabilidad, Modelos de probabilidad, Estimación de parámetros, Prueba de hipótesis, Regresión y correlación, Aplicaciones a la ingeniería.

**Electrónica:** Concepto de corriente alternada. Amplificadores pasivos, Dispositivos de una juntura, Amplificación. Realimentación, Transistores de efecto de campo, Transistores bipolares, Procesamiento de señales analógicas. Accesorios.

**Introducción a la Biología:** Introducción a la Biología. La ciencia y su método, La célula: estructura, compartimientos y funciones, Bases moleculares y funcionales de las células, Ciclo celular, Diferenciación celular. Tipos celulares y sus funciones, Interacción entre las células para formar patrones estructurales y funcionales, complejos tejidos, Interacción entre los tejidos para la formación de órganos.



*Análisis Matemático III: Funciones de variable compleja, Integración en el plano complejo, Transformación conforme, Series y transformada de Fourier. Transformada de Laplace, Resolución de ecuaciones diferenciales lineales mediante series, Problemas de contorno, Ecuaciones en derivadas parciales, Introducción al cálculo variacional.*

*Métodos Numéricos: Aproximación numérica y errores, Sistemas de ecuaciones lineales, Solución de ecuaciones no lineales, interpolación, Derivación e integración, Ecuaciones diferenciales ordinarias. Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales y optimización.*

*Teoría de Señales y Sistemas Lineales: Señales y Sistemas, Sistemas lineales invariantes en el tiempo (SLIT), Análisis de Fourier de señales y sistemas continuos, Análisis de Fourier de señales y sistemas discretos, Transmisión de señales a través de sistemas lineales, Muestreo, Transformada de Laplace, Transformada Z, Procesos aleatorios.*

### **TERCER AÑO:**

*Biomateriales: Introducción a los biomateriales, Estructura y propiedades mecánicas de los sólidos, Propiedades superficiales de los materiales sólidos, Clases de materiales usados en medicina: metales, cerámicos, polímeros, compuestos, biológicos, Respuesta biológica a los biomateriales (biocompatibilidad), Degradación de los materiales en medios biológicos, Aplicaciones de materiales en medicina, Normativa y consideraciones legales.*

*Teoría de Redes y Control: Análisis de circuitos utilizando la transformada de Laplace, Respuesta en frecuencia, Cuadripolos. Definiciones. Aproximaciones, Teoría moderna de filtros pasivos, Síntesis de redes activas, Generalidades de los sistemas de control, Funciones de Transferencia de sistemas físicos, Análisis de los servosistemas en el dominio temporal, Técnica del lugar de raíces, Compensación de sistemas realimentados, Controladores Industriales.*

*Procesamiento de Señales: Transformada de Fourier con Ventanas - Transformada de Gabor, Análisis Conjunto tiempo-frecuencia, Transformada Ondita, Aplicaciones a Señales Biológicas, Módulo II: Procesamiento de Imágenes, Introducción. Fundamentos de la Imagen Digital, Transformada de la imagen, Mejora de la imagen, Restauración de la imagen, Segmentación, Representación y descripción.*

*Fisiología Humana: Introducción a la Fisiología, Interacciones con el medio, El organismo como unidad integradora. Mecanismos homeostáticos, Fisiología del sistema nervioso, Fisiología del sistema circulatorio, Fisiología del sistema respiratorio, Fisiología del sistema digestivo, Fisiología del sistema hormonal, endócrino y reproductivo, Control de postura y movimiento, Mecanismos de defensa del organismo. Ajustes homeostáticos en condiciones particulares.*

*Electrónica Digital I: Algebra de Boole, Circuitos Combinacionales, Circuitos Combinacionales Integrados, Circuitos Secuenciales, Memorias, Sistemas Secuenciales, Sistemas y Códigos de Numeración, Aritmética Binaria, Familias Lógicas, Lógica programable, Conversión de señales, Memorias Semiconductoras.*

*Modelos y Simulación: Construcción de modelos discretos, Generación de números aleatorios, Procesos estocásticos, Simulación continua.*





**Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas:** Variables de circuitos, Elementos de circuitos, Circuitos resistivos simples, Técnicas de análisis de circuito, Inductancia y capacidad, Respuestas de circuitos RL, RC y RLC, Corriente alterna. Análisis del estado estacionario senoidal, Potencia eléctrica en estado estacionario senoidal, Sistemas trifásicos, Circuitos magnéticos y transformadores, Máquinas de corriente continua, Motor de corriente alterna asíncrono.

**Estática y Resistencia de Materiales:** Introducción, Fuerzas concurrentes en el plano, Fuerzas paralelas en el plano (cuplas), Caso general de fuerzas en el plano, Diagramas característicos en el plano, Fundamentos de la resistencia de los materiales, Solicitaciones axiales, Estado biaxial de tracción, Flexión pura, Torsión, Corte, Deformaciones por flexión.

**Módulo de Inglés:** Morfología, La frase sustantiva, La frase verbal, Coherencia textual, Funciones básicas del discurso científico-técnico.

#### **CUARTO AÑO:**

**Electrónica Digital II:** Introducción, Organización del Hardware, Técnicas de direccionamiento, Conjunto de Instrucciones, Programación en lenguaje ensamblador, Control y sincronización, Técnicas de entrada salida, Aplicaciones.

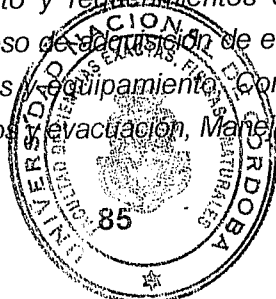
**Medicina Nuclear:** Principios físicos de las radiaciones ionizantes, Interacción de la radiación con la materia, Fuentes de radiación naturales y artificiales, Dosimetría, Efectos biológicos de la radiación, Conceptos de radioprotección, Cámara Gamma, Bomba de Cobalto, Aceleradores lineales y simuladores.

**Instalaciones Hospitalarias:** Sistemas hospitalarios, Instalaciones eléctricas, Iluminación, Aire acondicionado, Agua, Gases medicinales, Sistemas electrónicos y de comunicaciones, Seguridad contra incendios, Aire comprimido, Aspiración central, Ascensores.

**Instrumentación Biomédica:** Instrumentación electrónica utilizada para diagnóstico y/o tratamiento de los diversos sistemas fisiológicos humanos y/o especialidades médicas, Electrodo, Biopotenciales, Sistema cardiovascular: biomecánica, Sistema cardiovascular: electrofisiología, Sistema neurológico, Sistema respiratorio, Anestesiología, Sistema renal. Hemodiálisis, Cirugía, Neonatología, Fisioterapia, Instrumental de laboratorio de análisis clínico, Seguridad y normatización.

**Electrónica Analógica:** Análisis de redes lineales asociadas a componentes no lineales: diodos, transistores bipolares y FET, Conexiones especiales con varios transistores, Amplificadores en cascada, Respuesta en frecuencia de amplificadores, Amplificadores realimentados, Amplificadores operacionales, Amplificadores de instrumentación, Amplificadores aislados, Amplificadores de potencia, Filtros activos y filtros conmutados.

**Ingeniería Hospitalaria:** Organización operativa y administrativa, Concepción y diseño de edificios hospitalarios, Dimensionamiento y requerimientos de los distintos servicios: salas de terapia, quirófanos, radiología, etc., Proceso de adquisición de equipos y materiales, Almacenamiento, Mantenimiento de edificios, instalaciones y equipamiento, Control ambiental. Manejo de residuos, Asepsia. Esterilización, Vehículos, Accesos y evacuación, Manejos de contingencias y emergencias.



**Fisiopatología:** *Introducción a la Patología, Patologías metabólicas, Patologías del sistema circulatorio, Patologías del sistema respiratorio, Enfermedades inflamatorias, Enfermedades infecciosas, Neoplasias, Integración de fisiología y patología.*

**Biomecánica:** *Mecánica osteomioarticular, Fundamentación teórica para el análisis biomecánico, Análisis postural, Análisis de los movimientos, Métodos de medición y técnicas instrumentales, Elaboración de modelos biomecánicos, Biomecánica de las fracturas y los reemplazos articulares, Biomecánica ocupacional, Ergonomía, Biomecánica deportiva y lesiones en los deportes.*

**Transductores y Sensores:** *Conceptos básicos de los transductores y sensores, Temperatura, Strain gages, deformación, Fuerza, torque, Presión, Flujo, caudal, Nivel: líquidos y sólidos, Desplazamiento lineal y angular, posición. Velocidad, aceleración, vibraciones, Acústica: generación y sentido de sonido, infra y ultrasonido, Luz. Sensores ópticos, Magnetismo, Proximidad, Humedad, Sensores químicos. PH, Acondicionamiento de señal en sensores.*

**Economía:** *Escuela del pensamiento económico. Objeto y método de la economía, Microeconomía (I). Asignación de recursos. Sistema de precios, Microeconomía (II). Mercados. Empresas, Macroeconomía, Ingeniería económica, Producción e inventarios.*

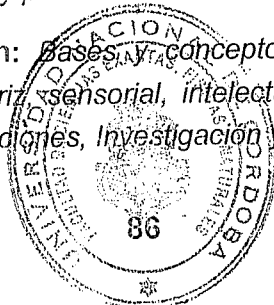
#### **QUINTO AÑO:**

**Imágenes en Medicina:** *Conceptos básicos sobre imágenes. Parámetros lineales y digitales, Fuentes de imágenes: fotografía, cámaras lineales y digitales, Equipos de radiología convencional y computada, Aplicaciones de la radiología. Mamografía, Angiografía, Tomografía Computada, Ecografía, Resonancia Magnética Nuclear.*

**Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental:** *Aspectos normativos, legales y ético, Elementos de costos y estadísticas de accidentes de trabajo, Seguridad en máquinas herramientas, Seguridad en la circulación, transporte y manejo de elementos sólidos, líquidos y gaseosos, Introducción a la ergonomía, Protección contra riesgos eléctricos, Seguridad contra incendios y otros siniestros industriales, Elementos de protección personal contra riesgos industriales, Características de los establecimientos, Iluminación y color, Contaminación del ambiente laboral, Estudio de microclima laborales, Temperatura, humedad y ventilación, Ruidos y vibraciones, Radiaciones, El impacto ambiental de los asentamientos industriales, Afluentes industriales, sólidos, líquidos y gaseosos, Conservación del medio ambiente y de los recursos naturales.*

**Gestión de Organizaciones Industriales:** *Introducción al derecho. Obligaciones y contratos, Tipos de sociedades, El derecho laboral y el derecho administrativo, Obras públicas. Servicios. Licitaciones, Ordenamiento legal del sector tecnología biomédica. Patentes y licencias, Ordenamiento legal de la profesión de ingeniero biomédico. Pericias. Ética profesional, Organizaciones industriales y comerciales. Tipos de dirección, Investigación de mercado y desarrollo de producto, La fábrica como unidad productiva. Planta y máquinas, Planificación de la producción, Métodos y tiempos, Sistemas de calidad, Costos y precios.*

**Ingeniería en Rehabilitación:** *Bases y conceptos de la ingeniería en rehabilitación, Discapacidad, concepto y tipos: motriz, sensorial, intelectual, Soluciones estándar y a medida, Interdisciplina y transdisciplina, Aplicaciones, Investigación y desarrollo.*



**Práctica Profesional Supervisada:** *El programa de actividades a desarrollar en la práctica supervisada se define para cada alumno en particular según lo establecido en el reglamento, en el apartado 12.*

**Proyecto Integrador:** *Las Actividades a realizar en el Proyecto Integrador se definen en el Reglamento correspondiente, en el apartado 4.1.*

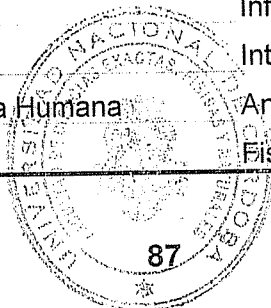
La carga horaria de cada una de las materias se desarrollará con mayor detalle en el apartado 10.

## 7. Asignaturas donde se dictan los descriptores del Anexo I de la Res. 1603/04

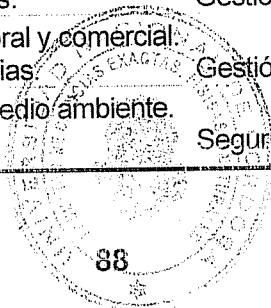
La Tabla 2.4 indica en que asignaturas se dictan cada uno de los descriptores fijados por el Anexo I de la Res. 1603/04.

Tabla 2.4 – Listado de las asignaturas donde se dictan los descriptores fijados en el Anexo I

Área	Descriptores fijados en el Anexo I	Asignaturas
Ciencias Básicas	Álgebra y Geometría Analítica	Introducción a la Matemática, Álgebra Lineal
	Cálculo Diferencial e Integral en 1 y 2 Variables	Análisis Matemático I, Análisis Matemático II
	Ecuaciones Diferenciales	Análisis Matemático II Análisis Matemático III Métodos Numéricos
	Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística Análisis Matemático II Métodos Numéricos Análisis Matemático III
	Temas de Análisis Numérico y Cálculo Avanzado	Procesamiento de Señales
	Mecánica	Física I Física II Taller y Laboratorio
	Electricidad y Magnetismo	Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
	Electromagnetismo y Óptica	Física I, Física II
	Termometría y Calorimetría	Física I
	Estructura de la Materia	Química Aplicada
	Equilibrio Químico	Química Aplicada
	Metales y no Metales	Química Aplicada
	Cinética Básica	Química Aplicada
	Sistemas de Representación	Representación Gráfica
	Fundamentos de informática	Informática
Biología Celular y Molecular	Introducción a la Biología	
Anatomía, Fisiología y Biofísica Humana	Anatomía Para Ingenieros	
Fisiopatología	Fisiopatología	



Área	Descriptorios fijados en el Anexo I	Asignaturas
Tecnologías Básicas	Algoritmos y estructuras de datos. Programación en alto y bajo nivel. Programación Estructurada y orientada a objetos. Cálculo numérico. Graficación. Bases de datos.	Informática Electrónica Digital II
	Análisis circuital. Síntesis de redes. Circuitos de CC y CA. Circuitos polifásicos. Componentes electrónicos.	Física II, Electrónica, Taller y Laboratorio Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas Teoría de Redes y Control
	Circuitos analógicos. Circuitos digitales. Microprocesadores. Microcontroladores.	Electrónica Analógica, Electrónica Digital I, Electrónica Digital II
	Fundamentos, características y tipos de Biomateriales. Biocompatibilidad.	Biomateriales
	Biomecánica de Tejidos Duros y Blandos. Mecánica del movimiento corporal humano.	Física Biomédica, Biomecánica
	Técnicas para el modelado, análisis y diseño de Sistemas.	Modelos y Simulación
	Tratamiento de Señales e Imágenes. Señales Determinísticas, aleatorias y ruido. Filtros. Análisis Frecuencial y Temporal.	Teoría de Señales y Sistemas Lineales Procesamiento de Señales
Tecnologías Aplicadas	Principios de formación y procesamiento de imágenes biológicas. Sistemas generadores de imágenes médicas y biológicas.	Imágenes en Medicina
	Métodos y dispositivos de regulación y Restablecimiento de funciones.	Ingeniería en Rehabilitación
	Estructura, funcionamiento e instalaciones de centros de salud de diferente complejidad. Equipamiento Seguridad. Diseño de áreas críticas. Normas. Interpretación de planos.	Ingeniería Hospitalaria, Instalaciones Hospitalarias
	Sensores. Instrumentación para la medición de Parámetros físicos, químicos y biológicos. Principio de funcionamiento del equipamiento biomédico.	Instrumentación Biomédica Transductores y Sensores
	Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Física nuclear. Interacción de la radiación con la materia. Medicina nuclear para diagnóstico. Radioterapia. Protección Radiológica.	Medicina Nuclear
Complementarias	Micro y macro economía. Análisis de costos. Financiamiento, renta y amortización de proyectos. Evaluación y formulación de proyectos de inversión.	Economía
	Estructura de empresas. Planificación y programación. Relaciones laborales.	Gestión de Organizaciones Industriales
	Ejercicio profesional. Legislación laboral y comercial. Contratos. Patentes y licencias. Pericias.	Gestión de Organizaciones Industriales
	Higiene y seguridad en el trabajo y medio ambiente. Legislaciones y normas	Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental



## CONCLUSIONES

### Contenidos de las actividades curriculares establecidas en el Anexo I

Según se muestra en la Tabla 2.4, se cubren todos los contenidos curriculares básicos previstos en el Anexo I de la Res. 1603/04 por ser considerados esenciales para que el título sea reconocido con vistas a la validez nacional. El Plan de Estudios y su implementación en el aula incluye la información conceptual y teórica considerada imprescindible y además aquellos aspectos que contribuyen a dotar al alumno con las competencias que se desean lograr. Los contenidos específicos del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica son adecuados para garantizar la formación correspondiente al perfil definido.

#### Área de las Ciencias Básicas:

Se cubren todos los contenidos de **Matemática**: Álgebra y geometría analítica. Cálculo diferencial e integral en una y dos variables. Probabilidad y estadística. Se cubren todos los contenidos de **Física**: Mecánica. Electricidad y magnetismo. Electromagnetismo y Óptica. Termometría y calorimetría. Se cubren todos los contenidos de **Química**: Materia. Estructura. Equilibrio químico. Metales y no metales. Cinética Básica. Se cubren todos los contenidos de **Biología**: Biología celular y molecular. Anatomía, Fisiología y Biofísica Humana. Fisiopatología. Finalmente, en la subárea "Otras" se cubren los contenidos de Sistemas de representación y Fundamentos de informática.

#### Área de las Tecnologías Básicas:

Se cubren todos los contenidos de **Computación**: Algoritmos y estructuras de datos. Programación en alto y bajo nivel. Programación Estructurada y orientada a objetos. Cálculo numérico. Graficación. Bases de datos. Se cubren todos los contenidos de **Análisis de Redes**: Análisis circuital. Síntesis de redes. Circuitos de CC y CA. Circuitos polifásicos. Componentes electrónicos. Se cubren todos los contenidos de **Electrónica**: Circuitos analógicos. Circuitos digitales. Microprocesadores. Microcontroladores. Se cubren todos los contenidos de **Biomateriales y Biomecánica**: Fundamentos, características y tipos de Biomateriales. Biocompatibilidad. Biomecánica de Tejidos Duros y Blandos. Mecánica del movimiento corporal humano. Se cubren todos los contenidos de **Modelos, Simulación y Control**: Técnicas para el modelado, análisis y diseño de Sistemas. Se cubren todos los contenidos de **Procesamiento de Señales e Imágenes**: Tratamiento de Señales e Imágenes. Señales Determinísticas, aleatorias y ruido. Filtros. Análisis Frecuencial y Temporal.

#### Área de las Tecnologías Aplicadas:

Se cubren todos los contenidos de **Imágenes en Medicina**: Principios de formación y procesamiento de imágenes biológicas. Sistemas generadores de imágenes médicas y biológicas. Se cubren todos los contenidos de **Ingeniería en Rehabilitación**: Métodos y dispositivos de regulación y Restablecimiento de funciones. Se cubren todos los contenidos de **Ingeniería Clínica u Hospitalaria**: Estructura, funcionamiento e instalaciones de centros de salud de diferente complejidad. Equipamiento Seguridad. Diseño de áreas críticas. Normas. Interpretación de planos. Se cubren todos los contenidos de **Instrumentación Biomédica**: Sensores. Instrumentación para la medición de Parámetros físicos, químicos y biológicos. Principio de funcionamiento del equipamiento biomédico. Se cubren todos los contenidos de **Radiación Y Radioprotección**: Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Física nuclear. Interacción de la radiación con la materia. Medicina nuclear para diagnóstico. Radioterapia. Protección Radiológica.

### Área de las Complementarias:

El Plan de estudios de Ingeniería Biomédica de la FCEFyN prevé además una serie de contenidos cuyo fin es formar ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones.

En este sentido, se cubren todos los contenidos de **Economía**: Micro y macro economía. Análisis de costos. Financiamiento, renta y amortización de proyectos. Evaluación y formulación de proyectos de inversión. Se cubren todos los contenidos de **Organización Industrial**: Estructura de empresas. Planificación y programación. Relaciones laborales. Se cubren todos los contenidos de **Legislación**: Ejercicio profesional. Legislación laboral y comercial. Contratos. Patentes y licencias. Pericias. Se cubren todos los contenidos de **Gestión Ambiental**: Higiene y seguridad en el trabajo y medio ambiente. Legislaciones y normas,

El Plan de Estudios cubre aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades y otros conocimientos que contribuyen a la formación integral del ingeniero.

## 8. Materias Optativas

El Plan de Estudios actual prevé materias optativas a fin de compatibilizar la formación profesional del alumno con su inclinación por una determinada área del conocimiento sin llegar a una especialización.

Es importante destacar en este sentido, que la reglamentación vigente para asignaturas optativas prevé la condición de alumno vocacional, para profesionales que deseen capacitarse en estos contenidos generalmente de interés especial.

El Plan de estudios exige el cursado de al menos dos asignaturas optativas a elegir entre:

- Asignaturas optativas propias.
- Asignaturas obligatorias u optativas comunes con otras carreras de la FCEFyN.

### 8.1. Asignaturas optativas propias

- Robótica en Medicina.
- Instrumental de Laboratorio de Análisis Clínico.
- Seguridad y Normalización en Instrumentación Biomédica.
- Informática Médica.
- Prótesis y Órtesis (*en implementación*).
- Radiaciones no Ionizantes en Salud (*en implementación*).

### 8.2. Asignaturas optativas comunes con otras Ingenierías

Adicionalmente hay algunas materias optativas que se comparten con las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación:

Tabla 2.5 – Materias Optativas Específicas compartidas con otras dos carreras

Departamento	Materia Optativa	Común a las carreras
Electrónica	Electrónica Digital III.	Biomédica, Electrónica y Computación
	Procesamiento Digital de Señales	Biomédica, Electrónica y Computación
Computación	Inteligencia Artificial	Biomédica, Electrónica y Computación

## 9. Materias obligatorias comunes para todas las carreras de ingeniería

Basándose en una recomendación de CONEAU para la Unidad Académica, la Facultad decidió adoptar grupos de materias comunes a varias carreras y dictó la Res. 298-HCD-2004 en la que se incluyeron 17 asignaturas comunes para las carreras de Ingeniería. Esto permitió aprovechar mejor los recursos existentes.

Si bien no está formalmente definido como tal, se conformó un ciclo básico común a las carreras de ingeniería que incluye 17 asignaturas. **Ingeniería Biomédica comparte las 17 materias comunes.**

Por Resolución 298-HCD-2004 se incluyeron 17 asignaturas comunes para las carreras de ingeniería. En el Art. 4°) de esa resolución se establece lo siguiente:

Art. 4°) Son materias comunes para las carreras de las Ingenierías Civil, Aeronáutica, Electrónica, Mecánica Electricista, Mecánica, Industrial, Química, Biomédica, Computación y Agrimensur, las que se especifican en el ANEXO I de la presente resolución.

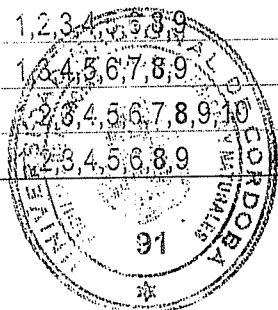
### Anexo I de la Resolución N° 298-HCD-04

Detalle de las materias comunes para las carreras de las Ingenierías:

- |                |                 |                 |                       |                 |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| (1) Civil      | (2) Aeronáutica | (3) Electrónica | (4) Mec. Electricista | (5) Mecánica    |
| (6) Industrial | (7) Química     | (8) Biomédica   | (9) Computación       | (10) Agrimensur |

**Tabla 2.6 – Materias comunes para las carreras de las ingeniería**

ASIGNATURA	Carreras	Hs	Correlativas Obligatorias
1 Ciclo. Nivelación: Matemática	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	52,5	
2 Ciclo de Nivelación: Física	1,2,3,4,5,6,8,9,10	37,5	
3 Ciclo de Nivelación: Ambi. Univer.	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	22,5	
4 Introducción a la Ingeniería	1,2,3,4,5,6,7,9	24	Ciclo Nivelación: Amb. Univ.
5 Introducción a la Matemática	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	96	Ciclo Nivelación: Matemática
6 Informática	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	84	Ciclo Nivelación: Matemática
7 Análisis Matemático I	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	72	Introducción a la Matemática
8 Física I	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	96	Ciclo Nivelación: Física
9 Química Aplicada	1,2,3,4,5,6,8,9	72	Ciclo Nivelación: Matemática
10 Álgebra Lineal	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	72	Introducción a la Matemática
11 Análisis Matemático II	1,2,3,4,5,6,8,9,10	96	Análisis Matemático I
12 Física II	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	96	Análisis Matemático I
13 Probabilidad y Estadística	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	72	Análisis Matemático I
14 Métodos Numéricos	1,2,3,4,5,6,8,9	60	Análisis Matemático I
15 Economía	1,2,3,4,5,6,7,8,9	48	Análisis Matemático I
16 Módulo de Inglés	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	48	
17 Módulo de Portugués	1,2,3,4,5,6,8,9	48	



## CONCLUSIONES

Si bien cada carrera tiene su Escuela, la cual diseña la currícula, en los dos primeros años y en las asignaturas complementarias se conformó un grupo importante de "Materias Comunes" para varias carreras que fue motivo de un minucioso análisis y consenso entre todas las Escuelas.

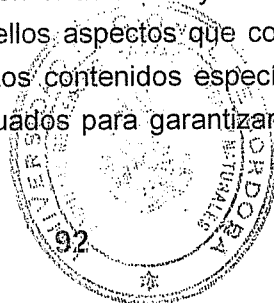
Si bien no se define formalmente como un "Ciclo Común", puede tomarse como tal, puesto que se trata de un grupo numeroso de materias comunes para 'casi todas' las carreras de Ingeniería. Por ejemplo los estudiantes de Ingeniería Química no cursan la materia *Química Aplicada* que trata generalidades sobre Química porque ellos tienen la mayor parte de su carrera sobre esa temática, tampoco toman ese curso los estudiantes de Agrimensura porque no necesitan esos contenidos para su carrera. Por otro lado todas las otras carreras de Ingenierías (las 8 restantes) tienen a *Química Aplicada* como Materia Común.

Con este esquema de materias comunes se han logrado ventajas ya que permite:

- Optimizar la planta docente logrando que sea más eficiente porque se aprovecha el concepto de economía de escala.
- Implementar una etapa de sólida formación básica que permite a los alumnos:
  - Desarrollar competencias generales comunes a las ingenierías.
  - Postergar la decisión relativa a la elección de carrera y/u orientación.
  - Cambiar de carrera sin grandes perjuicios dentro de los dos primeros años.
- Homogenizar proceso de revisión y acuerdos del perfil de egresado del ciclo básico según experiencias previas.
- Acordar y definir competencias básicas o generales que se integrarán en el Ciclo Común.
- Seleccionar contenidos básicos comunes a todas las ramas de la ingeniería, por áreas, mejorando la eficiencia de los recursos compartidos.
- Generar sinergia en las estrategias para el desarrollo de las capacidades mencionadas.
- Mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### 2.b-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

Se cubren todos los contenidos curriculares básicos previstos en el Anexo I de la Res. 1603/04 por ser considerados esenciales para que el título sea reconocido con vistas a la validez nacional. El Plan de Estudios y su implementación en el aula incluye la información conceptual y teórica considerada imprescindible y además aquellos aspectos que contribuyen a dotar al alumno con las competencias que se desean lograr. Los contenidos específicos del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica son adecuados para garantizar la formación correspondiente al perfil definido.





El Plan de Estudios actual (2005) prevé materias optativas a fin de compatibilizar la formación profesional del alumno con su inclinación por una determinada área del conocimiento sin llegar a una especialización.

Es importante destacar en este sentido, que la reglamentación vigente para asignaturas optativas prevé la condición de alumno vocacional, para profesionales que deseen capacitarse en estos contenidos generalmente de interés especial.

El Plan de estudios exige el cursado de al menos dos asignaturas optativas a elegir entre:

- Asignaturas optativas propias.
- Asignaturas obligatorias u optativas comunes con otras carreras de la FCEfYN.

Basándose en una recomendación de CONEAU para la Unidad Académica, la Facultad decidió adoptar grupos de materias comunes a varias carreras y dictó la Res. 298-HCD-2004 en la que se incluyeron 17 asignaturas comunes para las carreras de Ingeniería. Esto permitió aprovechar mejor los recursos existentes.

Si bien no está formalmente definido como tal, se conformó un ciclo básico común a las carreras de ingeniería que incluye 17 asignaturas. **Ingeniería Biomédica comparte las 17 materias comunes.**

Por Res. 298-HCD-2004 se incluyeron 17 asignaturas comunes para las carreras de ingeniería.

Si bien cada carrera tiene su escuela, la cual diseña la currícula, en los dos primeros años y en las asignaturas complementarias se conformó un grupo importante de "Materias Comunes" para varias carreras que fue motivo de un minucioso análisis y consenso entre todas las escuelas.

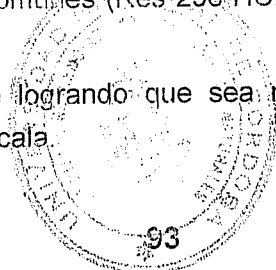
Si bien no se define formalmente como un "Ciclo Común", puede tomarse como tal, puesto que se trata de un grupo numeroso de materias comunes para 'casi todas' las carreras de Ingeniería. Por ejemplo los estudiantes de Ingeniería Química no cursan la materia *Química Aplicada* que trata generalidades sobre Química porque ellos tienen toda la carrera sobre esa temática, tampoco toman ese curso los estudiantes de Agrimensura porque no necesitan esos contenidos para su carrera. Por otro lado todas las otras carreras de Ingenierías (las 8 restantes) tienen a *Química Aplicada* como Materia Común.

Adicionalmente a la Resolución N° 298-HCD-04, hay algunas materias optativas específicas que se comparten con las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación debido a que su contenido es idéntico: Electrónica Digital III, Procesamiento Digital de Señales e Inteligencia Artificial.

## **2.b-2** Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

Con el esquema de materias comunes (Res. 298-HCD-2004) se han logrado ventajas ya que permite:

- Optimizar la planta docente logrando que sea más eficiente porque se aprovecha el concepto de economía de escala.



- Implementar una etapa de sólida formación básica que permite a los alumnos:
  - Desarrollar competencias generales comunes a las ingenierías.
  - Postergar la decisión relativa a la elección de carrera y/u orientación.
  - Cambiar de carrera sin grandes perjuicios dentro de los dos primeros años.
- Homogenizar proceso de revisión y acuerdos del perfil de egresado del ciclo básico según experiencias previas.
- Acordar y definir competencias básicas o generales que se integrarán en el Ciclo Común.
- Seleccionar contenidos básicos comunes a todas las ramas de la ingeniería, por áreas, mejorando la eficiencia de los recursos compartidos.
- Generar sinergia en las estrategias para el desarrollo de las capacidades mencionadas.
- Mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **2.b-3** Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



## 2.C Mecanismos de integración horizontal de contenidos. Sistema de correlatividades. Mecanismos para la integración de docentes en experiencias educacionales comunes.

### Estándares II.4, II.5, I.6

**II.4** La organización o estructura del plan de estudios debe tener en cuenta los requisitos propios de cada área, ciclo, asignatura, mediante un esquema de correlatividades definido por la complejidad creciente de los contenidos y su relación con las actividades para las que capacita.

**II.5** En el plan de estudios los contenidos deben integrarse horizontal y verticalmente. Asimismo deben existir mecanismos para la integración de docentes en experiencias educacionales comunes.

**I.6** Deben existir instancias institucionalizadas responsables del diseño y seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Deberán implementarse mecanismos de gestión académica (seguimiento de métodos de enseñanza, formas de evaluación, coordinación de los diferentes equipos docentes, cumplimiento de los programas de las asignaturas o equivalentes, adecuación de los materiales de estudio y de apoyo, grado de dedicación y conformación de los equipos docentes, entre otros aspectos).

#### - Cargas horarias

✓ Verificar el cumplimiento de las cargas horarias mínimas:

- **Total del plan de estudios:** 3750 horas
- **Bloque de Ciencias Básicas:** 900 horas
  - 400 horas de **Matemática**
  - 225 horas de **Física**
  - 50 horas de **Química**
  - 75 horas de **Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática**
  - 150 horas de **Biología**
- **Bloque de Tecnologías Básicas:** 575 horas
- **Bloque de Tecnologías Aplicadas:** 575 horas
- **Complementarias:** 175 horas
- **Criterios de intensidad de la Formación Práctica:**
  - **Formación experimental:** 200 horas
  - **Resolución de problemas de ingeniería:** 150 horas
  - **Actividades de proyecto y diseño:** 200 horas
  - **Práctica profesional supervisada:** 200 horas

## 10. Departamentos, correlatividades y carga horaria de las asignaturas

Tabla 2.7– Departamentos, correlatividades y carga horaria de las asignaturas (Por Semestre)

Ciclo de Nivelación	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
	Ciclo de Nivelación	Matemática (CN)	7	10,5	52,5	Secundario
	Ciclo de Nivelación	Física (CN)	5	7,5	37,5	Secundario
	Ciclo de Nivelación	Amb. Universitaria (CN)	3	4,5	22,5	Secundario
		<b>Total</b>			<b>112,5</b>	

1	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
	Electrónica	Taller y Laboratorio	2	3	48	Matemática (CN)
	Matemática	Introd a la Matemática	4	6	96	Matemática (CN)
	Química	Química Aplicada	3	4,5	72	Matemática (CN)
	Computación	Informática	3,5	5,25	84	Matemática (CN)
	Enseñanza de la Ciencia y Tecnología	Introd a la Ingeniería	1	1,5	24	
		<b>Total</b>	<b>13,5</b>	<b>20,25</b>	<b>324</b>	



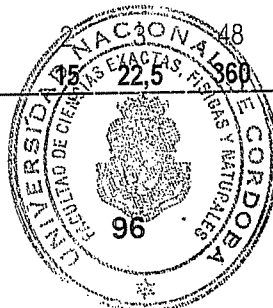
	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
2	Matemática	Análisis Matemático I	3	4,5	72	Introducción a la Matemática
	Física	Física I	4	6	96	Física (CN), Introducción a la Matemática
	Medicina	Química Orgánica y Biológica	3	4,5	72	Química Aplicada
	Matemática	Álgebra Lineal	3	4,5	72	Introducción a la Matemática
	Diseño	Representación Gráfica	4	6	96	
		Total	17	25,5	408	

	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
3	Matemática	Análisis Matemático II	4	6	96	Análisis Matemático I, Álgebra Lineal
	Física	Física II	4	6	96	Análisis Matemático I, Física I
	Matemática	Probabilidad y Estadística	3	4,5	72	Análisis Matemático I
	Medicina	Introducción a la Biología	3	4,5	72	Química Aplicada
	Computación	Métodos Numéricos	2,5	3,75	60	Análisis Matemático I
		Total	16,5	24,75	396	

	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
4	Medicina	Física Biomédica	2	3	48	Física II, Introducción a la Biología
	Medicina	Anatomía para Ingenieros	4	6	96	Introducción a la Biología
	Electrónica	Electrónica	3	4,5	72	Física II, Taller y Laboratorio
	Matemática	Análisis Matemático III	4	6	96	Análisis Matemático II
	Electrónica	Teoría de Señales y Sistemas Lineales	4	6	96	Análisis Matemático II
		Total	17	25,5	408	

	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
5	Bioingeniería	Biomateriales	4	6	96	Química Orgánica y Biológica
	Bioingeniería	Procesamiento de Señales	4	6	96	Teoría de Señales y Sistemas Lineales, Análisis III
	Electrónica	Electrónica Digital I	4	6	96	Electrónica
	Electrotecnia	Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas	4	6	96	Física II
		Total	16	24	384	

	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
6	Electrónica	Teoría de Redes y Control	3	4,5	72	Electrotecnia Gral y Máquinas Eléctricas, Teoría de Señales y Sistemas Lineales
	Medicina	Fisiología Humana	4	6	96	Anatomía para Ingenieros, Física Biomédica
	Computación	Modelos y Simulación	3	4,5	72	Probabilidad y Estadística
	Estructuras	Estática y Resistencia de Materiales	3	4,5	72	Física I
	Fac. de Lenguas	Módulo de Inglés			48	
		Total	13	22,5	360	



	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
7	Electrónica	Electrónica Digital II	4	6	96	Electrónica Digital I, Informática
	Bioingeniería	Instalaciones Hospitalarias	4	6	96	Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
	Electrónica	Electrónica Analógica	3	4,5	72	Electrónica, Teoría de Redes y Control
	Medicina	Fisiopatología	2	3	48	Fisiología Humana
	Electrónica	Transductores y Sensores	4	6	96	Teoría de Redes y Control, Electrónica
		Total	17	25,5	408	

	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
8	Bioingeniería	Medicina Nuclear	3	4,5	72	Física Biomédica
	Bioingeniería	Instrumentación Biomédica	4	6	96	Electrónica Analógica, Electrónica Digital II, Transductores y Sensores
	Bioingeniería	Ingeniería Hospitalaria	3	4,5	72	Instalaciones Hospitalarias
	Bioingeniería	Biomecánica	3	4,5	72	Biomateriales, Estática y Resistencia de Materiales
	Economía, Administración y Legislación	Economía	2	3	48	Análisis Matemático I
		Total	15	22,5	360	

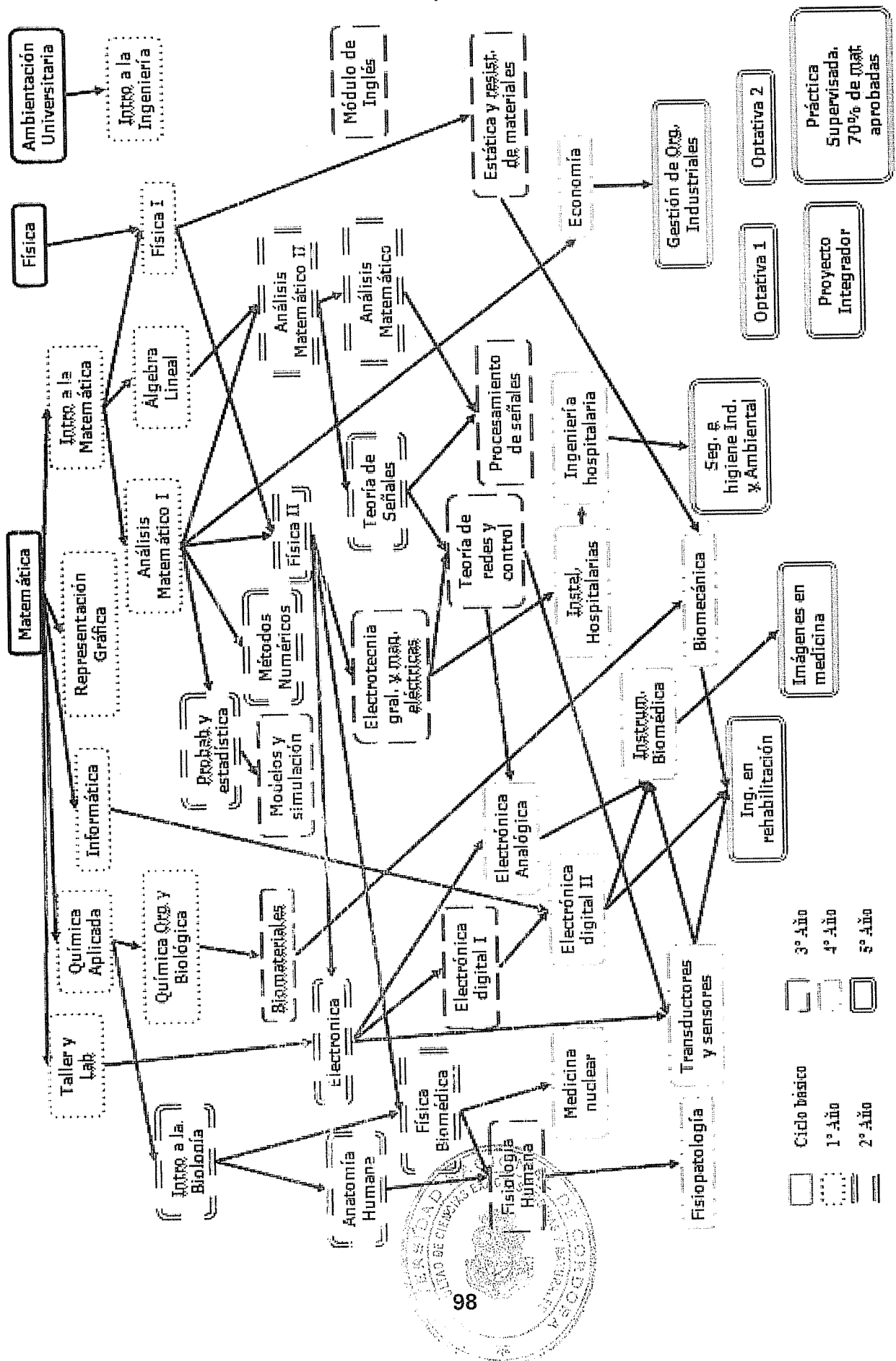
	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
9	Bioingeniería	Imágenes en Medicina	3	4,5	72	Instrumentación Biomédica
	Bioingeniería	Ingeniería en Rehabilitación	3	4,5	72	Biomecánica, Electrónica Digital II, Transductores y Sensores
		Optativa I	3	4,5	72	
	Bioingeniería	Práctica Supervisada	8,5	12,75	204	Tener regularizadas o aprobadas el 70 % de las Asignaturas de la carrera
		Total	17,5	26,25	420	

	Departamento	Asignatura	Pts	Carga horaria		Correlativas
				Semanal	Total	
10	Producción, Gestión y Ambiente	Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental	3	4,5	72	Ingeniería Hospitalaria
	Economía, Administración y Legislación	Gestión de Organizaciones Industriales	3	4,5	72	Economía
		Optativa II	3	4,5	72	
	Bioingeniería	Proyecto Integrador	5	7,5	120	Según reglamento Res. 296-H.C.D. 2004
		Total	14	21	336	



A fin de identificar de una manera visual las correlatividades se creó el siguiente gráfico:

Gráfico 2.1 – Mapa de Correlativas



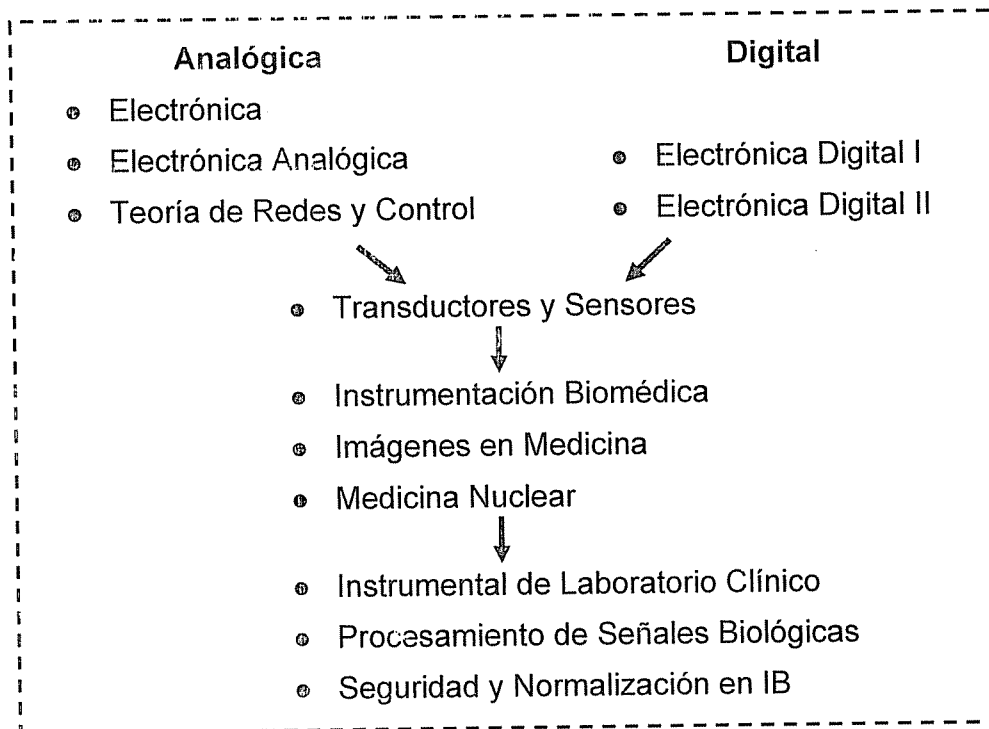
## 11. Integración vertical y horizontal

La carrera se dividió en 3 líneas áreas temáticas principales, las cuales agrupan asignaturas escalonadas en el tiempo con un eje temático que las vincula:

- Área Electrónica.
- Área Biología.
- Área Mecánica y Materiales.

Las áreas tienen la siguiente estructura:

### Área Electrónica

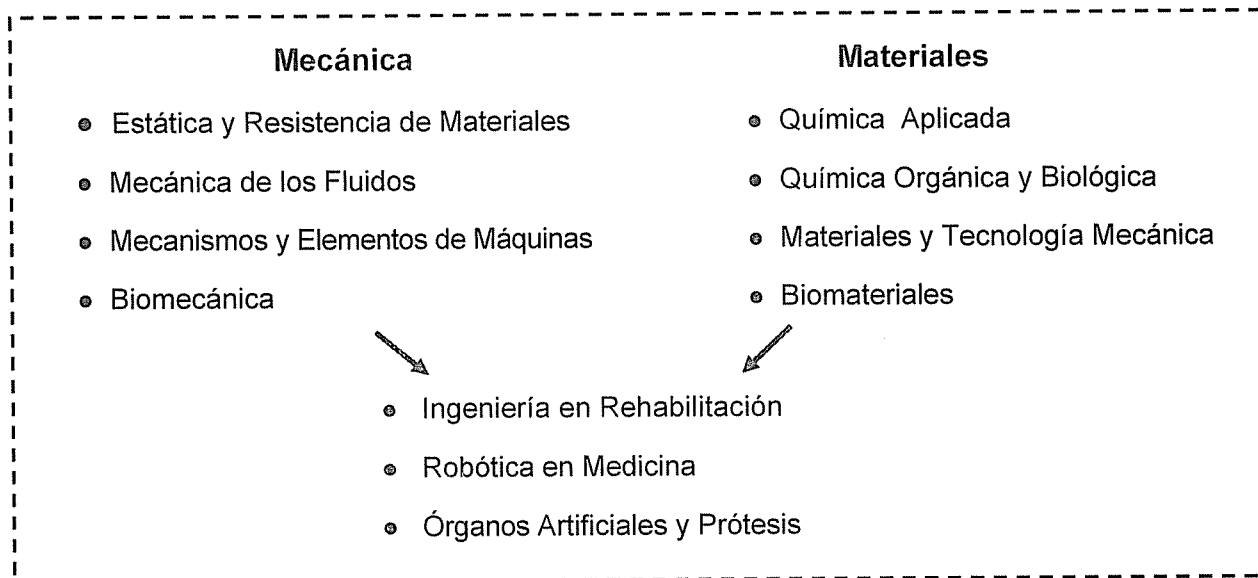


### Área Biología

- Química Aplicada
- Química Orgánica y Biológica
- Introducción a la Biología
- Física Biomédica
- Anatomía para Ingenieros
- Fisiología Humana



## Área Mecánica y Materiales



Como se mencionó en la Dimensión 1, la Escuela de Ingeniería Biomédica, en coordinación con los diversos Departamentos que le prestan servicios, pero sobre todo el Departamento de Bioingeniería, realizan periódicamente reuniones de coordinación vertical y horizontal.

En cuanto a las reuniones verticales, cada área culmina en una o más asignaturas del grupo de las tecnologías aplicadas, por lo que está en la mejor posición dentro de la carrera para solicitar a las asignaturas que le preceden, sean éstas correlativas obligatorias o no, una revisión periódica de sus contenidos a fin de permitir así una actualización permanente. Uno de los objetivos es también detectar tanto las duplicaciones innecesarias como las áreas de vacancia o que necesiten un refuerzo. Dada la diversidad de contenidos que deben incorporarse se debe seleccionar cuidadosamente la secuencia de los mismos. La estructura curricular organiza los contenidos de modo tal que en los primeros años se presentan los contenidos y se desarrollan las competencias que serán fundamentales para que, a partir de tercer año, se aborden temas más específicos y complejos. En este sentido, luego se debe fomentar el aprendizaje de un rango considerable de diversas aplicaciones. El plan también acompaña estos contenidos con un conjunto de asuntos éticos, administrativos y legales. Por ello la Escuela se encarga de la organización vertical centrándose en los conceptos de secuencia y continuidad, realizando la revisión de los elementos curriculares bajo principios que ayudan a mantener la secuencia en el currículo de aprendizaje.

Una reunión horizontal, en cambio, agrupa típicamente asignaturas que se dictan en un mismo cuatrimestre. Eso permite coordinar horarios, no sólo de dictado de clases y actividades prácticas, sino también de las actividades no rutinarias como las visitas a hospitales y empresas de nuestro medio. También se coordinan las fechas de los exámenes parciales al comenzar cada cuatrimestre. Tanto la escuela como la Secretaria Académica fomentan la interacción entre asignaturas de diferentes áreas (Departamentos) que se vinculan cuando comparten el cuatrimestre o porque comparten temas en común pero desde diferente punto de vista o profundidad. La articulación es necesaria ya que algunos temas se abordan de manera transversal al dictado de diferentes asignaturas.





La Escuela de Ingeniería Biomédica es la responsable de gestionar las reuniones que se consideren necesarias a fin de garantizar la calidad de la implementación del plan de estudios, sean estas rutinarias (como la coordinación de horarios o parciales) sean estas extraordinarias, como por ejemplo durante un proceso de acreditación o ante requerimientos de otras Escuelas de la Unidad Académica.

En lo que respecta a la articulación de los alumnos ingresantes, la Comisión de Seguimiento en concordancia con las áreas del Ciclo de Nivelación (CN) y la Escuela, participan en la elaboración de contenidos y problemas de los cursos de nivelación.

## **2.C-1** Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

A fin de identificar de una manera más simple y visual las correlatividades, para los docentes y alumnos, se creó un gráfico de correlativas, a modo de mapa.

La carrera se dividió en 3 líneas áreas temáticas principales, las cuales agrupan asignaturas escalonadas en el tiempo con un eje temático que las vincula:

- Área Electrónica.
- Área Biología.
- Área Mecánica y Materiales.

La Escuela de Ingeniería Biomédica, en coordinación con los diversos Departamentos que le prestan servicios, pero sobre todo el Departamento de Bioingeniería, realizan periódicamente reuniones de coordinación vertical y horizontal.

En lo que respecta a la articulación de los alumnos ingresantes, la Comisión de Seguimiento en concordancia con las áreas del Ciclo de Nivelación (CN) y la Escuela, participan en la elaboración de contenidos y problemas de los cursos de nivelación.

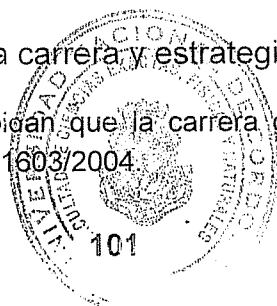
## **2.C-2** Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

En cuanto a las reuniones verticales, cada área culmina en una o más asignaturas del grupo de las tecnologías aplicadas, por lo que está en la mejor posición dentro de la carrera para solicitar a las asignaturas que le preceden, sean éstas correlativas obligatorias o no, una revisión periódica de sus contenidos a fin de permitir así una actualización permanente. Esto permitió detectar tanto las duplicaciones innecesarias como las áreas de vacancia o que necesiten un refuerzo.

Las reuniones horizontales permitieron coordinar horarios de dictado de clases y actividades prácticas, de actividades no rutinarias como las visitas a hospitales y empresas de nuestro medio. También se coordinan las fechas de los exámenes parciales al comenzar cada cuatrimestre.

## **2.C-3** Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron débitos que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004



- 2.d** Distribución de la carga horaria entre los distintos bloques y las diferentes actividades curriculares en relación con la complejidad de los temas que incluye. Distribución de la carga horaria entre actividades teóricas y prácticas de cada actividad curricular. Distribución de la carga horaria práctica entre las distintas modalidades de formación práctica y carga horaria destinada a la práctica profesional supervisada.

## 12. Cargas horarias

### 12.1. Distribución de la carga horaria según el Área Temática

**12.1.1. Ciencias Básicas:** Abarcan los conocimientos comunes a todas las carreras de Ingeniería, que aseguran una sólida formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanentes de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos.

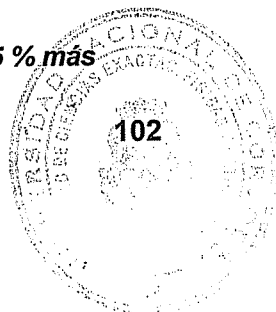
**Tabla 2.8 – Cargas horarias para Ciencias Básicas**

Materias	Horas	Subgrupo	Horas por subgrupo	Horas mínimas
Anatomía para Ingenieros	96			
Física Biomédica	48			
Fisiología Humana	96			
Introducción a la Biología	72	Biología	312	150
Representación Gráfica	96	CAD	96	
CN (Física)	37,5			
Física I	96			
Física II	96	Física	229,5	225
Informática	84	Informática	84	75
Álgebra Lineal	72			
Análisis Matemático I	72			
Análisis Matemático II	96			
Análisis Matemático III	96			
Introducción a la Matemática	96			
Métodos Numéricos	60			
Probabilidad y Estadística	72			
CN (Matemática)	52,5	Matemática	616,5	400
Química Aplicada	72			
Química Orgánica y Biológica	72	Química	144	50
<b>Total</b>	<b>1482</b>		<b>1482</b>	<b>900</b>

**Carga horaria mínima total exigida para Ciencias Básicas: 900 horas.**

**Total informado: 1482 horas**

**Relación informado/exigido: 65 % más**



**12.1.2. Tecnologías Básicas:** Tienen como fundamento las ciencias básicas pero del punto de vista de la aplicación creativa del conocimiento. Es la conexión entre Ciencias Básicas y aplicación de la ingeniería.

**Tabla 2.9 – Cargas horarias para Tecnologías Básicas**

<b>Materias - Tecnologías Básicas</b>	<b>Horas</b>
Taller y Laboratorio	48
Electrónica	72
Teoría de Señales y Sistemas Lineales	96
Biomateriales	96
Procesamiento de Señales	96
Electrónica Digital I	96
Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas	96
Teoría de Redes y Control	72
Modelos y Simulación	72
Estática y Resistencia de Materiales	72
Electrónica Analógica	72
Fisiopatología	48
Transductores y Sensores	96
<b>Total</b>	<b>1032</b>

**Carga horaria mínima total exigida para Tecnologías Básicas: 575 horas.**

**Total informado: 1032 horas**

**Relación informado/exigido: 79 % más**

**12.1.3. Tecnologías Aplicadas:** Son los procesos de aplicación para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas.

**Tabla 2.10 – Cargas horarias para Tecnologías Aplicadas**

<b>Materias - Tecnologías Aplicadas</b>	<b>Horas</b>
Electrónica Digital II	96
Instalaciones Hospitalarias	96
Medicina Nuclear	72
Instrumentación Biomédica	96
Ingeniería Hospitalaria	72
Biomecánica	72
Imágenes en Medicina	72
Ingeniería en Rehabilitación	72
Práctica Supervisada	204
Proyecto Integrador	120
<b>Total</b>	<b>972</b>

**Carga horaria mínima total exigida para Tecnologías Aplicadas: 575 horas.**

**Total informado: 972 horas**

**Relación informado/exigido: 69 % más**



**12.1.4. Complementarias:** Aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades, idiomas y todo otro conocimiento que se conceptúe indispensable para la formación integral del ingeniero.

**Tabla 2.11 – Cargas horarias para Complementarias**

<b>Materias - Complementarias</b>	<b>Horas</b>
CN (Ambientación Universitaria)	22,5
Módulo de Inglés	48
Economía	48
Gestión de Organizaciones Industriales	72
Introducción a la ingeniería	24
Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental	72
<b>Total</b>	<b>286,5</b>

**Carga horaria mínima total exigida para Complementarias: 175 horas.**

**Total informado: 286,5 horas**

**Relación informado/exigido: 64 % más**

## **12.2. Incremento en la Carga Horaria de las Materias del Ciclo de Nivelación**

Considerando la necesidad de apoyar fuertemente al ingresante a fin de minimizar las dificultades por falta de conocimientos previos y según lo aconsejado por la Comisión de Vigilancia y Reglamento, el Consejo Directivo de la FCEFyN incrementó la carga horaria de las materias del Ciclo de Nivelación para las Carreras de Ingeniería a partir del año 2013 mediante Res. 631-HCD-2012. Posteriormente lo aprobó el Consejo Superior por Res.1137-HCS-2012:

**Tabla 2.12 – Incremento de la carga horaria de las materias del Ciclo de Nivelación**

<b>Ciclo de Nivelación</b>	<b>Anterior (2012)</b>	<b>Actual (2013)</b>
Matemática	37,5 hs	52,5 hs
Física	30 hs	37,5 hs
Ambientación Universitaria	15 hs	22,5 hs
<b>TOTAL</b>	<b>82,5 horas</b>	<b>112,5 Horas</b>

**Esto representa un incremento de un 36 % en la carga horaria del Ciclo de Nivelación.**

## **12.3. Cargas horarias de actividades curriculares optativas según contenidos**

A continuación se presentan las cargas horarias totales de las actividades curriculares optativas clasificadas, según sus contenidos, por su pertenencia al Bloque de Ciencias Básicas, de Tecnologías Aplicadas, de Complementarias u Otros contenidos. Se puede apreciar que hay una mayor inclinación a elegir materias del área de Tecnologías Aplicadas y de idioma Portugués.



**Tabla 2.13 – Cargas horarias de Materias Optativas según contenidos**

Actividad Curricular	Ciencias Básicas	Tecnologías Básicas	Tecnologías Aplicadas	Complementarias
Electrónica Digital III	-	-	72	-
Informática Medica	-	-	72	-
Instrumental de Análisis Clínicos	-	-	72	-
Modulo de Portugués	-	-	-	48
Robótica en Medicina	-	-	72	-
Seguridad y Normalización en IB	-	-	72	-

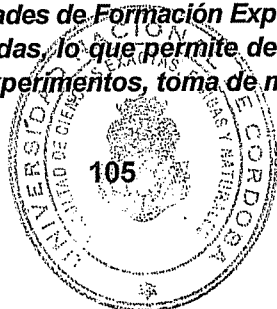
**La carga horaria total para Tecnologías Aplicadas asciende a 360 horas, mientras que la de las Complementarias (particularmente Módulo de Portugués) suma 48 horas.**

**12.3.1. Formación experimental:** A continuación se presentan las cargas horarias totales referidas a las actividades de formación experimental.

**Tabla 2.14 – Cargas horarias de Actividades de Formación Experimental**

Actividad Curricular	Horas
Taller y Laboratorio	14
Química Aplicada	12
Física I	32
Química Orgánica y Biológica	8
Física II	24
Introducción a la Biología	16
Física Biomédica	18
Anatomía para Ingenieros	20
Electrónica	10
Biomateriales	9
Procesamiento de Señales	22
Electrónica Digital I	8
Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas	16
Teoría de Redes y Control	20
Fisiología Humana	30
Estática y Resistencia de Materiales	5
Instalaciones Hospitalarias	16
Electrónica Analógica	12
Fisiopatología	19
Transductores y Sensores	22
Medicina Nuclear	20
Instrumentación Biomédica	32
Ingeniería Hospitalaria	12
Biomecánica	10
Imágenes en Medicina	20
Ingeniería en Rehabilitación	20
Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental	18
Proyecto Integrador	40
<b>Total</b>	<b>505</b>

**La carga horaria total para Actividades de Formación Experimental es de 505 horas, 152 % más que las 200 horas mínimas exigidas, lo que permite desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.**



### 12.3.2. Resolución de problemas abiertos de ingeniería

A continuación se presentan las cargas horarias totales referidas a la resolución de problemas abiertos de ingeniería, es decir, aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías.

Tabla 2.15 – Cargas horarias de las Actividades de Resolución de Problemas Abiertos de Ingeniería

Actividad Curricular	Horas
Taller y Laboratorio	14
Química Orgánica y Biológica	8
Introducción a la Biología	24
Física Biomédica	10
Anatomía para Ingenieros	15
Electrónica	26
Teoría de Señales y Sistemas Lineales	36
Biomateriales	20
Procesamiento de Señales	10
Electrónica Digital I	12
Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas	32
Teoría de Redes y Control	10
Fisiología Humana	30
Modelos y Simulación	23
Estática y Resistencia de Materiales	25
Electrónica Digital II	30
Instalaciones Hospitalarias	16
Electrónica Analógica	20
Fisiopatología	8
Transductores y Sensores	16
Medicina Nuclear	12
Instrumentación Biomédica	14
Ingeniería Hospitalaria	10
Biomecánica	12
Imágenes en Medicina	12
Ingeniería en Rehabilitación	6
Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental	18
Gestión de Organizaciones Industriales	30
Proyecto Integrador	40
Total	539

**La carga horaria total para Resolución de Problemas Abiertos de Ingeniería asciende a 539 horas, un 260 % más de las 150 horas de trabajo mínimo exigido, lo que constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos.**

### 12.3.3. Actividades de proyectos y diseño

A continuación se presentan las cargas horarias totales referidas a las actividades de proyectos y diseño, las que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles.



**Tabla 2.16 – Cargas horarias de Actividades de Proyecto y Diseño**

Actividad Curricular	Horas
Física Biomédica	10
Anatomía para Ingenieros	10
Electrónica Digital I	40
Teoría de Redes y Control	20
Modelos y Simulación	13
Electrónica Digital II	18
Instalaciones Hospitalarias	16
Electrónica Analógica	8
Fisiopatología	8
Transductores y Sensores	8
Instrumentación Biomédica	10
Ingeniería Hospitalaria	20
Biomecánica	10
Imágenes en Medicina	0
Ingeniería en Rehabilitación	6
Gestión de Organizaciones Industriales	6
Proyecto Integrador	40
<b>Total</b>	<b>243</b>

**La carga horaria total para Actividades de Proyecto y Diseño asciende a 243 horas, un 21 % más de las 200 horas de trabajo mínimo exigido para esta actividad.**

#### **12.3.4. Práctica supervisada en los sectores productivos y/o de servicios**

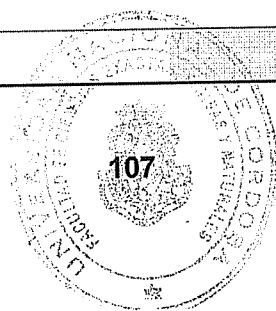
Un complemento muy valorado tanto por los alumnos y profesores como por el medio hospitalario e institucional de Córdoba es la obligatoriedad de la Práctica Profesional Supervisada, de 204 horas en tareas afines a su formación en una institución, excediendo el mínimo exigido de 200 horas.

#### **12.4. Carga horaria de Formación Práctica de las actividades curriculares obligatorias**

Resumiendo lo anteriormente expresado, la carga horaria de Formación Práctica de las actividades curriculares obligatorias **suma 1491 horas** según se detalla en la Tabla 2.17.

**Tabla 2.17 – Intensidad de Formación Práctica de las actividades curriculares obligatorias**

Tipo de Formación Práctica	Horas del Plan IB	Mínimos Anexo III
Formación experimental	505	200
Resolución de problemas abiertos de ingeniería	539	150
Actividades de proyectos y diseño	243	200
Práctica profesional supervisada	204	200
<b>Total</b>	<b>1491</b>	<b>750</b>



## 12.5. Carga horaria de formación práctica en las actividades curriculares optativas

A continuación se presentan las cargas horarias destinadas a los distintos tipos de formación práctica en las actividades curriculares optativas:

**Tabla 2.18 – Cargas horarias de formación práctica en las actividades curriculares optativas**

Actividad Curricular	Formación Experimental	Problemas abiertos de Ingeniería	Actividades de Proyecto y Diseño
Electrónica Digital III	20	20	32
Módulo de Portugués	0	0	0
Informática Médica	20	0	20
Robótica en Medicina	30	10	32
Instrumental de Análisis Clínicos	30	12	30
Seguridad y Normalización en IB	30	12	30

## 2.d-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

### Materias de los Ciclos de Nivelación – Incremento en la Carga Horaria

Considerando la necesidad de apoyar fuertemente al ingresante a fin de minimizar las dificultades por falta de conocimientos previos y según lo aconsejado por la Comisión de Vigilancia y Reglamento, el Consejo Directivo de la FCEFyN incrementó la carga horaria de las materias de los Ciclos de Nivelación para las Carreras de Ingeniería desde el año 2013 mediante Resolución 631-HCD-2012 como se indica en la Tabla 2.19.

**Tabla 2.19 – Cargas horarias del Ciclo de Nivelación**

Asignatura	Anterior	Actual
Matemática	37,5	52,5
Física	30	37,5
Ambientación Universitaria	15	22,5
<b>TOTAL</b>	<b>82,5</b>	<b>112,5</b>

Esta modificación de los planes de estudio fue aprobada por Resolución 1137-HCS-2012 por el Honorable Consejo Superior de la Universidad Nacional de Córdoba.

## 2.d-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

En las Materias del Ciclo de Nivelación se realizó un incremento en la carga horaria mediante Resolución 631-HCD-2012, que fue refrendada por la Resolución 1137-HCS-2012, que representa un 36,4 % más, a implementarse desde el año 2013:





Las relaciones entre las cargas horarias del Plan de Estudios y las exigidas son las siguientes:

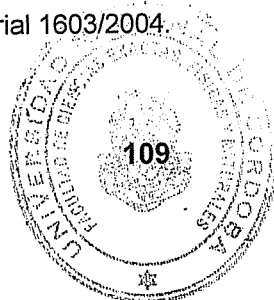
- Ciencias Básicas: la relación entre lo informado (1482 horas) respecto de lo exigido (900 horas) representa un 65 % más.
- Tecnologías Básicas: la relación entre lo informado (1032 horas) respecto de lo exigido (575 horas) representa un 79 % más.
- Tecnologías Aplicadas: la relación entre lo informado (972 horas) respecto de lo exigido (575 horas) representa un 69 % más.
- Complementarias: la relación entre lo informado (286,5 horas) respecto de lo exigido (175 horas) representa un 64 % más.
- La carga horaria total para Actividades de Formación Experimental asciende a 505 horas, un 152 % más de las 200 horas de trabajo mínimo exigido en laboratorio y/o campo que permite desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.
- La carga horaria total para Resolución de Problemas Abiertos de Ingeniería asciende a 539 horas, un 260 % más de las 150 horas de trabajo mínimo exigido para esta actividad, lo que constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos.
- La carga horaria total para Actividades de Proyecto y Diseño asciende a 243 horas, un 21 % más de las 200 horas de trabajo mínimo exigido para esta actividad.
- La Práctica Profesional Supervisada tiene una carga horaria de 204 horas de prácticas en tareas afines a su formación e incumbencias en una institución o empresa, excediendo el mínimo exigido de 200 horas.

Según lo anteriormente expresado, la carga horaria de Intensidad de Formación Práctica de las actividades curriculares obligatorias (Formación experimental, Resolución de problemas abiertos de ingeniería, Actividades de proyectos y diseño y Práctica profesional supervisada) suma en su totalidad 1491 horas.

Esta intensa formación práctica se refleja en los excelentes resultados profesionales de nuestros egresados, quienes en el ámbito de las distintas instituciones públicas y privadas se adaptan rápidamente a las exigencias del medio.

## **2.d-3** Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



**2.e Ámbitos de enseñanza y actividades de formación práctica.**  
**Criterios de intensidad de formación práctica que se describen en el Anexo III.**  
**Integración entre la teoría y la práctica en cada etapa de la formación. La disponibilidad y adecuación de los ámbitos de práctica, Práctica Profesional Supervisada, reglamentación, aprobación y supervisión. Procedimientos de seguridad.**

**Estándares II.6, II.7, II.8, II.9, Anexo III**

- II.6** Los programas de las asignaturas u otras unidades equivalentes deben explicitar objetivos, contenidos, descripción de las actividades teóricas y prácticas, bibliografía, metodologías de enseñanza y formas de evaluación.
- II.7** El plan de estudios debe incluir formación experimental de laboratorio, taller y/o campo que capacite al estudiante en la especialidad a la que se refiera el programa. La instrucción referida a los procedimientos de seguridad debe ser una parte indispensable del trabajo experimental.
- II.8** El plan de estudios debe incluir actividades de resolución de problemas de ingeniería, reales o hipotéticos, en las que se apliquen los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías.
- II.9** El plan de estudios debe incluir actividades de proyecto y diseño de ingeniería, contemplando una experiencia significativa en esos campos que requiera la aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el espíritu crítico del estudiante, despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas.

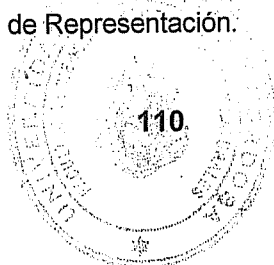
### **13. Formación experimental de laboratorio, taller y/o campo**

La carrera, por ser compartida por la Facultad de Ciencias Médicas y la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, amalgamó las fortalezas de formación experimental de ambas, conformando una sinergia muy potente. De este modo, se aprovechan los laboratorios de cada Facultad para que los alumnos puedan realizar experiencias prácticas generales y específicas.

Las actividades de formación práctica que se deben realizar en laboratorio, como la formación experimental durante el desarrollo del proyecto integrador, o los trabajos prácticos de laboratorio, son desarrolladas en el conjunto de laboratorios vinculados a la carrera, que se detallan a continuación, divididos en dos grupos: los de Enseñanza Práctica y aquellos de Investigación y Formación Práctica. En los primeros, se realizan trabajos prácticos y actividades curriculares. En los segundos, se realizan actividades más específicas y responden, en general, a Tecnologías Aplicadas y Proyecto Integrador.

#### **Laboratorios o Unidades de Enseñanza Práctica**

- 1) Laboratorio de Química, Aula 224 (Lab. 13) y aula 225 (Lab. 12).
- 2) Laboratorio de Enseñanza de la Física.
- 3) Laboratorio de Computación.
- 4) Laboratorio de Electrotecnia y Electrónica.
- 5) Laboratorio de Prácticas Biomédicas.
- 6) Aulas de Sistemas de Representación.



### Laboratorios de Investigación y formación práctica

- 1) LIADE (Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo).
- 2) GRSI (Grupo de Robótica y Sistemas Integrados).
- 3) Laboratorio DSP (Procesamiento Digital de Señales).
- 4) Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Baja Tensión.
- 5) Laboratorio de Diseño Integrado Biomédico.
- 6) Laboratorio de Estructuras Ing. Juan Carlos Larsson.
- 7) Laboratorio de Materiales.
- 8) Laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación.
- 9) LAPSE (Laboratorio de Procesamiento de Señales).

Un caso especial en la carrera de Ing. Biomédica es el dictado de las asignaturas que coordina la Facultad de Ciencias Médicas, para los que se utilizan, además de los nombrados, otros espacios. La finalidad es doble: por un lado se busca forzar la interdisciplina y que los futuros ingenieros trabajen con guardapolvos mimetizados con los estudiantes de Medicina y la actividades vinculadas a la prestación de salud propia del ámbito hospitalario, y por el otro aprovechar las facilidades ya existentes en el Hospital Nacional de Clínicas (Hospital-Escuela de la Facultad de Ciencias Médicas). La carrera de IB dispone de un espacio propio, el **Laboratorio de Prácticas Biomédicas**, dentro del Hospital Nacional de Clínicas, con 150 m<sup>2</sup> cubiertos, divididos en tres salas, una principal con capacidad para 75 alumnos sentados, y dos de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> cada una, que se utilizan para los trabajos prácticos. Desde allí se puede acceder a los Museos de Anatomía Normal y Anatomía Patológica, desde donde se toman prestados los especímenes para realizar los prácticos en los gabinetes destinados a tal fin.

**Tabla 2.20 – Listado de otras aulas y laboratorios utilizados en IB**

Aula o Laboratorio	Capacidad	m <sup>2</sup>	Localización
Laboratorio de Prácticas Biomédicas	150	150	Hospital Nacional de Clínicas
Museo Anatomía Normal	---	---	Hospital Nacional de Clínicas
Museo Anatomía Patológica	---	---	Hospital Nacional de Clínicas
Gabinete TP Fisiología Humana	32	30	FCEFYN – Edificio Centro
UD Fisiología Humana	16	5	FCEFYN – Edificio Centro

En el Lab. Prácticas Biomédicas se dictan clases y realizan trabajos prácticos de cuatro de las asignaturas que dependen de Medicina:

- Introducción a la Biología.
- Física Médica.
- Anatomía para Ingenieros.
- Fisiopatología.

La única excepción, Fisiología Humana, se dicta en el Gabinete del mismo nombre en el edificio centro de la FCEFYN dado que en ese caso se comparten facilidades con la asignatura homónima de la carrera de Biología.

En la Dimensión 5 se encuentra información específica sobre estos laboratorios.



Como se mencionó en el apartado 12.3.1., la carga horaria total para la formación experimental de laboratorio, taller y/o campo asciende a 505 horas, un 152% más de las 200 horas de trabajo mínimo exigido en laboratorio y/o campo que permite desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

La infraestructura física y la planta docente y no docente de la unidad académica se aprovecha adecuadamente para las actividades de formación práctica de los alumnos de la carrera. Las diferentes asignaturas se dictan en un amplio espectro de aulas del edificio de Ciudad Universitaria, la mayor parte de las asignaturas de los cursos superiores se dictan en aulas del sector próximo al Departamento de Computación. Los docentes de la carrera con dedicaciones exclusivas (61/216=28 %) cuentan con espacios de trabajo permanentes. Se dispone de equipamiento didáctico y hay servicios de apoyo al docente para el dictado de clases. Existen Laboratorios y Unidades de Enseñanza Prácticas que son adecuados para desarrollar las prácticas de las diferentes actividades curriculares, y Laboratorios de Investigación para desarrollar actividades del tipo I+D, donde también se realizan actividades prácticas asociadas a varias actividades curriculares.

### **13.1. Resolución de problemas abiertos de ingeniería**

Como se mencionó en el apartado 12.3.2., la carga horaria total para la resolución de problemas abiertos de ingeniería asciende a 539 horas, un 259 % más de las 150 horas de trabajo mínimo exigido para esta actividad, lo que constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos.

### **13.2. Actividades de proyectos y diseño de Ingeniería**

Los objetivos que espera alcanzar la carrera se logran a través de procesos docentes que incluyen el dictado de clases teóricas-prácticas presenciales, taller y actividades de laboratorio y actividades de proyecto y diseño como parte del proceso académico. La preparación en el campo laboral-profesional se implementa a través de la realización de la Práctica Profesional Supervisada en empresas productoras de bienes y servicios e instituciones del medio. La participación de los estudiantes en tareas de investigación (antes mencionadas) contribuye fundamentalmente al desarrollo de la iniciativa, la independencia cognoscitiva y al fomento de interés por la investigación y la apropiación del método científico. Todo esto se contempla en varias actividades curriculares y en el Proyecto Integrador de fin de carrera.

Como se mencionó en el apartado 12.3.3, la carga horaria total relacionada con Actividades de proyectos y diseño de Ingeniería asciende a 243 horas, un 21% más de las 200 horas de trabajo mínimo exigido para esta actividad.

## **14. Práctica Profesional Supervisada**

Un complemento muy valorado tanto por los alumnos y profesores como por el medio hospitalario e institucional de Córdoba es la obligatoriedad de la Práctica Profesional Supervisada (PPS), que asegura un mínimo de 204 horas de prácticas en tareas afines a su formación e incumbencias en una institución o empresa.

La PPS se lleva a cabo en el último año de la carrera y teniendo más del 70 % de las asignaturas aprobadas (o regularizadas), en la cual los alumnos pueden optar por el lugar de rotación y cumplir con las exigencias dispuestas en la resolución de PPS. La misma se lleva a cabo en diversos hospitales públicos y privados y en empresas de la ciudad de Córdoba, con convenios marcos y específicos para tal fin, tanto a nivel privado como público provincial y municipal.



Como antecedente se puede mencionar a Práctica de la Ingeniería Clínica, materia Optativa de la carrera de Ingeniería Electrónica, cuyo objetivo fue establecer un mecanismo y una reglamentación para que los estudiantes del área de Bioingeniería de IE pudieran realizar pasantías en el ámbito de Instituciones de Salud de nuestro medio desde el año 1999 con un programa de actividades similar al eventualmente adoptado por la Facultad debido al requerimiento común para las carreras de Ingeniería recomendado por la CONEAU. Basados en esa experiencia y en los estándares de CONEAU se extendió la misma como actividad común a todas las carreras de Ingeniería cada una en su respectiva temática bajo el nombre común de Práctica Supervisada a partir del año 2005, elaborándose a tal fin un Reglamento General para todas las carreras aprobado por Res. 389-HCD-2004 que se transcribe a continuación.

#### **14.1 Reglamento General**

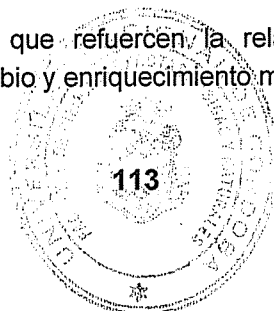
**Artículo 1º:** El presente reglamento corresponde al marco regulador general de la actividad pedagógica curricular denominada Practica Profesional Supervisada (PPS). Se han tomado como antecedentes para esta reglamentación, entre otras:

- Ley Nacional Nº 24.521 de Educación Superior.
- Ley Nacional Nº 25.165 Sistema de Pasantías Educativas.
- Decreto del P.E.N, Nº 340/92.
- Resolución Nº 1232/2001, Anexo III, del M.E. Acreditación de Carreras.
- Decreto de Necesidad y Urgencia Nº 487/2000.
- Decreto PEN Nº 428/2000.
- Régimen de Pasantías de la U.N.C. Resolución Rectoral Nº 1567/93 - U.N.C.

**Artículo 2º:** De acuerdo a la Normativa enunciada en el Artículo precedente se entiende como PPS a la realización por parte del alumno, de un mínimo de 200 hs. de Práctica Profesional en sectores productivos y/o de servicios o bien en proyectos concretos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos y es de cumplimiento obligatorio para todas las carreras que establezca el Ministerio de Educación de la Nación y se dicten en nuestra Unidad Académica (UA).

**Artículo 3º:** Son objetivos del Régimen de PPS:

- a- Brindar al estudiante experiencia práctica complementaria en la formación elegida, para su inserción en el ejercicio de la profesión, cualquiera sea su modalidad.
- b- Facilitar el contacto del estudiante con instituciones, empresas públicas o privadas o profesionales que se desempeñan en el ámbito de los estudios de la disciplina que realizan.
- c- Introducir en forma práctica al alumno en los métodos reales y códigos relativos a las organizaciones laborales.
- d- Ofrecer al estudiante y docente experiencias y posibilidades de contacto con nuevas tecnologías.
- e- Contribuir con la tarea de orientación del alumno respecto a su ejercicio profesional.
- f- Desarrollar actividades que refuercen la relación Universidad – Medio Social, favoreciendo el intercambio y enriquecimiento mutuo.



**Artículo 4º:** Esta UA considera cumplida la PPS cuando ésta se da en el marco de las siguientes modalidades:

- a- Sistema de Pasantías Educativas, Ley Nacional Nº 25.165.
- b- Convenios de cooperación con entidades públicas o privadas.
- c- Proyectos, investigaciones u otros trabajos de extensión.

En todos los casos las tareas se realizarán en el seno de una Entidad Receptora para PPS, y contará con la supervisión de la misma.

En todos los casos la participación de la UA se dará mediante el cumplimiento obligatorio del presente reglamento de orden general.

**Artículo 5º:** Las Escuelas establecerán los modos y procedimientos mas adecuados para la realización de las PPS en cada carrera, dentro del marco general fijado en el presente reglamento.

**Artículo 6º:** Se contemplarán preferentemente a aquellas Entidades Receptoras para PPS que se comprometan a asignar al pasante una retribución en moneda de curso legal, en concepto de estímulo para cubrir sus gastos al menos de transporte, escolares y gastos derivados de la Práctica los que quedarán explicitados en los respectivos Anexos Particulares.

La U.A. afrontará los gastos de ART y seguros de los alumnos, ya que la relación con el mismo se mantiene en el ámbito de las actividades académicas con la Universidad, excluyendo cualquier tipo de vínculo laboral del alumno con la Entidad Receptora.

**Artículo 7º:**

La realización de la PPS por parte del alumno requerirá:

- a Una determinada condición del alumno aspirante.
- b Una supervisión externa a la UA, esto es de la Entidad Receptora.
- c Un tutor docente de la UA.
- d Un convenio marco entre la U.N.C y la Entidad Receptora.
- e Un Anexo particular para cada alumno o grupo de alumnos.
- f Una modalidad operativa.
- g Una evaluación.

**CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS ALUMNOS ASPIRANTES**

**Artículo 8º:** Para iniciar la PPS el alumno deberá tener como mínimo el 70% de las asignaturas aprobadas y/o regularizadas. Las Escuelas, en virtud del Artículo Nº 5 precedente y de sus respectivas particularidades podrán fijar criterios que modifiquen este porcentaje, nunca en menos, como así también agregar otros requisitos complementarios.

**SUPERVISIÓN EXTERNA, CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTIDADES RECEPTORAS**

**Artículo 9º:** Las Entidades Receptoras para PPS podrán ser Instituciones o Empresas públicas o privadas o Profesionales que realicen ejercicio independiente de la profesión, que reúnan los siguientes requisitos, y que hayan sido oportunamente evaluados y aprobados por la UA:

- a- Desarrollar actividades en las que existan relaciones afines con las carreras que se dictan en la UA.
- b- Poseer un marco legal y laboral de acuerdo con las normativas vigentes.
- c- Haber firmado con la U.N.C el Convenio-Marco para PPS.
- d- Encontrarse incorporadas al Registro de Entidades Receptores para PPS de la UA

## TUTOR DOCENTE, DEPARTAMENTOS, ESCUELAS, UNIDAD ACADÉMICA

**Artículo 10º:** La UA organizará y tendrá bajo su responsabilidad, por intermedio de la Secretaría de Extensión (SE) el Registro de Entidades Receptoras para PPS, el que debidamente actualizado se informará regularmente a las Escuelas y Departamentos.

La SE en colaboración con las dependencias correspondientes deberá montar en red un programa de Registro, Seguimiento y Control de las Pasantías de PPS, coordinado con las Escuelas, Departamentos y los órganos administrativos de la UA.

Las Empresas, instituciones, organismos o profesionales que deseen transformarse en Entidades Receptoras e incorporarse al Registro de Entidades Receptoras, deberán firmar con la UA un Convenio Marco para PPS.

El alumno que desee efectuar su PPS, y que cumpla lo establecido en el Artículo 8º deberá presentar su Propuesta de Aspirante para la ejecución de una PPS por ante el Departamento de su elección, afin a la temática elegida.

El Departamento designará un Tutor que será un docente del área del conocimiento de la propuesta.

Para la selección del tutor los Departamentos desarrollarán y comunicarán los procedimientos adecuados y contarán con la colaboración de las restantes dependencias académicas (Escuelas, Laboratorios, Centros de investigación, etc.) y administrativas de la UA.

La Secretaría de Extensión brindará al Alumno el listado actualizado de Entidades Receptoras registradas.

Las Escuelas, los Departamentos y los Profesores colaborarán con los alumnos cuando fuere necesario, en la elección de la temática y de la Entidad Receptora para la PPS.

Designado el Tutor por el Departamento y aprobado por parte del Tutor la Propuesta del Aspirante y la Entidad Receptora seleccionada, se firmará con ésta un Anexo Particular al Convenio Marco para PS. Únicamente podrá hacerlo con entidades que hayan firmado su correspondiente Convenio Marco.

Los Departamentos llevarán un Registro de Anexos Particulares.

## CONVENIO MARCO

**Artículo 11º:** Para constituirse en Entidades Receptoras se deberá firmar un Convenio Marco con la Universidad Nacional de Córdoba donde se comprometa al menos con:

- a- Participar junto a la UA en el Sistema para PPS de alumnos de las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.
- b- Prestar colaboración y asesoramiento para el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- c- Facilitar la labor docente del tutor asignado a la PPS.
- d- Designar un supervisor o instructor que oriente y coordine el trabajo del / los alumnos y que elabore en cada caso un informe final sobre la calidad, pertinencia e importancia del trabajo para su evaluación.
- e- Brindar al pasante los beneficios reglamentarios que se acuerden al personal de la Entidad tales como comedor, transporte, franquías, etc.
- f- Lo establecido en el Artículo 6º del presente Reglamento



## ANEXO PARTICULAR

**Artículo 12º:** En el Anexo Particular al Convenio Marco a firmarse entre la Entidad Receptora, la UA, el Alumno Aspirante, el Tutor y el Supervisor se incluirán como mínimo los siguientes puntos:

- a- Datos del aspirante.
- b- Objetivos específicos de la PPS.
- c- Nombre del Tutor de la UA y del Supervisor que designa la Entidad Receptora.
- d- Lugar dónde se desarrollarán los trabajos.
- e- Modalidad de la PPS.
- f- Tiempo estimado de duración.

**Artículo 13º:** El alumno se comprometerá a dar estricto cumplimiento a las normas y reglamentos internos de la Entidad, no pudiendo realizar en la misma, actividades de otra índole que las que se expliciten en el acuerdo. Tampoco podrá utilizar la información fuera de lo estrictamente académico, tanto durante la ejecución del acuerdo, como luego de su expiración.

## PROPUESTA DEL ASPIRANTE

**Artículo 14º:** El aspirante en condiciones de realizar la PPS presentará al Departamento afín a la temática seleccionada, la siguiente documentación, según el procedimiento y formato que cada Departamento establezca:

- a - Datos personales.
- b - Datos y antecedentes de la Entidad Receptora Propuesta.
- c - Título del trabajo.
- d - Objetivos específicos.
- e - Breve síntesis de la tarea a desarrollar.
- f - Listado de asignaturas aprobadas y/o regularizadas certificado por Despacho de alumnos de la UA con verificación de cumplimiento de Artículo 8º.
- h - Antecedentes personales.
- i - Carta aceptación de la Entidad donde se desarrollará la PPS.
- j - Carga horaria asignada.
- k - Cronograma tentativo de actividades.
- l - Fecha estimada de finalización.
- m - Nombre del Tutor propuesto.

La documentación solicitada en los ítems *i, j, k y l* podrá ser presentada luego de contar con el asesoramiento del Tutor y Supervisor dentro de los plazos que fije el Departamento.

**Artículo 15º:** La Propuesta de PPS deberá reflejar claramente los objetivos y alcances del trabajo. Deberá contener los suficientes elementos de juicio a los efectos de que el Tutor pueda evaluar en forma integral el cumplimiento de las exigencias y pautas establecidas.

**Artículo 16º:** El Departamento seleccionará un Tutor al cual remitirá la Propuesta para su aprobación en un plazo máximo de 15 días, y en caso de aprobarse, el Tutor lo comunicará por escrito al Departamento para su registro acompañando borrador del Anexo Particular a suscribirse, el que será elaborado de común acuerdo entre las partes intervinientes.

**Artículo 17º:** En el caso de que la Propuesta no sea aprobada, el aspirante deberá reformular el programa de trabajo, objetivos y cronograma en un plazo de quince (15) días a partir de su notificación.





**Artículo 18°:** El Anexo Particular, firmado entre la Entidad Receptora, el Supervisor, el alumno, el tutor y la UA se remitirá a la secretaria de Extensión para su registro y archivo anexado al Convenio Marco.

### MODALIDAD OPERATIVA

**Artículo 19°:** La PPS será una actividad desarrollada en forma individual o en grupo de no más de dos (2) personas.

**Artículo 20°:** A los efectos de un correcto seguimiento, el alumno deberá llevar un registro de las actividades que realice durante la Práctica, el cual podrá ser requerido por su Tutor toda vez que lo estime necesario. Este registro deberá formar parte del Informe Final.

**Artículo 21°:** El Tutor, podrá autorizar el cambio del cronograma de actividades, si ello fuera necesario.

**Artículo 22°:** Las PPS tendrán una duración no menor a doscientas (200) horas y deberán desarrollarse con continuidad en jornadas no inferiores a dos (2) horas ni superiores a seis (6) horas diarias, en no más de cinco (5) días a la semana, con un mínimo de dos (2) meses y un máximo de seis (6) meses. No serán aceptadas discontinuidades mayores de cuatro días corridos. Si, por razones de fuerza mayor, fuesen imprescindibles interrupciones de estos plazos, deberán ser aprobadas y fundamentadas por el Tutor de la PPS.

**Artículo 23°:** En caso de producirse inconvenientes que hagan imposible la continuidad de las actividades establecidas en la Propuesta, y que a juicio del Tutor de la PPS no sean imputables al alumno, éste podrá presentar una nueva Propuesta o reformular la anterior.

### EVALUACIÓN Y APROBACIÓN

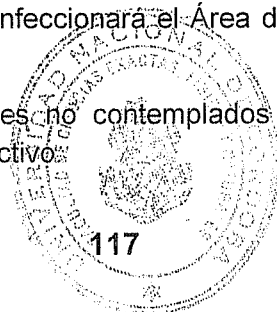
**Artículo 24°:** Transcurrido el plazo establecido y cumplimentado los objetivos previstos, de común acuerdo con la Entidad y la Facultad, el alumno entregará al Tutor su Informe Final cuyo contenido será:

- Memoria descriptiva sobre la Entidad Receptora.
- Resumen del trabajo efectuado.
- Descripción pormenorizada de las actividades desarrolladas.
- Conclusiones.
- Anexos.
- Nota del Supervisor manifestando su opinión respecto del trabajo realizado.

**Artículo 25°:** El Informe Final a que se refiere el Art. 24° será evaluado por el Tutor y Supervisor, y en caso de que haya sido aprobado por ambos, se elevará una copia a la Escuela correspondiente.

**Artículo 26°:** La evaluación final será ante un tribunal conformado por Docentes del Departamento a que se refiere el Art. 14°. Dicha evaluación consistirá en un coloquio integrador oral sobre la experiencia recogida en la PPS. La presentación será calificada y la nota se asentará en un Acta de Examen que a tal fin confeccionará el Área de Apoyo Administrativo a la función docente.

**Artículo 27°:** Los casos especiales no contemplados en el presente Reglamento serán resueltos por el Honorable Consejo Directivo.



## 14.2. Anexo I: Formulario Para Realizar La Práctica Supervisada

Sr. Director de la Escuela de Ingeniería Biomédica, quién suscribe:

### a - Datos del alumno

Apellido y nombres : .....

Nº de matrícula ..... Dirección: .....

Tel: ..... E. Mail: .....

firma: ..... D. N. I. Nº: .....

en mi carácter de alumno de la carrera de Ingeniería Biomédica. Plan: .....  
solicito su aprobación para realizar la siguiente P.S.

*(La Entidad Receptora deberá firmar o haber constituido un Convenio Marco con la Univ. Nac. de Córdoba donde se compromete a participar en estas P.S. y estar dispuesta a designar un supervisor del trabajo.)*

### b - Datos y antecedentes de la Entidad Receptora Propuesta:

.....  
.....

### c - Título del trabajo:

.....

### d - Objetivos específicos:

.....

### e - Breve síntesis de la tarea a desarrollar:

.....  
.....

### f - Antecedentes personales:

.....

### g - Listado de asignaturas aprobadas:

(El alumno gestionará en Despacho de Alumnos un certificado donde se detallen las asignaturas aprobadas y/o regularizadas. Adjuntándolo al presente formulario)

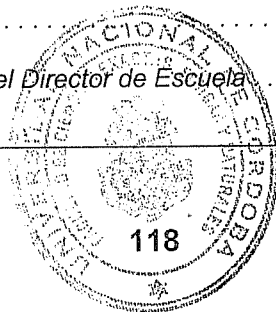
*Información a ser completada por la Escuela:*

*fecha de recepción . . . . / . . . . / . . . . .*

*La presente propuesta se APRUEBA / RECHAZA (indicar los motivos al dorso)*

*pasa al Departamento: .....*

*fecha . . . . / . . . . / . . . . firma del Director de Escuela .....*



**h - Carta de aceptación de la Entidad Receptora donde se desarrollará la P.S,**

El alumno debe solicitar a la Entidad Receptora, donde se realizará la P.S. una carta de aceptación donde la Entidad se compromete a colaborar en el desarrollo de la P.S., según lo requerido por el art. 11º de la Resol. Nº 389-HCD-2004.

*Información a ser completado por el alumno:*

**I - Carga horaria asignada:**  
.....

**j – Cronograma tentativo de actividades:**  
.....

**k - Fecha estimada de finalización:**  
.....

**l - Nombre del tutor propuesto:**  
.....

*Información a ser completada por el Departamento:*

fecha de recepción .... / .... / .....

para la presente solicitud se designa:  
al siguiente Docente como tutor:  
.....

al siguiente Tribunal para la evaluación final

Presidente: .....

1º docente: .....

2º docente: .....

suplente: .....

fecha .... / .... / ..... firma del Director del Dpto. ....

El alumno ha completado satisfactoriamente la P.S., se adjunta Informe Final

Supervisor de la Entidad: ..... firma .....

Tutor Docente: ..... firma .....

Entregado: fecha .... / .... / .....

Solicitado a Despacho Alumnos formación de Tribunal. Fecha .... / .... / .....

firma del Director de Escuela .....

Una vez aprobado, el presidente del Tribunal retendrá el informe y lo entregará al Dpto. Responsable.

La presentación es por triplicado:

- ORIGINAL en Dpto. Responsable
- 1ra COPIA para el Tutor
- 2da COPIA Archivo de la Escuela



### 14.3. Anexo II Constancia de acuerdo para realizar la Práctica Supervisada

#### CONSTANCIA DE ACUERDO PARA REALIZAR LA PRÁCTICA SUPERVISADA

##### Del alumno

Apellido y nombres : .....

Nº de matrícula: ..... D. N. I. Nº .....

Dirección: ..... Tel: ..... E\_mail: .....

Cantidad de materias aprobadas de la carrera: .....

Materias que cursará simultáneamente con la P.S:.....

Título del trabajo: .....

Objetivos específicos: .....

Entidad Receptora: .....firma .....

Supervisor de la Entidad: .....firma .....

Tutor Docente: .....firma .....

Unidad Académica: Fac. Cs. Exactas, Físicas y Naturales firma .....

firma del alumno: .....

fecha de recepción: .... / .... / 200 ...

## 2.e-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

Se comparten las formaciones experimentales de Facultad de Ciencias Médicas y la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Las actividades de formación práctica que se deben realizar en laboratorio, como la formación experimental durante el desarrollo del proyecto integrador, o los trabajos prácticos de laboratorio, son desarrolladas en el conjunto de laboratorios vinculados a la carrera, que se detallan a continuación, divididos en dos grupos: los de Enseñanza Práctica y aquellos de Investigación y Formación Práctica. En los primeros, se realizan trabajos prácticos y actividades curriculares. En los segundos, se realizan actividades más específicas y responden, en general, a Tecnologías Aplicadas y Proyecto Integrador.

Un caso especial en la carrera de Ing. Biomédica es el dictado de las asignaturas que coordina la Facultad de Ciencias Médicas, para los que se utilizan, además de los nombrados, otros espacios. La finalidad es doble: por un lado se busca forzar la interdisciplina y que los futuros ingenieros trabajen con guardapolvos mimetizados con los estudiantes de Medicina y la actividades vinculadas a la prestación de salud propia del ámbito hospitalario, y por el otro aprovechar las facilidades ya existentes en el Hospital Nacional de Clínicas (Hospital-Escuela de la Facultad de Ciencias Médicas). La carrera de IB dispone de un espacio propio, el **Laboratorio de Prácticas Biomédicas**, dentro del Hospital Nacional de Clínicas, con 150 m<sup>2</sup> cubiertos, divididos en tres salas, una principal con



capacidad para 75 alumnos sentados, y dos de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> cada una, que se utilizan para los trabajos prácticos. Desde allí se puede acceder a los Museos de Anatomía Normal y Anatomía Patológica, desde donde se toman prestados los especímenes para realizar los prácticos en los gabinetes destinados a tal fin.

La infraestructura física y la planta docente y no docente de la Unidad Académica se aprovecha adecuadamente para las actividades de formación práctica de los alumnos de la carrera. Las diferentes asignaturas se dictan en un amplio espectro de aulas del edificio de Ciudad Universitaria, la mayor parte de las asignaturas de los cursos superiores se dictan en aulas del sector próximo al Departamento de Computación. Los docentes de la carrera con dedicaciones exclusivas (28 %) cuentan con espacios de trabajo permanentes. Se dispone de equipamiento didáctico y hay servicios de apoyo al docente para el dictado de clases. Existen Laboratorios y Unidades de Enseñanza Prácticas que son adecuados para desarrollar las prácticas de las diferentes actividades curriculares, y Laboratorios de Investigación para desarrollar actividades del tipo I+D, donde también se realizan actividades prácticas asociadas a varias actividades curriculares.

La PPS se lleva a cabo en el último año de la carrera y teniendo más del 70% de las asignaturas aprobadas (o regularizadas), en la cual los alumnos pueden optar por el lugar de rotación y cumplir con las exigencias dispuestas en la resolución de PPS. La misma se lleva a cabo en diversos hospitales públicos y privados y en empresas de la ciudad de Córdoba, con convenios marcos y específicos para tal fin, tanto a nivel privado como público provincial y municipal.

## **2.e-2** Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

La carrera, al ser concebida como compartida entre la Facultad de Ciencias Médicas y la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, amalgamó la fortaleza de formación experimental de ambas, conformando una sinergia muy potente. De este modo, se aprovechan los laboratorios de cada Facultad para que los alumnos puedan realizar experiencias prácticas generales y específicas.

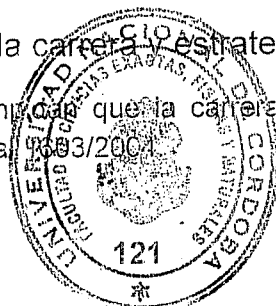
Se han logrado diversos casos de interdisciplina entre las áreas de Ingeniería y Medicina.

Como se mencionó en el apartado 12.3.1., la carga horaria total para la formación experimental de laboratorio, taller y/o campo asciende a 505 horas, un 152 % más de las 200 horas de trabajo mínimo exigido en laboratorio y/o campo que permite desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

La PPS permitió a los alumnos pasar por diferentes ámbitos, tanto privados como públicos. Debido a los excelentes resultados en estos últimos años, se ha conformado un fenómeno inverso: inicialmente se solicitaba a las distintas instituciones un espacio para que los alumnos generen sus Prácticas Profesionales Supervisadas y actualmente las instituciones nos solicitan que nuestros alumnos las realicen allí. De este modo, se da una demanda mayor que la oferta actual de alumnos.

## **2.e-3** Déficits detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 4303/2007.



## **2.f Evaluación de los alumnos. Congruencia entre los objetivos de aprendizaje y las metodologías de enseñanza implementadas. Análisis de exámenes y trabajos finales realizados durante la visita (en el caso que corresponda).**

### **Estándares II.12, II.13, II.14, II.15 y II.16.**

- II.12** El plan de estudios debe incluir pronunciamiento sobre grado de dominio de idioma inglés exigido a los alumnos para alcanzar la titulación.
- II.13** El plan de estudios debe incluir actividades dirigidas a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita.
- II.14** La evaluación de los alumnos debe ser congruente con los objetivos y metodologías de enseñanza previamente establecidos. Las evaluaciones deben contemplar de manera integrada la adquisición de conocimientos, la formación de actitudes, el desarrollo de la capacidad de análisis, habilidades para encontrar la información y resolver problemas reales.
- II.15** Debe anticiparse a los alumnos el método de evaluación y asegurarse el acceso a los resultados de sus evaluaciones como complemento de la enseñanza.
- II.16** La frecuencia, cantidad y distribución de los exámenes que se exigen a los alumnos no deben afectar el desarrollo de los cursos.

## **15. Idioma inglés y habilidades para comunicación oral y escrita**

Se considera significativo que los egresados tengan buena capacidad de comunicación oral y escrita. De nada servirían los logros materiales e intelectuales de un ingeniero si no supiera como transferir sus resultados al medio que lo originó y justifica su existencia, de ahí la importancia de la comunicación oral y escrita.

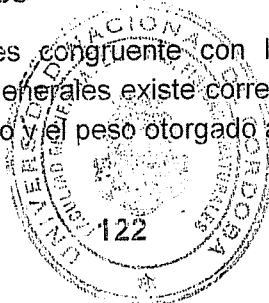
A lo largo de toda la carrera se enfatiza en la importancia que tienen para un ingeniero los informes de sus trabajos. En las asignaturas con trabajos prácticos de laboratorio, se pide un informe de cada práctico. También son varias las cátedras que piden realizar trabajos monográficos o trabajos prácticos especiales. Además, es frecuente que las cátedras organicen, como culminación de sus sistemas de evaluación continua, un coloquio integrador. Ello es mas habitual a partir de 3er año, dada la mejor relación docente/alumno que así lo permite.

Por último, la culminación del proceso de formación y aprendizaje en comunicación oral y escrita se concreta con el Proyecto Integrador, donde el alumno debe pasar por severas instancias de revisión de un informe al nivel de un proyecto profesional de ingeniería antes de que se le permita su defensa oral frente a un tribunal docente y abierto al público. Sería deseable que esta competencia se extendiera al dominio del idioma inglés, sin embargo la formación prevista está más orientada hacia la lecto-comprensión.

Por otra parte, y dado que la mayor parte de la bibliografía actualizada, sobre todo en las asignaturas tecnológicas aplicadas, los programas (softwares) de aplicación y revistas especializadas están naturalmente en la mayoría de los casos, en idioma inglés, el alumno adquiere naturalmente al menos un nivel básico en comunicación oral y escrita en idioma inglés, el idioma de las tecnologías contemporáneas.

## **16. Evaluación de los alumnos**

La evaluación de los alumnos es congruente con los objetivos y metodologías de la enseñanza establecidos. En términos generales existe correspondencia entre el tiempo dedicado a las diferentes metodologías del dictado y el peso otorgado a las correspondientes evaluaciones.



La evaluación de los alumnos está claramente indicada en los programas analíticos vigentes en la carrera y los alumnos son informados de cómo serán evaluados en el primer día de dictado de la materia así como la fecha de dichas evaluaciones y cantidad de prácticos que se harán durante el cuatrimestre y las recuperaciones posibles.

- Adicionalmente, también son informados de las condiciones de regularidad y de promoción de las materias.
- En caso de problemas con superposición de evaluaciones parciales la Escuela de Ingeniería Biomédica coordina las fechas.
- Los alumnos pueden verificar los resultados de sus exámenes y tomar conocimiento de los errores cometidos.
- En la presentación de las carpetas de trabajos prácticos, se verifica que se realicen presentaciones que tengan la prolijidad y léxico adecuados al nivel de un alumno universitario.

## **2.f-1** Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

A lo largo de toda la carrera se enfatiza en la importancia que tienen para un ingeniero los informes de sus trabajos. En las asignaturas con trabajos prácticos de laboratorio, se pide un informe de cada práctico. También son varias las cátedras que piden realizar trabajos monográficos o trabajos prácticos especiales. Además, es frecuente que las cátedras organicen, como culminación de sus sistemas de evaluación continua, un coloquio integrador.

Por último, la culminación del proceso de formación y aprendizaje en comunicación oral y escrita se concreta con el Proyecto Integrador, donde el alumno debe pasar por severas instancias de revisión de un informe al nivel de un proyecto profesional de ingeniería antes de que se le permita su defensa oral frente a un tribunal docente y abierto al público.

Dado que la mayor parte de la bibliografía actualizada, sobre todo en las asignaturas tecnológicas aplicadas, los programas (softwares) de aplicación y revistas especializadas están generalmente, en la mayoría de los casos, en idioma inglés, el alumno adquiere naturalmente al menos un nivel básico en comunicación oral y escrita en idioma inglés.

La evaluación de los alumnos es congruente con los objetivos y metodologías de la enseñanza establecidos. En términos generales existe correspondencia entre el tiempo dedicado a las diferentes metodologías del dictado y el peso otorgado a las correspondientes evaluaciones.

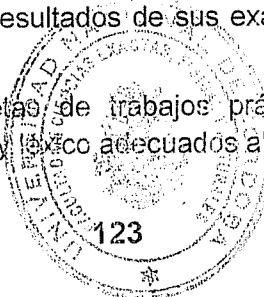
Los mecanismos de evaluación de los alumnos están claramente indicados en los programas analíticos vigentes de la carrera y los alumnos son informados de cómo serán evaluados en el primer día de dictado de cada materia así como la fecha de las evaluaciones y cantidad de prácticos que se harán durante el cuatrimestre y las recuperaciones posibles.

Adicionalmente, también son informados de las condiciones de regularidad y de promoción de las materias.

En caso de problemas con superposición de evaluaciones parciales la Escuela de Ingeniería Biomédica coordina las fechas.

Los alumnos pueden verificar los resultados de sus exámenes y tomar conocimiento de los errores cometidos.

En la presentación de las carpetas de trabajos prácticos, se verifica que se realicen presentaciones que tengan la prolijidad y léxico adecuados al nivel de un alumno universitario.



## 2.f-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

Los informes integradores y coloquios de las distintas materias, de la Prácticas Profesionales Supervisadas y los de los Proyectos Integradores dan cuenta del nivel alcanzado en la comunicación oral y escrita.

En cuanto al nivel académico alcanzado por nuestros alumnos, varios de ellos obtuvieron premios en distintos congresos nacionales e internacionales. También hubo participación de 3 alumnos en la Feria Tecnológica de Inatel (Fetin) en Santa Rita Do Sapucaí, Minas Gerais, Brasil en octubre de 2012 por la originalidad y calidad de sus trabajos.

Un alumno fue escolta de bandera de la Facultad en 2008.

A modo de medición de impacto en los medios locales, nacionales e internacionales, dos PI han sido tapa en diarios, TV, radio e Internet "Silla de ruedas comandada por señales mioeléctricas para discapacidades motrices graves" y "Exoesqueleto de miembro superior con detección de intención" por su impacto social y vinculación tecnología-sociedad.

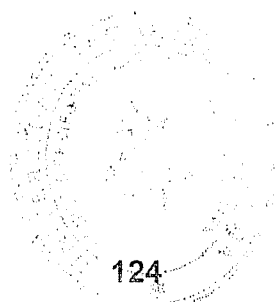
También se cuenta con un PI que fue premiado localmente: el proyecto "Exoesqueleto de Miembro Superior con Detección de Intención" ha sido galardonado con el premio Saúl Taborda: *"Alumnos y docentes de los Cuatro Institutos Educativos de la Asociación para el Progreso de la Educación de Córdoba han acordado entregar el Premio Taborda 2012 de Ingeniería Biomédica a los recientemente egresados Ezequiel Simeoni y Alejandro Kollmann. Con motivo de realizarse la XXIII Feria del Libro el día 30/06/12 a las 10 hs. en el Predio de la Escuela Saúl Taborda, por su brillante creación de un exoesqueleto para brazo de personas con discapacidad y por su creatividad orientada en beneficio de la salud de las personas"*. Cabe indicar que a raíz del impacto del PI mencionado, el egresado Ing. Ezequiel Simeoni fue declarado "Ciudadano Destacado" por el Concejo Deliberante de la ciudad de Río Tercero.

De los 39 egresados que se cuentan a la fecha, sólo 3 no están insertados laboralmente debido a su reciente graduación o porque están buscando una inserción específica de acuerdo a su interés profesional. Ello da cuenta del alto nivel de formación que han obtenido durante el cursado de la carrera.

Mayor información sobre los logros alcanzados por nuestros alumnos se provee en la Dimensión 4 del presente informe.

## 2.f-3 Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.





## Dimensión 3: CUERPO ACADÉMICO

### 3.a Reglamentaciones. Existencia de reglamentos adecuados que especifiquen las normas para el ingreso y la permanencia de los docentes.

#### Estándar III.3

III.3 El ingreso y la permanencia en la docencia deben regirse por mecanismos que garanticen la idoneidad del cuerpo académico y que sean de conocimiento público.

### 3.a-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

#### PROCEDIMIENTOS DE SELECCIÓN, EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE LOS DOCENTES

#### MECANISMOS FORMALES PARA LA SELECCIÓN DE DOCENTES

En la Universidad Nacional de Córdoba se accede a la docencia por concurso público abierto de antecedentes y oposición. En casos de urgencia los cargos se cubren interinamente, previo una selección interna que se rige por mecanismos similares a los de los concursos oficiales.

La Unidad Académica (UA) cuenta con mecanismos formales para la selección de docentes, de manera de garantizar la idoneidad de los mismos en cada una de las disciplinas impartidas. Luego del ingreso, existen mecanismos de evaluación de los docentes para monitorear su desempeño, buscando el mejoramiento continuo en la calidad de la enseñanza.

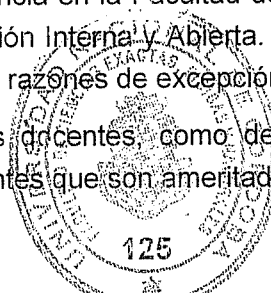
Para la admisión de un docente se tiene especialmente en cuenta que la formación del postulante asegure la idoneidad y el conocimiento de los contenidos programáticos de la asignatura en la que pretende desempeñarse. Por esto se puede afirmar que hay total coherencia entre la formación de los profesores, el nivel académico requerido para el cargo que desempeñan y los contenidos programáticos de las asignaturas que tienen a cargo.

Los llamados a inscripción de postulantes a cargos docentes se publican en la página Web de la facultad gestionados por el Departamento de Concursos de la UA y la Secretaría de Asuntos Institucionales y Graduados envía mails a todo el personal de la UA regularmente, notificando en forma accesoria, sobre estas convocatorias.

También se cuenta con un sistema de Carrera Docente para todo el cuerpo docente de la UA, en sus distintas categorías y dedicaciones, donde el docente puede continuar en el cargo por concurso por un nuevo período previa evaluación, de su desempeño.

Las formas de ingreso a la docencia en la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales son dos: Concurso Docente y Selección Interna y Abierta. La designación directa no se utiliza en al UA, salvo casos fundamentados en razones de excepción.

Tanto en el caso de concursos docentes, como de eventuales selecciones internas, las exigencias se basan en los antecedentes que son ameritados por el tribunal del concurso y que se



listan a continuación:

- 1 Títulos universitarios.
- 2 Antecedentes docentes de pre y posgrado.
- 3 Carrera docente UNC.
- 4 Carrera docente en otros ámbitos universitarios.
- 5 Publicaciones docentes.
- 6 Publicaciones de investigación.
- 7 Trabajos de investigación.
- 8 Aportes a la creación de nuevos conocimientos y sus aplicaciones tecnológicas o en la profesión.
- 9 Participación en la formación de recursos humanos para su integración en los cuadros docentes de investigación, desarrollo tecnológico y de extensión.
- 10 Participación activa en cursos o conferencias.
- 11 Participación con presentación de trabajos en congresos, seminarios, jornadas, reuniones científicas o técnicas.
- 12 Designaciones y distinciones académicas, becas o subsidios para actividades universitarias, que el concursante acredite cuando los hubieran otorgado Universidades, Institutos, Academias u organismos de reconocido prestigio científico o tecnológico.
- 13 Trabajos profesionales o especializados.
- 14 Informes anuales del docente y resultado y evaluación del control de gestión, si lo hubiere, en cuyo caso la Facultad se comprometerá a ponerlo a disposición.
- 15 Desempeño de tareas en cargos directivos dentro del ámbito de la Facultad.
- 16 Otros elementos de juicio.

Todos los profesores de la Carrera de Ingeniería Biomédica tienen al menos título de grado. En algunos casos, los docentes tienen dos o más títulos de grado y uno o más postgrados.

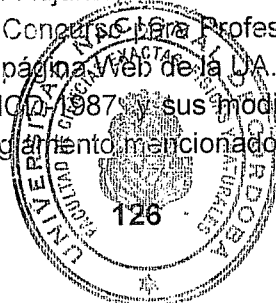
## CONCURSOS DOCENTES

Se puede ingresar a la carrera docente por vía del Concurso Docente según el Estatuto de la Universidad, sujeto a normas de imparcialidad, difusión, conformación de jurados, garantías en el recurso, etc. que supone la participación de postulantes y la selección del más idóneo.

A continuación se indican los reglamentos, ordenanzas y resoluciones que se aplican en los concursos de los distintos cargos docentes, los cuales son divididos en Profesores Regulares y Profesores Auxiliares.

### Concursos Para Profesores

Se aplica a los cargos de Profesor Adjunto, Profesor Asociado y Profesor Titular. El concurso se realiza en base al "Reglamento de Concursos para Profesores Regulares", adjunto en el Anexo del presente informe y publicado en la página web de la UA. El proceso de selección se rige por la Ordenanzas HCS-8/86 y la Res. 27-HCD-1987 y sus modificatorias 379-HCD-1989 y 463-HCD-89, y justamente en ellas se basa el reglamento mencionado.



## Concursos Para Auxiliares

Se aplica a los cargos de Profesor Asistente, Profesor Ayudante A y Profesor Ayudante B. El concurso se realiza en base al "Reglamento de Concurso para Docentes Auxiliares", adjunto en el Anexo del presente informe y publicado en la página Web de la UA. El mismo se basa en las Ordenanzas 1/HCD/90, 2/HCD/91, 2/HCD/92 y la Res. 249/HCD/93.

En ambos casos, tanto para los Profesores como para los Auxiliares, el proceso de concurso está compuesto por tres actos: análisis y evaluación de antecedentes académicos y profesionales, prueba de oposición y entrevista personal. Cabe destacar que en el caso de Profesores Titulares y Asociados, los llamados a concurso, así como las propuestas presentadas por los Tribunales evaluadores, son considerados previamente por HCD y finalmente por el HCS. En lo que respecta a Profesores Adjuntos y Auxiliares, la aprobación final de las selecciones es realizada a nivel del HCD.

## Selecciones Internas

El proceso de Selección Interna Abierta es otra forma de ingreso a la docencia en la UA, con menores formalidades que en el caso del Concurso Docente, pero que igualmente permite el ingreso a la docencia con razonables garantías de idoneidad (es *interna* porque los jurados pertenecen al Departamento que la realiza, pero es *abierta* en cuanto a quien se puede postular). Se utiliza para la designación de docentes interinos, donde los Departamentos efectúan selecciones internas, en base a reglamentaciones particulares que tienen en cuenta la intervención de tribunales aprobados por los Consejos Departamentales. Las correspondientes propuestas son elevadas, con los antecedentes de la selección, a consideración del HCD.

Las designaciones interinas se efectúan por razones de urgencia, o cuando no es posible implementar el concurso por razones de tiempo, económicas o administrativas.

En el Anexo del presente informe puede hallarse la Ordenanza 001-HCD-2006 del Honorable Consejo Directivo de esta facultad, que también está publicada en la página Web de la misma, y que constituye el reglamento que rige el proceso de Selección Interna para ingreso a la Docencia.

La Tabla 3.1 muestra la distribución de cargos por concurso y el porcentaje del total según las diferentes jerarquías docentes. Están concursados más de 2/3 de los cargos de la carrera.

Tabla 3.1 – Porcentaje de cargos docentes por concurso según su jerarquía

Cargo	Total	Concursados	Porcentaje
Titular	31	22	71
Asociado	15	13	87
Adjunto	91	57	63
Asistente (JTP)	79	50	63
Ayudante A (graduado)	40	18	45
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>	<b>160</b>	<b>67</b>



## PERMANENCIA

La permanencia en el cargo concursado se rige por los procedimientos de evaluación establecidos en el Régimen de la Docencia. Se da por aplicación del régimen de concurso (7 años para profesores titulares y asociados y 5 años para profesores adjuntos y profesores auxiliares) o por designación interina anual, siempre y cuando no mediaren causas disciplinarias, éticas, reglamentarias, etc. que lo impidan. A tal fin, cada Departamento realiza un control de cumplimiento que es elevado al HCD. Actualmente, sin perjuicio de la aplicación del régimen de concurso para el ingreso a la docencia, se aplica un Régimen de Control de Gestión Docente que permite el seguimiento del desempeño docente.

A fines del año 2007, la UNC estableció un Régimen de Renovaciones de Cargos por Concurso (Carrera Docente) que prevé una instancia de evaluación periódica del cuerpo docente. En el año 2008 se efectuó la primera convocatoria para las renovaciones de cargos por concurso (Ord. HCS N° 6/08) y se realizó la evaluación de la gestión docente (que incluye la presentación del Plan de Actividades del Docente, Informe sobre las actividades desarrolladas, Encuestas al Claustro Estudiantil, entre otras). Un Comité Evaluador (constituido con miembros externos e internos) dictamina sobre el desempeño docente, y en caso favorable el docente continúa en el cargo por un nuevo período de cinco años, en el caso que se evaluado con observaciones el cargo se renueva por dos años y en si es observado el cargo se concursa de acuerdo a lo estipulado en la resolución correspondiente.

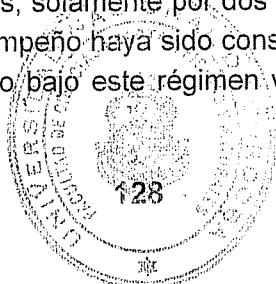
## CONTROL DE GESTIÓN DOCENTE

El Control de Gestión Docente (Res. 65-HCD-2003, Ordenanza 3-HCD-2008) es un sistema de evaluación de desempeño que establece mecanismos que permiten garantizar un buen nivel del plantel docente y la permanencia del personal que responde a las condiciones y exigencias requeridas.

La Ord. 3/HCD/2008, adjunta en el Anexo del presente informe y publicada en la página Web de la facultad, establece las condiciones generales, mecanismos y regímenes para la implementación de este sistema dentro de la Unidad Académica. Tal como allí se indica, todo el cuerpo docente es sometido a un exhaustivo proceso de evaluación en forma periódica, donde se consideran y evalúan en forma integral los antecedentes y el desempeño de los docentes, e incluye mecanismos correctivos o de mejoras a ser aplicados en caso de necesidad.

Las Comisiones de evaluación del Control de Gestión Docente (Ordenanza HCS N° 6/08) son integradas por Profesores de la UA, con cargos cuyas categoría son superiores o a lo sumo iguales al del cargo que se evalúa, con el agregado de un docente externo, no perteneciente a la UA, e incluso, de una especialidad ajena a la de la evaluación (Ing. Electrónico, por ejemplo) a fin de dar transparencia al acto de evaluación. La Comisión es integrada además por un alumno avanzado de la carrera, el que emite dictamen solamente en la evaluación de la tarea docente realizada por el evaluado.

Como resultado de la evaluación de Control de Gestión Docente, el evaluado puede ser revalidado en su cargo por 5 años mas, solamente por dos en caso de observaciones leves, o no reconfirmado en caso de que su desempeño haya sido considerado insuficiente o no satisfactorio. El docente debe solicitar ser evaluado bajo este régimen voluntariamente, en caso contrario, el cargo es sometido a concurso.



## CARRERA OCENTE

La Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales cuenta con un plan de Carrera Docente. La Ord. DM 49/76 y sus modificaciones Res. 605-P-1977 y 422-HCD-1989 ofrecen un marco reglamentario para la Carrera Docente, el nombramiento de Adscriptos y Venia Docente de la Unidad Académica en una cátedra en particular. Para un docente se consideran estos antecedentes valiosos a la hora de participar en una selección interna o concurso público. Son también herramientas importantes para el perfeccionamiento del plantel docente.

## REGISTRO DE LOS ANTECEDENTES DEL PERSONAL DOCENTE

Los antecedentes del personal docente se mantienen en dos Sistemas de Registro diferentes:

1. Legajo Personal: de acceso restringido, (Archivo Papel) que se lleva en el Dpto. Personal y Sueldos donde constan elementos de orden laboral y legal relacionados con los servicios prestados en la Facultad. El personal docente tiene su registro de cargos actuales y su historial de cátedra en que se desempeña, el cargo, su dedicación, la fecha de vencimiento de su concurso o si se halla en condición de interinato, suplencia, etc. (Altas, Bajas, Licencias, Designaciones, Certificaciones de Sueldos, etc.).

2. El Registro de Antecedentes Académicos y Profesionales de los Docentes es de acceso público a través de la Página Web de la Facultad y la información se obtiene de los datos de la Ficha Docente Unificada estandarizada por la CONEAU y que integra el "Formulario Electrónico".

Forma de ingreso: 1) se entra a la Página Web de la FCEFYN ([www.efn.uncor.edu](http://www.efn.uncor.edu)). 2) en Menú se pica sobre "Docentes". 3) se pica sobre "Registro de antecedentes académicos y profesionales de docentes". 4) se escribe el apellido del docente (en mayúscula respetando acentos). 5) se elige el nombre del docente. El registro contiene datos de a) Títulos del docente (grado y posgrado), b) Disciplina de trabajo, c) Situación actual, d) Trayectoria, e) Publicaciones, etc.

Existe además un Registro de egresados adscriptos a la docencia: La FCEFYN tiene implementado, un Registro de Adscriptos a la Docencia. El registro es gestionado por la Secretaría Académica a través del Formulario de Inscripción en el que constan los datos personales de los aspirantes y cátedra o asignatura en que la que aspira realizar la adscripción.

### 3.a-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

La Unidad Académica cuenta con mecanismos formales para la selección de docentes, de manera de garantizar la idoneidad de los mismos en cada una de las disciplinas impartidas. Luego del ingreso, existen mecanismos de evaluación de los docentes para monitorear su desempeño, buscando el mejoramiento continuo en la calidad de la enseñanza.

Existe un sistema de Carrera Docente para todo el cuerpo docente de la UA, en sus distintas categorías y dedicaciones, donde el docente puede continuar en el cargo por un nuevo período previa evaluación, de su desempeño. Las formas de ingreso a la docencia en la UA son dos: Concurso Docente y Selección Interna y Abierta. La designación directa no se utiliza en la UA.

Los resultados obtenidos se reflejan en la Tabla 3.1 que muestra el elevado porcentaje de cargos por concurso en la carrera de Ingeniería Biomédica. Los procesos son transparentes y con todas las garantías para los postulantes.

### 3.a-3 Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.

### **3.b Formación adecuada y dedicación suficiente para las funciones en las que se desempeñan. Desarrollo de actividades de investigación, desarrollo tecnológico y extensión en el marco de la carrera. Docentes con experiencia en el ámbito de la producción de bienes y servicios.**

#### **Estándares III.1, III.2, III.3, III.4, III.5, IV.1**

- III.1** La carrera debe contar con un cuerpo académico en número y composición adecuada y con dedicación suficiente para garantizar las actividades programadas de docencia, investigación y vinculación con el medio.
- III.2** El cuerpo académico debe incluir docentes con una adecuada formación teórica práctica y experiencia profesional lograda en el ámbito de la producción de bienes y servicios.
- III.3.** El ingreso y la permanencia en la docencia deben regirse por mecanismos que garanticen la idoneidad del cuerpo académico y que sean de conocimiento público.
- III.4.** Salvo casos excepcionales, los miembros del cuerpo docente deben tener una formación de nivel universitario como mínimo equivalente al título de grado que imparte la carrera. Los profesores con dedicación exclusiva deben acreditar preferentemente formación de posgrado y participar en investigación, desarrollo tecnológico, o actividades profesionales innovadoras, para mantener actualizados los métodos y los resultados de la investigación y desarrollo y asegurar la continuidad de la evolución de las distintas áreas de la profesión.
- III.5** La trayectoria académica y formación profesional de los miembros del cuerpo debe estar acreditada y ser adecuada a las funciones que desempeñan.
- IV.1** La institución deberá tener en cuenta su capacidad educativa en materia de recursos humanos y físicos para la carrera, de modo de garantizar a los estudiantes una formación de calidad.

### **3.b-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad**

#### **SUFICIENCIA EN CANTIDAD, DEDICACIÓN Y FORMACIÓN DEL CUERPO ACADÉMICO**

Se aborda el análisis global de la carrera y posteriormente por tipos de asignaturas o áreas (asignaturas de ciencias básicas, tecnologías básicas, tecnologías aplicadas, complementarias y optativas). Esto es necesario porque los valores asociados a asignaturas de los primeros años, en general comunes y de ciencias básicas, son diferentes de los correspondientes a los años superiores, de asignaturas con contenidos específicos de la Carrera.

#### **SUFICIENCIA EN CANTIDAD**

La carrera de Ingeniería Biomédica cuenta con **216 docentes**, los que desempeñan un total de **240 cargos**, de diferentes dedicaciones. Las cargas horarias docentes son de 10 horas para un cargo de dedicación simple (DS), 20 horas para uno de semidedicación (SE) y 40 horas para una dedicación exclusiva (DE).

Para analizar la suficiencia de la cantidad de docentes en general, se calculó el número de **docentes equivalentes de tiempo completo de 40 horas semanales**. El cálculo se realizó sumando la cantidad de horas de cada docente correspondientes a su dedicación y luego se dividió por 40 hs. De este modo, se determinó que la carrera cuenta con **119 docentes equivalentes**

de tiempo completo ( $126/4+53/2+61=119$ ). La Tabla 3.2 muestra como se distribuyen las dedicaciones de los **240 cargos** docentes de la carrera.

**Tabla 3.2 – Cargos docentes en IB agrupados según su dedicación**

Simple	Semiexclusiva	Exclusiva	Total	Equivalentes exclusiva
126	53	61	240	119

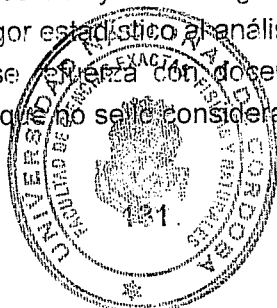
La relación alumnos por docente debe calcularse para cada actividad curricular, ya que los docentes de las cátedras de las asignaturas comunes dictan sus clases a alumnos de las diferentes carreras de ingeniería. En las Tablas 3.3 y 3.4 se listan las asignaturas, el total de alumnos que asisten a cada una de las asignaturas, la cantidad de docentes, la cantidad de comisiones por asignatura, la relación de alumnos por docente y la relación alumnos por comisión.

Observando los datos de la Tabla 3.5 que se originan en el formulario electrónico, se concluye que cada cargo docentes atiende en promedio 16 alumnos y que las comisiones tienen en promedio 39 alumnos, aunque debieran considerarse las diferentes cargas horarias de los cargos docentes. Estos valores cambian si se analizan por separado los alumnos, docentes y comisiones de los primeros años (1ro. a 4to. Cuatrimestre) y de los últimos (5to a 10mo. Cuatrimestre), dando en estos casos una relación de 18 alumnos por cargo y 53 alumnos por comisión en los primeros años; y 15 alumnos por cargo docente y 30 alumnos por comisión, para los cursos superiores.

En las comisiones de las áreas de tecnologías básicas y aplicadas, se tiene en promedio una relación de 16 alumnos por cargo docente, tratándose de una muy buena relación, ya que las comisiones y laboratorios de las asignaturas de contenidos específicos constituyen un lugar apropiado para que los estudiantes adopten un rol activo frente a la experimentación y el aprendizaje.

Se cuenta además con una buena cantidad de equipos e instrumentos de medición y de computadoras, según el tipo de laboratorio de que se trate. La observación de fenómenos y las mediciones, son contrastadas con los resultados obtenidos a través de representaciones simbólicas (fórmulas, gráficos, diagramas) de los modelos de las situaciones planteadas, actividad que facilita la construcción de conocimiento. El conocimiento así obtenido le permite al alumno enfrentar con mayor autonomía la resolución de problemas concretos.

En las Tablas 3.3 y 3.4 se presenta la cantidad de docentes y alumnos por cada asignatura. No se incluyen las asignaturas Módulo de Inglés, Módulo de Portugués y Comprensión y Traducción del Idioma Inglés, aunque debe mencionarse que el convenio con la Facultad de Lenguas de la Universidad Nacional de Córdoba, a cargo de los dictados de estas asignaturas indican que la metodología a aplicar impone una relación alumnos/docentes no superior a 40, lo que en general se cumple. Tampoco se incluyen las asignaturas optativas, las que por presentan demasiada variabilidad y le quitaría rigor estadístico el análisis aunque numéricamente mejorarían los resultados. El ciclo de ingreso se reemplaza con docentes contratados ad-hoc, en cantidad acorde al ingreso de cada año, por lo que no se lo considerará en el siguiente tratamiento.



En la Tabla 3.3 se resume la relación cantidad de alumnos por docente y por comisión para los primeros cuatro cuatrimestres de la carrera de IB. Debe tenerse en cuenta que el 49 % de los docentes de la carrera tienen dedicaciones especiales por lo que es frecuente que un docente tenga a cargo mas de una comisión.

**Tabla 3.3 – Relación alumnos por docente en IB - Cuatrimestres 1ro. al 4to.**

Asignatura	Alumnos	Docentes	Comisiones	Alumnos por docente	Alumnos por comisión
<b>1er. Cuatrimestre</b>					
Taller y laboratorio	206	3	11	69	32
Introducción a la Matemática	122	19	21	6	65
Química Aplicada	128	24	15	5	40
Informática	151	17	31	9	46
Introducción a la Ingeniería	99	9	18	11	52
<b>2do. Cuatrimestre</b>					
Análisis Matemático I	77	9	14	9	60
Física I	122	19	14	6	60
Representación Gráfica	90	4	2	23	43
Álgebra Lineal	94	13	18	7	55
Química Orgánica y Biológica	90	5	8	18	25
<b>3er. Cuatrimestre</b>					
Análisis Matemático II	83	10	10	8	62
Física II	81	12	14	7	60
Probabilidad y Estadística	92	9	11	10	62
Introducción a la Biología	92	3	2	31	46
Métodos Numéricos	111	7	6	16	100
<b>4to. Cuatrimestre</b>					
Física Biomédica	52	2	1	26	52
Anatomía para Ingenieros	65	2	1	33	65
Electrónica	57	4	2	14	45
Teoría de Señales	76	6	3	13	38
Análisis Matemático III	81		5	16	45
Promedio →	98	9	10	18	53

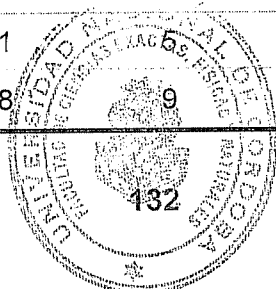




Tabla 3.4 – Relación alumnos por docente en IB - Cuatrimestres del 5to. al 10mo.

Asignatura	Alumnos	Docentes	Comisiones	Alumnos por docente	Alumnos por comisión
<b>5to. Cuatrimestre</b>					
Biomateriales	30	3	2	10	35
Procesamiento de Señales	30	4	1	8	30
Electrónica Digital I	44	4	3	11	30
Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	30	2	2	15	35
<b>6to. Cuatrimestre</b>					
Teoría de Redes y Control	30	2	1	15	30
Fisiología Humana	40	3	1	13	40
Estática y Resistencia de Materiales	76	6	3	13	43
Modelos y Simulación	63	2	1	32	63
Modulo de Inglés	36	1	11	36	38
<b>7mo. Cuatrimestre</b>					
Electrónica Digital II	36	4	3	9	35
Instalaciones Hospitalarias	30	1	1	30	30
Electrónica Analógica	30	2	1	15	30
Fisiopatología	35	1	1	35	35
Transductores y Sensores	34	3	1	11	34
<b>8vo. Cuatrimestre</b>					
Medicina Nuclear	37	2	6	19	6
Instrumentación Biomédica	25	4	1	6	30
Ingeniería Hospitalaria	25	2	1	13	30
Biomecánica	25	1	1	25	30
Economía	86	12	16	7	45
<b>9no. Cuatrimestre</b>					
Imágenes en Medicina	20	2	1	10	30
Ingeniería en Rehabilitación	20	2	1	10	30
Optativa 1	10	1	1	10	30
Práctica Profesional Supervisada	20	1	1	20	30
<b>10no. Cuatrimestre</b>					
Seguridad e Higiene Ind. y Ambiental	19	2	1	10	20
Gestión de Organizaciones Industriales	21	2	1	10	20
Optativa II	10	1	1	10	10
Proyecto Integrador	20	1	1	20	20
Promedio →	31	2,5	2,3	15	30

Resumiendo los datos de las Tablas 3.3 y 3.4 se construyó la Tabla 3.5 donde se muestra que los docentes atienden en promedio 16 alumnos por cargo docente, para el total de la carrera y que las comisiones tienen en promedio 39 alumnos.

**Tabla 3.5 – Relación alumnos por docente en diferentes etapas de la carrera**

Parte de la carrera	alumnos/cargo docente	Alumnos/comisión
Hasta el 4to. Cuatrimestre	18	53
5to.a 10mo. Cuatrimestre	15	30
Total de la carrera	16	39

A continuación se muestra la distribución de los cargos docentes en los diferentes bloques de la carrera.

**Tabla 3.6 – Distribución de los 240 cargos docentes por tipo de asignatura o área**

Área	Ciencias Básicas	Tecnologías Básicas	Tecnologías Aplicadas	Complementarias	Optativas	Total
Cantidad de cargos	153	34	13	32	8	240
Porcentaje	64 %	14 %	6 %	13 %	3 %	100 %

## DEDICACIONES DOCENTES

La carrera tiene 61 docentes de dedicación exclusiva a lo que se agregan otros 10 docentes que tienen más de un cargo y totalizan 40 horas semanales o más. En consecuencia la carrera cuenta con 71 docentes con dedicaciones de 40 hs o más.

En referencia a las dedicaciones de los cargos de los docentes, se evidencia el esfuerzo realizado por la Unidad Académica en la creación de cargos con dedicación especial, a partir de los resultados del primer proceso de acreditación al que se presentó la carrera.

**Tabla 3.7 – Cantidad de cargos docentes de IB agrupados según su dedicación**

Dedicación	Simple	Semiexclusiva	Exclusiva	Total
Cantidad de docentes	126	53	61	240
Porcentaje	52,5 %	22 %	25,5 %	100 %

El 47,5 % de los cargos tienen dedicaciones especiales, pero debe tenerse en cuenta que tratándose de una carrera de ingeniería, es conveniente que los docentes, sobre todo de las asignaturas de contenidos específicos de la carrera, tengan ejercicio profesional externo a la Universidad, por lo que se considera este porcentaje muy adecuado. Se tiene así un balance adecuado entre los docentes que ejercen la profesión como actividad principal y aquellos cuya principal actividad es la docencia universitaria.



## FORMACIÓN

Todos los 216 docentes de la carrera tienen como mínimo título de grado. En las asignaturas de contenidos específicos, como las tecnologías básicas y las tecnologías aplicadas, la mayoría son Ingenieros Electrónicos, Electricista Electrónicos, Civiles o Médicos.

**Tabla 3.8 – Formación de posgrado de los 216 docentes de Ingeniería Biomédica**

Formación	Grado	Especialista	Magíster	Doctor	Total
Cantidad de cargos	96	48	36	36	216
Porcentaje	44 %	22 %	17 %	17 %	100 %

Es destacable que más de la mitad del plantel docente tiene título de postgrado, ya sean éstos doctorados, maestrías o especialidades ( $120/216 = 56\%$ ).

Es interesante observar que las mayores dedicaciones se corresponden con los docentes que tienen mayor nivel de formación, como se puede apreciar en la tabla siguiente.

**Tabla 3.9 – Porcentaje de docentes con dedicación exclusiva según su formación académica**

Título	Total	40 hs o más	%
Grado	96	8	8 %
Especialista	48	10	21 %
Magíster	36	22	61 %
Doctor	36	21	58 %
Total	216	61	28 %

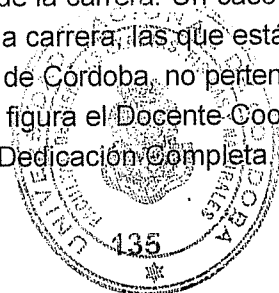
En la Tabla 3.9 se observa que el 60 % ( $43/72$ ) de los doctores y magisteres tienen dedicación exclusiva; ese porcentaje baja pronunciadamente a medida que baja el nivel de formación.

## CANTIDAD, DEDICACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CARRERA POR ÁREA (ciencias básicas, tecnologías básicas, tecnologías aplicadas, complementarias y optativas)

Para analizar la suficiencia en cantidad, dedicación y formación del cuerpo académico por áreas, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Jerarquía.
- Dedicación.
- Formación de posgrado.
- Categorización en el Sistema de Incentivos.

El análisis de la suficiencia en cantidad, dedicación y formación del cuerpo académico se hace separado por áreas: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas, Complementarias u Optativas. Considerando que muchos docentes dictan más de una asignatura, las que pueden estar en áreas diferentes y que muchos tienen además, más de un cargo el análisis se hace para los 240 cargos docentes de la carrera. Un caso especial es el de las dos asignaturas de idioma extranjero que se dictan en la carrera, las que están a cargo de docentes de la Facultad de Lenguas de la Universidad Nacional de Córdoba, no pertenecientes a nuestra Unidad Académica. En este caso particular, en los listados figura el Docente Coordinador, Profesor y Traductor Sajoza Juric, Víctor, como Profesor Titular de Dedicación Completa.



## Ciencias Básicas (153 cargos)

### Cantidad de docentes de las Ciencias Básicas según su jerarquía

Del total de 153 cargos docentes en Ciencias Básicas, 12 son Prof. Titulares, 8 Prof. Asociados, 53 Prof. Adjuntos, 58 Prof. Asistentes (JTP) y 22 Prof. Ayudantes.

Tabla 3.10 – Cantidad de cargos docentes de Ciencias Básicas según su jerarquía

Jerarquía	Titular	Asociado	Adjunto	Asistente	Ayudante	Total
Cantidad de cargos	12	8	53	58	22	153
Porcentaje	8 %	5 %	35 %	38 %	14 %	100 %

### Dedicaciones de los cargos de los docentes de Ciencias Básicas

De los 153 cargos docentes de este bloque el 48 % tiene dedicación especial y la consecuente obligación de realizar tareas de investigación, extensión y gestión. Teniendo en cuenta esos porcentajes, las publicaciones del área y las tareas de gestión que les competen se puede inferir que la cantidad de dedicaciones especiales es adecuada.

Tabla 3.11 – Dedicación de los cargos docentes de Ciencias Básicas

Cargos	Simple 10 hs	Semiexclusiva 20 hs	Exclusiva 40 hs	Total
Cantidad de docentes	79	40	34	153
Porcentaje	52 %	26 %	22 %	100 %

### Formación de posgrado de los cargos docentes de Ciencias Básicas

Como mínimo todos los docentes de Ciencias Básicas tienen título Universitario de grado, además 76 cargos corresponden a docentes que poseen diversos títulos de posgrado (50 %).

Tabla 3.12 – Formación de posgrado de los cargos docentes de Ciencias Básicas

Formación	Grado	Especialista	Magíster	Doctor	Total
Cantidad de cargos	77	29	16	31	153
Porcentaje	50 %	19 %	11 %	20 %	100 %

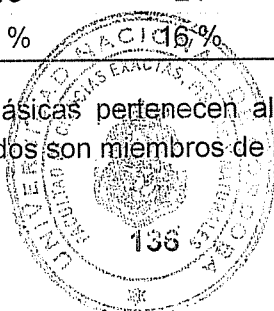
### Actividad de investigación de los docentes de Ciencias Básicas

El 41% de los cargos de Ciencias Básicas corresponden a docentes categorizados por el ME.

Tabla 3.13 – Cargos docentes de las Ciencias Básicas categorizados

Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Cat. 5	No Categ.	Total
1	3	13	24	23	89	153
1 %	2 %	8 %	16 %	15 %	58 %	100 %

Nueve docentes de Ciencias Básicas pertenecen al CONICET, siete de ellos están en la Carrera del Investigador Científico y dos son miembros de la Carrera del Personal de Apoyo.



## Tecnologías Básicas (34 cargos)

Cantidad de cargos docentes de las Tecnologías Básicas según su jerarquía

Del total de 34 cargos docentes en Tecnologías Básicas, 7 son Prof. Titulares, 4 son Prof. Asociados, 12 son Prof. Adjuntos, 11 son Prof. Asistentes.

Tabla 3.14 – Cantidad de cargos docentes de Tecnologías Básicas según su jerarquía

Jerarquía	Titular	Asociado	Adjunto	Asistente	Ayudante	Total
Cantidad de cargos	7	4	12	11	0	34
Porcentaje	21 %	12 %	35 %	32 %	0 %	100 %

## Dedicación de los cargos docentes de Tecnologías Básicas

En esta área, hay 34 cargos docentes de los cuales el 48 % tiene dedicación especial lo que les permite realizar tareas de investigación, extensión y gestión. Teniendo en cuenta esos porcentajes, las publicaciones del área y las tareas de gestión que les competen se puede inferir que la cantidad de dedicaciones especiales es adecuada.

Tabla 3.15 – Dedicación de los cargos docentes de Tecnologías Básicas

Dedicación	Simple	Semiexclusiva	Exclusiva	Total
Cantidad de cargos	18	5	11	34
Porcentaje	51%	14%	34%	100%

## Formación de posgrado de los docentes de las Tecnologías Básicas

En el área de Tecnologías Básicas, el total de los docentes poseen título de grado, además casi la mitad (49%) tiene al menos un título de posgrado. Todos los cargos docentes de la carrera están cubiertos por profesionales, siendo ésta una fortaleza de la misma que influye directamente en el aspecto académico.

Tabla 3.16 -- Formación de posgrado de los cargos docentes de las Tecnologías Básicas

Nivel de Formación	Grado	Especialista	Magíster	Doctor	Total
Cantidad de cargos	18	6	6	4	34
Porcentaje →	53 %	17,5 %	17,5 %	12 %	100%

## Actividad de investigación de los docentes de tecnologías básicas

El 41% de los cargos de Tecnologías Básicas corresponden a docentes categorizados por el ME.

Tabla 3.17 – Cargos docentes de las Tecnologías Básicas categorizados

Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Cat. 5	No categ.	Total
1	1	4	5	3	20	34
3 %	3 %	11 %	15 %	9 %	59 %	100 %

Cuatro docentes de Tecnologías Básicas pertenecen al CONICET, tres están en la Carrera del Investigador Científico y uno es miembro de la Carrera del Personal de Apoyo.

El total de docentes que participa en proyectos I+D, dentro de este tipo de asignaturas es de 24, de entre los cuales 11 son directores de proyectos, o sea que el 49% de los docentes de tecnologías básicas participa en este tipo de actividades, la gran mayoría de las cuales se relaciona directamente con el dictado de las respectivas asignaturas.

## Tecnologías Aplicadas (13 cargos)

### Cantidad de docentes de las Tecnologías Aplicadas según su jerarquía

Del total de 13 cargos docentes en Tecnologías Aplicadas, 5 son Prof. Titulares, 6 Prof. Adjuntos y 2 Prof. Asistentes (JTP).

**Tabla 3.18 – Cantidad de cargos docentes de Tecnologías Aplicadas según su jerarquía**

Jerarquía	Titular	Asociado	Adjunto	Asistente	Ayudante	Total
Cantidad de cargos	5	0	6	2	0	13
Porcentaje	38 %	0 %	46 %	15 %	0 %	100 %

### Dedicación de los cargos docentes de las Tecnologías Aplicadas

En el Área de Tecnologías Aplicadas el 31% tiene dedicación especial para realizar tareas de investigación, extensión y gestión. En esta área se concentra el mayor porcentaje de dedicaciones especiales puesto que es donde se requiere mayor esfuerzo en la investigación, desarrollo y utilización de de los laboratorios.

**Tabla 3.19 – Dedicación de los cargos docentes de las Tecnologías Aplicadas**

Dedicación	Simple	Semiexclusiva	Exclusiva	Total
Cantidad de cargos	9	1	3	13
Porcentaje	69%	8%	23%	100%

### Formación de posgrado de los docentes de las Tecnologías Aplicadas

En el área de Tecnologías Aplicadas, el total de los docentes poseen título Universitario y más de la mitad (69 %) tiene al menos un título de posgrado, además la formación de dichos profesores es directamente afin a la materia que dictan.

**Tabla 3.20 – Formación de posgrado de los cargos docentes de las Tecnologías Aplicadas**

Nivel de Formación	Grado	Especialista	Magíster	Doctor	Total
Cantidad de cargos	4	8	1	0	13
Porcentaje	31 %	62 %	8 %	0 %	100 %

### Actividad de investigación de los docentes de Tecnologías Aplicadas

El 46 % de los cargos de Tecnologías Aplicadas corresponden a docentes categorizados por el ME.

**Tabla 3.21 – Cargos docentes de las Tecnologías Aplicadas categorizados**

Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Cat. 5	No Categ.	Total
0	1	1	3	1	7	13
0%	8 %	8 %	23 %	8 %	54 %	100 %

Cuatro docentes de Tecnologías Aplicadas pertenecen al CONICET, tres están en la Carrera del Investigador Científico y uno es miembro de la Carrera del Personal de Apoyo.



### Asignaturas Complementarias (32 cargos)

Dentro del área de asignaturas complementarias, que comprenden a Economía, Gestión de Organizaciones Industriales, Seguridad e Higiene Ambiental e Industrial, Módulo de Inglés y Comprensión y Traducción del Idioma Inglés se desempeñan docentes con experiencia en las disciplinas de las materias que dictan.

Módulo de Inglés, actividad curricular complementaria, se dicta en la Facultad de Lenguas de la Universidad con profesoras egresadas de esa casa, o sea con formación concordante con la disciplina que imparten, al igual que Comprensión y Traducción del Idioma Inglés. Los alumnos pueden optar por cursar la asignatura Módulo de Portugués, en lugar de inglés.

#### Cantidad de cargos docentes de las Asignaturas Complementarias según su jerarquía

Del total de 33 cargos docentes en Asignaturas Complementarias, 6 son Prof. Titulares, 3 Prof. Asociados, 14 Prof. Adjuntos, 8 Prof. Asistentes y 2 Prof. Ayudantes.

Tabla 3.22 – Cantidad de cargos docentes de Asignaturas Complementarias según su jerarquía

Profesor→	Titular	Asociado	Adjunto	Asistente	Ayudante	Total
Cantidad de cargos	6	3	14	8	1	32
Porcentaje	18 %	10 %	44 %	25 %	3 %	100 %

#### Dedicación de los cargos docentes de las Asignaturas Complementarias

Tabla 3.23 – Dedicación de los cargos docentes de las Asignaturas Complementarias

Dedicación	Simple	Semiexclusiva	Exclusiva	Total
Cantidad de cargos	17	4	11	32
Porcentaje	53 %	13 %	34 %	100 %

#### Grado Académico de los cargos docentes de las Asignaturas Complementarias

Tabla 3.24 – Cargos docentes del Área Complementarias agrupados según su formación

Nivel de Formación	Grado	Especialista	Magíster	Doctor	Total
Cantidad de cargos	11	8	12	1	32
Porcentaje	34 %	24 %	38 %	3 %	100 %

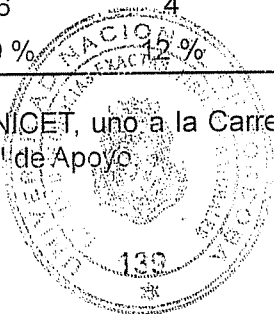
#### Actividad de investigación de los cargos docentes de las Asignaturas Complementarias

El 56 % de los cargos de las complementarias corresponden a docentes categorizados por el ME.

Tabla 3.25 – Docentes de las Asignaturas Complementarias que están categorizados

Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Cat. 5	No Categ.	Total
0	3	6	4	5	14	32
0%	9 %	19 %	12 %	15 %	44 %	100 %

Dos docentes pertenecen al CONICET, uno a la Carrera del Investigador Científico y el otro es miembro de la Carrera del Personal de Apoyo.



### Asignaturas Optativas (8 cargos)

Este grupo de asignaturas optativas cuenta con 1 Profesor Titular, 6 Adjuntos y 1 Ayudante. La mayoría de los docentes que dictan materias optativas dictan además, asignaturas obligatorias de Ingeniería Biomédica o de otras carreras. Se presentan acá los cargos docentes que no han sido incluidos en otras áreas. La carrera de Ingeniería Biomédica tiene 10 asignaturas optativas, dentro de cuatro áreas de orientación de la carrera, Bioingeniería, Electrónica, Computación e Informática y Comunicaciones. Esta gran oferta de asignaturas optativas se entiende en la medida de que muchas de estas asignaturas son materias obligatorias de otras carreras altamente vinculadas como Ingeniería en Computación e Ingeniería Biomédica.

#### Cantidad de docentes de las Asignaturas Optativas según su jerarquía

Del total de 8 cargos docentes de las Asignaturas Optativas, 1 es Profesor Titular, 6 son Profesores Adjuntos y 1 Ayudante.

Tabla 3.26 – Cantidad de cargos docentes de Asignaturas Optativas según su jerarquía

Jerarquía	Titular	Asociado	Adjunto	Asistente	Ayudante	Total
Cantidad de cargos	1	0	6	0	1	8
Porcentaje	13 %	0 %	75 %	0 %	13 %	100 %

#### Dedicación de los cargos docentes de las Asignaturas Optativas

En el Área de Asignaturas Optativas se presentan 8 cargos, aunque debe recordarse que hay muchos docentes que ya han sido incluidos en otro bloque de asignaturas. Considerando solo estos 8 cargos, el 37,5 % tiene dedicación simple. El resto tiene dedicación especial para realizar tareas de investigación, extensión y gestión. Hay que destacar que este tipo de asignaturas no son de dictado permanente, habilitándose el cursado con al menos tres alumnos inscriptos. El tratamiento y análisis de estas asignaturas debe hacerse teniendo en cuenta esta característica.

Tabla 3.27 – Dedicación de los cargos docentes de las Asignaturas Optativas

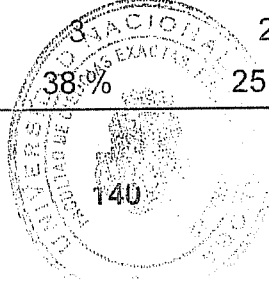
Dedicación	Simple	Semiexclusiva	Exclusiva	Total
Cantidad de cargos	3	3	2	8
Porcentaje	37,5 %	37,5 %	25 %	100 %

#### Formación de posgrado de los docentes de las Asignaturas Optativas

El 75% de los docentes que dictan materias optativas tiene formación de posgrado según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3.28 – Formación de posgrado de los docentes de las Asignaturas Optativas

Nivel de Formación	Grado	Especialista	Magíster	Doctor	Total
Cantidad de cargos	2	2	1	1	8
Porcentaje	25 %	38,0 %	25 %	13 %	100 %





### Actividad de investigación de los docentes de Asignaturas Optativas

Siete de los ocho cargos docentes de las asignaturas Optativas corresponden a docentes categorizados en el Programa de Incentivos (88%) distribuidos como se indica en la Tabla 3.29.

Tabla 3.29 – Docentes de Asignaturas Optativas categorizados

Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Cat. 5	No Categ.	Total
1	1	1	2	2	1	8
13 %	13 %	13 %	25 %	25 %	13 %	100 %

## ADECUACIÓN DE LA CANTIDAD DE DOCENTES

### CANTIDAD DE INGRESANTES Y DE ALUMNOS DE LA CARRERA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

La cantidad de ingresantes y la cantidad total de alumnos de la carrera durante los últimos 5 años han tenido muchas variaciones debido a la reciente creación de esta carrera. El promedio de ingresantes en los últimos 4 años es de 150 alumnos.

Tabla 3.30 – Cantidad de ingresantes y total de alumnos de la carrera por año

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Postulantes	165	146	130	130	133	134	134	199
Ingresantes	106	96	94	91	123	119	117	163
Total de alumnos	175	231	325	309	384	438	469	547
Egresados	0	0	0	1	1	6	22	12 (*)

(\*) Noviembre de 2012

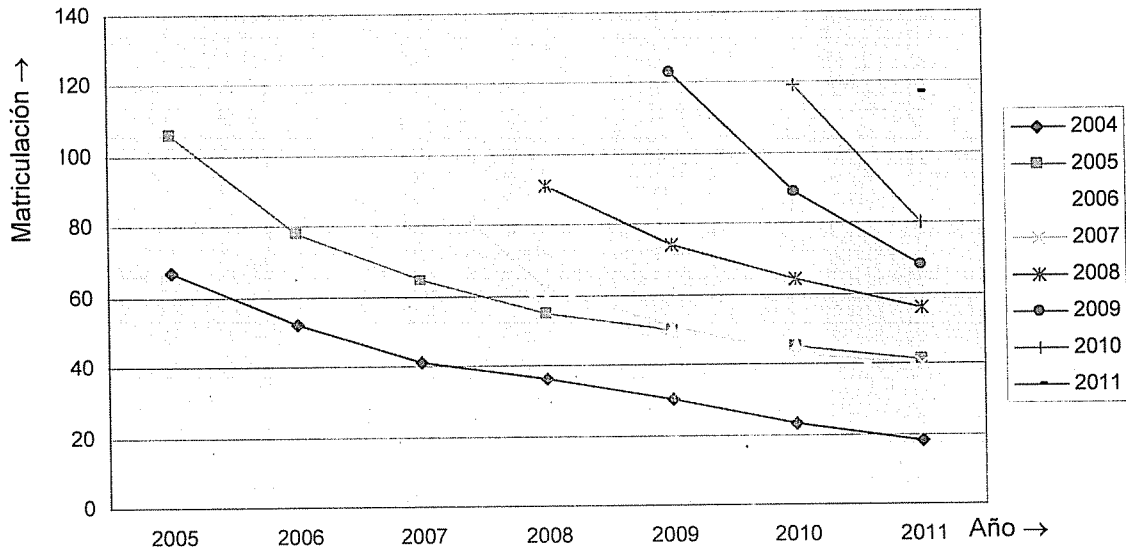
### DESGRAMAMIENTO

Para analizar el desgranamiento se tiene en cuenta la cantidad de alumnos matriculados cada año por cohorte. Posteriormente se indican las diferencias de matrícula año a año, considerándolas como deserciones, pero restándoles los egresos, con lo que se tiene la disminución de alumnos por deserción, por año y por cohorte. Posteriormente se toman valores porcentuales relativos a la cantidad de ingresantes por cohorte, y finalmente se promedian los valores para tener las medias porcentuales de deserción de año a año de cursada.

Tabla 3.31 – Alumnos matriculados en la carrera, cada año, por cohorte

Cohorte	Ingresantes	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
2004	131	131	67	52	41	36	30	23	18	
2005	106		106	78	65	55	50	45	41	
2006	96			96	68	59	50	45	36	
2007	94				94	62	51	43	40	
2008	91					91	74	64	56	
2009	123						123	89	68	
2010	119							119	80	
2011	117								117	
2012	163									163





**Grafico 3.1 - Matriculación de alumnos de Ingeniería Biomédica en Cohortes 2004 a 2011**

El desgranamiento en los dos últimos años de la carrera se explica porque los alumnos comienzan a trabajar antes de graduarse, muchas veces como continuación de sus tareas en la Práctica Supervisada.

A partir del tratamiento de estos datos, se deduce una serie de conclusiones de interés para el análisis del desgranamiento de la carrera de Ingeniería Biomédica.

En relación al desgranamiento en los dos últimos años de la carrera, se debe principalmente a que los alumnos comienzan a trabajar antes de graduarse, lo que motiva en muchos casos la suspensión transitoria de los estudios por tiempo prolongado.

Se observa un aumento de ingresantes a la carrera en el último año. Se está desarrollando un plan de difusión orientado principalmente a egresados de establecimientos de enseñanza media técnica para acentuar esta tendencia, habiendo buenas expectativas en referencia a este particular.

### DURACIÓN DE LA CARRERA

La carrera de Ingeniería Biomédica tiene una duración teórica de 5 años, incluido el Proyecto Integrador. En el cuadro siguiente se muestra la variación del tiempo de duración promedio de las cohortes 2009 a la 2012.

**Tabla 3.32 – Duración promedio de la carrera en años**

Cohorte	2009	2010	2011	2012
Duración Promedio	5	4.8	6.5	5.8

Si bien la disminución del tiempo de cursado puede explicarse en razón de que los alumnos que más demoran en egresar, de una cohorte impactan en la estadística más tardíamente, se estima que en razón de acciones implementadas estos valores están mejorando. Las acciones mencionadas se enfocan fundamentalmente en disminuir el tiempo de desarrollo del Proyecto Integrador, por ser el mismo un factor importante que suele prolongar el tiempo de egreso.

## CANTIDAD TOTAL DE DOCENTES AGRUPADOS POR JERARQUÍA Y DEDICACIÓN

En la Tabla 3.33 se muestra la distribución de los 240 cargos de la carrera según su jerarquía y su dedicación y en la Tabla 3.34 se presenta la distribución de los 216 docentes de la carrera según su jerarquía y su dedicación.

Tabla 3.33 – Cargos docentes en IB agrupados según su jerarquía y dedicación

Jerarquías	Simple	Semiexclusiva	Exclusiva	Total
Profesor Titular	8	7	16	31
Profesor Asociado	2	4	9	15
Profesor Adjunto	34	26	31	91
Profesor Asistente (JTP)	59	15	5	79
Prof. Ayudante A (Graduado)	23	1	0	24
Total	126	53	61	240

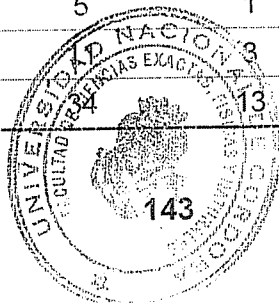
Tabla 3.34 – Docentes de IB agrupados por jerarquía y dedicación

Jerarquía	10-19 hs	20-29 hs	30-39	40 o más	Total
Profesor Titular	4	8	2	19	33
Profesor Asociado	1	3	1	9	14
Profesor Adjunto	24	16	10	36	86
Profesor Asistente (JTP)	35	15	4	7	61
Prof. Ayudante A (Graduado)	22	-	0	0	22
Total	86	42	17	71	216

A continuación se muestra la distribución de los cargos docentes en los diferentes bloques de la carrera. Hay que acotar que varios docentes dictan asignaturas de distintos bloques.

Tabla 3.35 – Distribución de cargos docentes y dedicaciones en los diferentes bloques de asignaturas

	Ciencias Básicas	Tecnologías Básicas	Tecnologías Aplicadas	Complementarias	Optativas	Totales	
Jerarquía	Prof. Titular	12	7	5	6	1	31
	Prof. Asociado	8	4	0	3	0	15
	Prof. Adjunto	53	12	6	14	6	91
	Prof. Asistente	58	11	2	8	0	79
	Prof. Ayudante A	22	0	0	1	1	24
	Totales	153	34	13	32	8	240
Dedicación	Ded. Simple	79	18	9	17	3	126
	Ded. Semiexc.	40	5	1	4	3	53
	Ded. Exclusiva	34	3	3	11	2	61
	Totales	153	34	13	32	8	240



## DIFERENCIA DEL EQUIPO DOCENTE AÑO 2012, RESPECTO AL EXISTENTE EN 2007

Entre los años 2005 y 2012, el proyecto PROMEI aportó cargos a la carrera de Ingeniería Biomédica.

A continuación se listan 29 Docentes que incrementaron su dedicación a dedicación exclusiva por el proyecto PROMEI entre los años 2005 a 2012 y que dictan materias de la carrera de Ingeniería Biomédica.

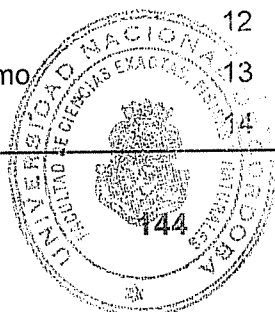
**Tabla 3.36 – Docentes de Ingeniería Biomédica a los que se aumentó la dedicación a exclusiva**

<b>Lista de docentes que dictan materias de Ingeniería Biomédica que pasaron a dedicación exclusiva por el PROMEI</b>			
1	Aguirre, Alicia del Valle	16	Gallino, Mónica Lucía
2	Ambrosini, Alejandro	17	Gallo, Juan Daniel
3	Barto, Carlos	18	Ingaramo, Ricardo
4	Beltramone, Diego	19	Jalil, Ana
5	Boaglio, Laura Leonor	20	Mariana Cid
6	Campaner, Gertrudis	21	Martín, Javier
7	Carrer, Hugo	22	Maza, Duilio
8	Corral Briones, Graciela	23	Naldini, Germán Eduardo
9	De Longhi, Ana Lía	24	Pastor, Graciela
10	Delgado, Francisco	25	Piatti, Claudio
11	Díaz, Laura	26	Reyna, Estela Eugenia
12	Drudi, Susana	27	Rocchietti, Rubén
13	Ferreyra, Ricardo Tomas	28	Vera de Payer, Elizabeth
14	Fórmica, Stella Maris	29	Zanazzi, José Luis
15	Gómez Gabriel		

En la Tabla 3.37 y 3.38 se listan 23 docentes que se radicaron por el PROMEI con cargo de dedicación exclusiva y que dictan materias de la carrera de Ingeniería Biomédica.

**Tabla 3.37 -- Radicados por el PROMEI con dedicación exclusiva en materias comunes**

<b>Lista de docentes radicados por el PROMEI con dedicación exclusiva en materias comunes a todas las ingenierías</b>			
1	Aimar, Mario Leandro	8	Juri, Gustavo Andrés
2	Boiola, Jorge Eduardo	9	Masullo, Marina Silvia
3	Conti, Cirilo Pedro	10	Piumetto, Miguel
4	Elia, Jorge Daniel	11	Rojas, Nadina
5	Fantino, Fernando	12	Rossi, Roberto
6	Ferrayoli, Carlos Guillermo	13	Salvatierra, Nancy Alicia
7	García, Gastón Andrés	14	Smrekar, Marcelo



**Tabla 3.38 – Radicación de nuevos docentes en materias propias de Ingeniería Biomédica**

<b>Lista de docentes radicados por el PROMEI en materias propias de Ingeniería Biomédica</b>			
1	Armesto Juana Inés	6	Martínez Marcela
2	Bruni Rodrigo	7	Olmos Carlos
3	Gómez Walter	8	Pichinini Mario
4	Manzanarez Laura	9	Rivarola, Marcela
5	Martínez Ariel		

La Facultad de de Ciencias Médicas también aportó cargos según la lista de la Tabla 3.39.

**Tabla 3.39 – Cargos aportados por la Facultad de Ciencias Médicas)**

<b>Lista de docentes aportados por la Facultad de Ciencias Médicas</b>			
1	Borghese, Mario	4	Montenegro, Vicente
2	Gay , Romina	5	Valfré, Roberto
3	Guzmán, María José		

Las dedicaciones del plantel docente, tomando como referencia la planta del año 2007, ha variado sustancialmente especialmente con el incremento de dedicaciones, buscando mejorar la calidad académica, como se puede apreciar en la Tabla 3.40.

**Tabla 3.40 – Comparación del número de cargos 2007 - 2012 en Ingeniería Biomédica**

Cargo	Simple (10 hs)		Semiexclusiva (20 hs)		Exclusiva (40 hs)	
	2007	2012	2007	2012	2007	2012
Profesor Titular	12	8	7	7	12	16
Profesor Asociado	4	2	2	4	3	9
Profesor Adjunto	44	34	25	26	10	31
Profesor Asistente	67	59	12	15	1	5
Prof. Ayudante A	20	23	0	1	0	0
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>126</b>	<b>46</b>	<b>53</b>	<b>26</b>	<b>61</b>

A partir de la Tabla 3.40 resulta evidente la política de la UA, destinada a mejorar el plantel docente de la carrera, aumentando tanto la cantidad, como la dedicación de los cargos.

La planta docente de la carrera pasó de 219 cargos (año 2007) a 240 cargos en la actualidad (año 2012). El número de cargos simples ha disminuido pero aumentó el número de docentes con dedicación semiexclusiva y exclusiva.

La política de la U.A. ha sido incrementar la dedicación de los docentes. El porcentaje de cargos con dedicación simple ha disminuido. Los cargos de dedicación semiexclusiva se incrementaron de 46 a 53, aumentando un 15 %. Las dedicaciones exclusivas se incrementaron de 26 cargos a 61 lo que representa un aumento de 135 %. Queda aquí evidenciado que la UA y la carrera de *Ing Biomédica* mantienen una política de aumento de dedicación de los cargos docentes.

**Tabla 3.41 – Variación de la dedicación horaria en los últimos cinco años (2007 - 2012)**

Plantel docente	10 hs	20 Hs	40 hs	Número de Cargos	Número de cargos simples equivalentes
Planta en el año 2007	147 x 1	46 x 2	26 x 4	219	343
Planta actual en el año 2012	126 x 1	53 x 2	61 x 4	240	476

Se observa además en el cuadro, una marcada disminución de dedicaciones simples en cargos de categorías altas como Profesores Titulares, Asociados, Adjuntos y Asistentes, acompañadas de un notable crecimiento de las dedicaciones exclusivas, indicando aumento de dedicación para los docentes de mayores jerarquías. Al mismo tiempo se observa un aumento de cargos de dedicación simple, en categorías como Profesor Ayudante A (Graduado), indicando nuevos cargos docentes incorporados al plantel.

Entre los años 2005 y 2009, en el marco del proyecto Promei la FCEFYN se incrementó la dedicación de 100 de sus docentes de simple o semi a exclusiva y radicó 52 nuevos docentes con dedicación exclusiva. La carrera de Ingeniería Biomédica se benefició con 52 (23+29) nuevos cargos docentes con dedicación exclusiva, entre las radicaciones (Tabla 3.37) de nuevos docentes (23) y los docentes que teniendo dedicación simple o semiexclusiva (29) pasaron a desempeñarse con dedicación a exclusiva (Tabla 3.36). El incremento en los últimos 5 años fue de 36 cargos (pasó de 26 a 61 cargos).

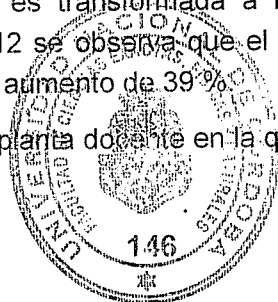
**Tabla 3.42 – Incremento de dedicaciones y Radicaciones de docentes que dictan materias de Ingeniería Biomédica -- Proyecto PROMEI**

	Materias Comunes	Materias propias	TOTAL
Incrementos	25	4	29
Radicaciones	14	9	23
Total	30	10	52

Una manera de cuantificar el crecimiento del plantel docente en los últimos 5 años se muestra en la Tabla 3.41 donde se tiene en cuenta la relación 1, 2, 4 entre las horas (y el sueldo) de los cargos de dedicación simple, semiexclusiva y exclusiva:

Quando la cantidad de cargos es transformada a número de cargos equivalentes y se comparan entre los años 2007 y 2012 se observa que el incremento fue de 343 a 476, esto en términos presupuestarios significa un aumento de 39%.

Se cuenta actualmente con una planta docente en la que el 47 % [(53+61)/240] de los cargos son de dedicaciones especiales.



## Docentes con experiencia en el ámbito de la producción de bienes y servicios

Dado que la especialidad de la carrera de Ingeniería Biomédica es muy nueva en nuestro país, el porcentaje de docentes de la carrera cuya actividad principal está fuera del ámbito de la Universidad Nacional de Córdoba es bajo ( $58/216 = 27\%$ ).

**Tabla 3.43 – Actividad Principal de los docentes de Ingeniería Biomédica**

Actividad Principal	Fuera de la U.N.C	Dentro de la U.N.C.	Total
Cantidad de docentes	158	58	216
Porcentaje	73 %	27 %	100 %

**Tabla 3.44 – Listado de docentes de Ingeniería Biomédica cuya actividad principal está fuera de la UNC**

Nombre	Lugar de Trabajo	Nombre	Lugar de Trabajo
1 ALGORRY Aldo Marcelo	Lam.movil S.A.,	30 LIENDO Carlos Guillermo	Profesional Independiente
2 ALONSO Carlos Wenceslao	Dirección Provincial de Vialidad	31 LOSANO Luis Guillermo	Industria Privada
3 AMADO Jose	Instituto Nacional de Tecnología Industrial	32 MALAMUD Miguel Mario	-
4 AYME Ruben Estéban	Trabajador Independiente,	33 MANCINI Carlos Eduardo	Poder Legislativo
5 BEALE Laura Claudina	Dirección de Aeronavegabilidad	34 MANZANARES Laura	Instituto Oulton
6 BERTRAND Lidwina	Consultora Ambiental	35 MARHUENDA Fernando	CO.AS. Consultores Asociados S.R.L.
7 Alejandro	Mutual de jubilados de Cordoba	36 MARTINEZ Ariel	Hospital Oncologico
8 BOVINA Walter Julio	Claro Argentina	37 MARTINEZ Maria	Instituto Juan Zorrilla de San Martín
9 BRAMBILLA Nancy Leonor	Particular, Agencia Brasileño Argentina de Control de	38 MICHELI Lucio Abel	Ministerio de la Producción e Industria- Pcia de Córdoba
10 BUSTOS Gustavo Alfredo	Materiales Nucleares	39 MIRANDA Alberto Daniel	Urbanizarte
11 CANIGLIA Sergio Ricardo	Telecom	40 MONTENEGRO Vicente	Hospital de Niños
12 CATÁN Julio César	Universidad Católica de Córdoba	41 NAVEIRO Silvia Analia	Profesional Independiente
13 COLL Juan Francisco	Adm. Nacional de Aviación Civil (ANAC) Fundación para la Incubación de	42 NIERI Ernesto Guillermo	Ejercicio independiente de la profesión
14 COLOMBO Andrés	Empresas. Anexo UNC	43 OLMOS Carlos Enrique	Ministerio de Salud de la Pcia de Cordoba
15 COSTA Julio Horacio	Servel	44 PASTORE Liliana Beatriz	Gobierno de la Provincia de Córdoba
16 CRIVILLERO RAO Antonio	Consulado General del Perú en Cordoba	45 PEDRONI Juan Pablo	Fuerza Aérea Argentina
17 CUESTAS Luis Miguel	ANAC	46 PEDROTTI Beatriz	Fabrica Argentina de Aviones "Brigadier San Martín" S.A
18 DANIELE Maria Laura	Institutos Provinciales de Enseñanza Media	47 PEIRETTI Elvio	Dirección de Arquitectura - M.O.S.P. - PCIA. CBA.
19 DEL BARRCO Martín	Clariphy Argentina	48 PELLIZA Martín	Motorola
20 FERNÁNDEZ Elmer Andrés	Universidad Católica de Córdoba	49 RACCA María Agustina	Hospital Córdoba
21 FIGLIOLO SENIN Pablo	Municipalidad de Cordoba	50 RIVAROLA Marcela	CE.IN Centro Interdisciplinario Privado de Rehabilitación
22 FIORAVANTI Marcelo	Privada	51 RODRIGUEZ MIGUEL	Vetcom
23 GENTILINI Alfredo Luis	Administración Nacional de Aviación Civil	52 ROITMAN Claudia	Órgano de Control de la Red de Acceso a Córdoba.
24 GÓMEZ Carlos Gustavo	Tribunal Superior de Justicia de la Provincia de Cordoba,	53 ROITMAN Mirta Susana	Ministerio de Obras y Servicios Públicos
25 GOMEZ Gabriel Alberto	Dioxitek S.A.	54 TALAMONI Silvina	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
26 GUZMAN María José	Ministerio de Salud	55 TERZAROLI Roberto	ARRT Ingenieros Consultores
27 JORGE Javier Alejandro	INTI	56 TORRI David Armando	Ministerio De Transporte
28 LEGUIZAMÓN Carlos Raúl	CDSIA S.A.	57 TURCO Mauricio Daniel	Ministerio de Ciencia y Tecnología, Subsecretaria Ceproc
29 LEHDER Frank Ulrico	Convenio ISIT-ERSEP	58 VELEZ Graciela Remedios	Organismo Internacional de Energía Atómica

### 3.b-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

La carrera cuenta con 216 docentes que se desempeñan en 240 cargos, totalizando más de 4760 horas semanales disponibles para el dictado de las actividades curriculares, lo que representa un incremento del 39 % con respecto al año 2007.

Se ha producido un importante aumento de la dedicación de los docentes de la carrera. El 56 % posee titulaciones de postgrado y desarrolla actividades I+D. Los 240 cargos docentes sirven de soporte a los 547 alumnos de la carrera, conformando dictados con una relación alumnos por docentes de 16, siendo ésta de 18 para los dos primeros años de la carrera y de 15 en el ciclo superior, con alumnos participando en los proyectos I+D, arrojan indicadores de calidad adecuados.

La distribución de cargos (ver Tabla 3.33) con 19 % (46/240) profesores titulares y asociados, 38 % adjuntos (91/240), y 43% asistentes y auxiliares (103/240), muestran un buen balance entre las diferentes Jerarquías que constituyen las cátedras, con un buen ingreso a la carrera docente, y excelente jerarquización en categoría y dedicaciones, para los estamentos superiores.

Se considera, por lo antedicho, que Ingeniería Biomédica presenta buenos indicadores por lo que no se justifica realizar acciones importantes de mejora en su planta docente, ni en cantidad, disponibilidad ni idoneidad.

Los mecanismos de control de gestión del plantel docente aseguran el mantenimiento de la calidad académica, en los aspectos mencionados en el párrafo anterior.

Una forma de mostrar los resultados de la política de otorgar mayores dedicaciones a los docentes con mejor formación es observar la Tabla 3.45. Mientras el 33 % de los docentes tiene 40 hs o más, entre los Magíster y Doctorados el 61 % (43/71) tiene 40 hs o más, mientras entre los restantes docentes sólo el 19 % (28/144) tiene 40 hs o más.

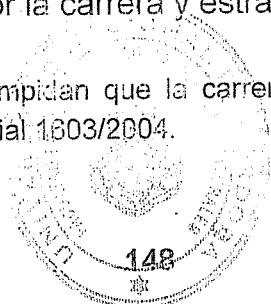
Hay que aclarar que la carrera cuenta con 61 docentes de Dedicación exclusiva (40 hs) y otros 10 docentes que tienen más de un cargo y suman 40 hs o más.

**Tabla 3.45 -- Docentes con dedicación de 40 hs o más dentro de cada nivel de formación**

Formación: →	Grado	Espec.	Magíster	Doctor	Total
Cantidad de docentes según su formación	96	48	36	36	216
Docentes con de 40 horas o más	16	12	22	21	71
Porcentaje de docentes con dedicación de 40 hs o más dentro de cada nivel de formación →	17 %	25 %	61 %	58 %	<b>33 %</b>

### 3.b-3 Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1803/2004.





**3.C Investigación, vinculación y actualización. Participación de los integrantes del cuerpo académico en proyectos de investigación y desarrollo; actividades de vinculación con los sectores productivo y de servicios y actividades de actualización y perfeccionamiento. Tenga en cuenta las temáticas de las actividades, el lugar donde las realizan, la cantidad de docentes que participan y el impacto de los resultados.**

**Estándar III.7, III.8**

**III.7** Debe contemplarse la participación de miembros del cuerpo académico en proyectos de investigación y desarrollo y en los programas o acciones de vinculación con los sectores productivos y de servicios de la carrera.

**III.8** El cuerpo académico debe participar en actividades de actualización y perfeccionamiento.

**3.C-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad**

**APTITUD DEL CUERPO DOCENTE PARA DESARROLLAR INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN**

Hay que tener en cuenta diversos aspectos: la cantidad de docente con dedicación exclusiva y semiexclusiva, su categorización y su preparación, los resultados obtenidos y la gestión para realizar las tareas de búsqueda, preparación, ejecución y rendición de proyectos (obtención de recursos); tanto de investigación como de innovación tecnológica.

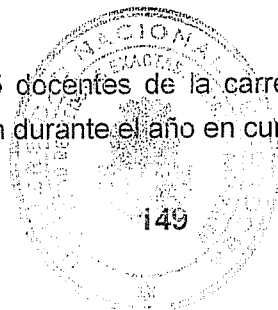
En cuanto al perfil del plantel docente, en referencia a la participación en actividades de investigación y/o desarrollo, se observa un aumento significativo de docentes categorizados en el sistema ME, en comparación de presentaciones anteriores. Actualmente el 46 % de docentes está categorizado.

**Tabla 3.46 – Cantidad de docentes categorizados en el Sistema de Incentivos del ME**

	I	II	III	IV	V	Categorizados	No cat.	Total
Profesores	3	9	21	26	19	78	56	133
Auxiliares	0	0	2	8	11	23	60	83
Total	3	9	23	34	30	99	117	216
Porcentaje	1,4 %	4,2 %	10,6 %	15,7 %	13,9 %	46 %	54 %	100 %

La carrera cuenta 99 docentes categorizados en el sistema de Incentivos, de los cuales 35 están en condiciones de dirigir proyectos de investigación válidos para el sistema de incentivos porque tienen categoría I, II ó III.

A continuación se listan los 35 docentes de la carrera de Ingeniería Biomédica que están dirigiendo proyectos de investigación durante el año en curso.



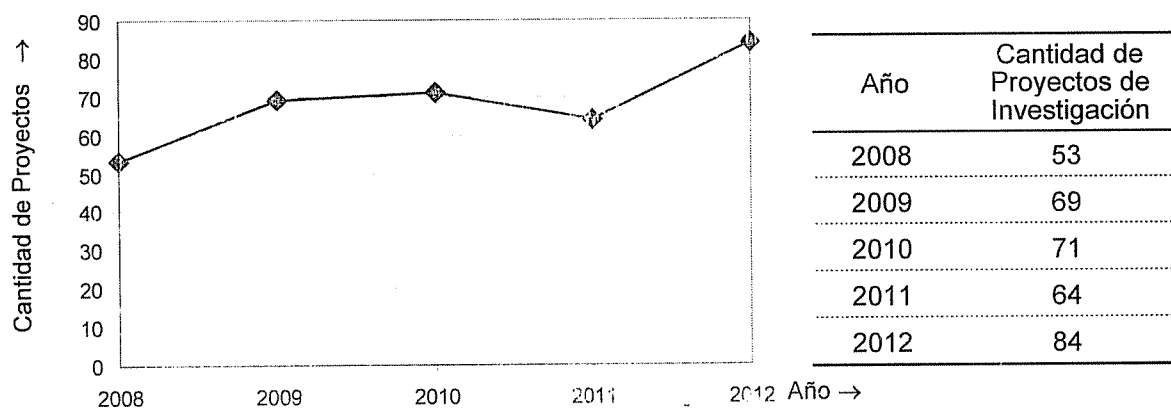
**Tabla 3.47 – Listado de 35 docentes de la carrera Ingeniería Biomédica que están dirigiendo proyectos de investigación durante el año 2012**

1. AGUIRRE, Alicia	13. FERREYRA, Ricardo	25. RODRÍGUEZ, Carlos
2. AIMAR, Mario Leandro	14. FINOCHIETTO, Jorge	26. ROSSI, Roberto Raúl
3. ALANIZ ANDRADA, Horacio	15. FÓRMICA, Stella Maris	27. RUIZ CATURELLI, Miguel
4. BARTÓ, Carlos Alberto	16. INGARAMO, Ricardo D	28. SALDIS HEREDIA, Nancy
5. BELTRAMONE, Diego	17. JURI, Gustavo Andrés	29. SALVATIERRA, Nancy
6. BOAGLIO, Laura Leonor	18. LECOMTE, Karina	30. SAUCHELLI, Victor
7. BOIOLA, Jorge	19. MASCIARELLI, Edgardo	31. SMREKAR, Marcelo
8. CONFORTE, José María	20. MATHE, Ladislao	32. TABORDA, Ricardo
9. CORRAL BRIONES, Graciela	21. MONTENEGRO, Vicente	33. VANELLA, Oscar
10. DELGADINO, Francisco	22. OLDANI, Carlos	34. VERA, Elizabeth
11. DURÁN, María Gabriela	23. RECABARREN, Pablo	35. ZANAZZI, José Luis
12. FAILLACI, Silvina Mabel	24. REYNA, Santiago María	I

### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN VINCULADOS A LA CARRERA

A continuación se listan los proyectos de investigación relacionados con la carrera. Se considera que un proyecto está relacionado con la carrera cuando al menos uno de sus integrantes es docente de la carrera de Ingeniería Biomédica.

El Gráfico 3.1 muestra la evolución sostenida de la cantidad de proyectos de investigación relacionados con la carrera de Ingeniería Biomédica en los últimos 5 años.



**Gráfico 3.1 – Evolución de la cantidad de Proyectos de Investigación donde participan docentes de IB**

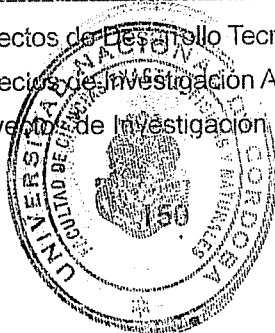
Durante los últimos 5 años se desarrollaron 134 proyectos de investigación relacionados con la carrera. En las Tablas siguientes se puede observar la envergadura, pertinencia y cantidad de proyectos pertenecientes a la carrera. En las temáticas de los proyectos se evidencia la interdisciplinariedad propia del amplio horizonte de aplicaciones de la bioingeniería:

Primero se listan los proyectos que están actualmente en ejecución:

- Tabla 3.48 – Lista de 84 Proyectos relacionados con IB en curso durante el año 2012.

y luego se listan proyectos desarrollados en los últimos 5 años agrupados por tipo de proyecto:

- Tabla 3.49 – Lista de 24 Proyectos de Desarrollo Tecnológico con participación de docentes de IB.
- Tabla 3.50 – Lista de 36 Proyectos de Investigación Aplicada con participación de docentes de IB.
- Tabla 3.51 – Lista de 29 Proyectos de Investigación Básica con participación de docentes de IB.



**Tabla 3.48 – Lista de 84 Proyectos de Investigación en curso durante el año 2012  
donde participa al menos un docente de Ingeniería Biomédica**

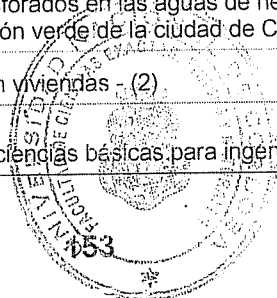
<b>Título del proyecto</b>	<b>Nombre del Director</b>
1. Acciones laterales extremas sobre estructuras de puentes con fundaciones profundas	PINTO, Federico
2. Aceleración de algoritmos en procesadores multicore, GPGPU y FPGA	FINOCHIETTO, Jorge
3. Algoritmos y arquitecturas paralelizables de ecualización, sincronización y procesamiento de la información para canales con alta eficiencia espectral	CORRAL BRIONES, Graciela
4. Análisis de EEG para determinar umbrales de atención y meditación	JURI, Gustavo Andrés
5. Análisis de indicadores de infraestructura y servicios públicos, como herramienta para proponer recomendaciones para el desarrollo integral y la gober	DELGADINO, Francisco
6. Análisis de la distribución de hidrógeno - desde el corredor eólico sur hasta zonas de alto consumo de combustibles en la Provincia de Córdoba	RODRÍGUEZ, Carlos
7. Análisis de la variabilidad de los sistemas (Río Dulce, Suquia y Xanaes) tributarios a los bañados del Río Dulce y Laguna de Mar Chiquita	HILLMAN, Gerardo
8. Análisis y diseño de un modelo de gestión para la conservación del durazno fresco ( <i>Prunus persica</i> ): preservación de la aptitud organoléptica en atmós	LÓPEZ, Abel
9. Aplicación de multimetodologías de la Inv. Operativa para la especificación de requerimientos, verificación y optimización de diseño de sistemas tecnológicos	CUOZZO, José Domingo
10. Aportes metodológicos para la gestión de sistemas en organizaciones	BOAGLIO, Laura Leonor
11. Bacterias y proteínas en la interfaz sólido-solución acuosa: Biofuncionalización para reconocimiento específico	GIACOMELLI, Carla
12. Brazo robótico para laparoscopia (Etapas 1, 2 y 3)	MATHE, Ladislao
13. Búsqueda de nuevos biocatalizadores	AIMAR, Mario Leandro
14. Centro de diseño integrado en Ingeniería Biomédica	TABORDA, Ricardo
15. Comportamiento ambiental de los herbicidas Atrazina y Glifosato en suelos agrícolas de la Provincia de Córdoba - Argentina	REYNA, Santiago María
16. Comportamiento mecánico de suelos contaminados	FRANCISCA, Franco
17. Controladores: Aplicaciones al agro y a controles de motores eléctricos -desarrollos de control de orden fraccionario	SAUCHELLI, Victor Hugo
18. Creación de prótesis sintética de útero humano	MONTENEGRO, Vicente
19. Desarrollo y puesta en servicio operativo del radar de trayectografía VITRO RIR-778C	MUÑOZ, Jorge
20. Desarrollo de modelos numéricos para el análisis de problemas estáticos y dinámicos de interacción suelo-estructura	RUIZ CATURELLI, Miguel
21. Desarrollo de procedimientos para inspección técnica de ambulancias terrestres	TABORDA, Ricardo
22. Desarrollo de servicios de ensayo de biocompatibilidad sobre biomateriales de dispositivos médicos de fabricación nacional de alta competitividad	OLDANI, Carlos
23. Desarrollo de sistemas adaptativos digitales aplicados al control activo de ruido e implementación en dispositivos DSP - (1)	ROSSI, Roberto Raúl
24. Desarrollo de sistemas adaptativos digitales aplicados al control activo de ruido e implementación en dispositivos DSP - (2)	ROSSI, Roberto Raúl
25. Desarrollo de Sistemas Miniaturizados para soportar altas aceleraciones con aplicaciones aerospaciales - EtaSat-IE 2012	ZAPICO, Eduardo
26. Desarrollo de un soporte informático para potenciar la gestión del mantenimiento predictivo	SMREKAR, Marcelo
27. Desarrollo y caracterización de biopelículas a partir de proteínas de levadura	AGUIRRE, Alicia



<b>Título del proyecto</b>	<b>Nombre del Director</b>
28. Detección de anomalías en redes mediante descomposición en valores singulares	BRITOS, José Daniel
29. Dinámica geoquímica y aspectos ambientales de sistemas hídricos argentinos	PASQUINI, Andrea
30. Dinámica no lineal de sistemas discretos y herramientas del análisis no lineal aplicado a ciencias exactas y naturales	FERREYRA, Ricardo
31. Diseño de un observatorio de transporte para la provincia de Córdoba	MASCIARELLI, Edgardo
32. Diseño óptimo y robustos de controladores convencionales y fraccionarios	SAUCHELLI, Víctor
33. Domótica para todos	BELTRAMONE, Diego
34. Eficiencia energética en los edificios. Identificación y valorización de diseños y tecnologías ahorradoras en los sistemas de climatización de edificios	ALIPPI, Juan Arturo
35. Eficiencias electro y termo-fluido dinámicas con aplicación a rellenos de torres de enfriamiento	SIRENA, José Alberto
36. Electro estimulador para la obtención de semen de chinchillas	GONZÁLEZ, Jorge
37. En búsqueda de interfaces naturales para personas con discapacidad	BELTRAMONE, Diego
38. Estudio comparativo entre las leyes de patentes de Estados Unidos y Argentina	BOIOLA, Jorge
39. Estudio de las condiciones experimentales para la extracción y concentración de Isoflavonas a partir de granos de soja y derivados de su industrialización	NASSETTA, Mirtha
40. Estudio del comportamiento de sistemas de puesta a tierra instalados en medios no homogéneos	PIUMETTO, Miguel
41. Estudio por imágenes de la progresión de la placa ateromatosa en pacientes, y valoración crítica de actuales pautas de seguimiento	JURI, Gustavo Andrés
42. Estudio teórico-numérico y procesamiento de datos de la dinámica del plasma solar	COSTA, Andrea
43. Estudio y desarrollo de procesos de reciclado de residuos aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) a nivel local	TABORDA, Ricardo
44. Estudios bio-agronómicos, químicos y tecnológicos en especies oleaginosas y potencialmente oleaginosas de zonas áridas y semi-áridas	MAESTRI, Damián
45. Evaluación del riesgo de construcciones civiles ante múltiples amenazas	GERBAUDO, Guillermo
46. Evaluación y desarrollo de materiales didácticos para un nuevo modelo de enseñanza de las ciencias en ingeniería	SALDIS HEREDIA, Nancy
47. Exploración de nuevos escenarios de exposición a las radiaciones no ionizantes	VANELLA, Oscar
48. Flujo subterráneo y transporte de contaminantes en el acuífero freático del río Suquia. Afectaciones en la cuenca	REYNA, Teresa
49. Formación de investigadores en matemática interdisciplinaria para diseño y control en ingeniería electrónica	FERREYRA, Pablo
50. Germen de trigo: Estabilización y aprovechamiento de sus propiedades tecnológicas y nutricionales para su incorporación en alimentos	PENCI, María Cecilia
51. Gestión de residuos patógenos en la Universidad Nacional de Córdoba (2012-2013)	CONFORTE, José María
52. Gestión y modelación del mantenimiento en la industria	INGARAMO, Ricardo D
53. Hidrogeoquímica de ríos de montaña en la vertiente oriental de las Sierras Chicas de Córdoba, Argentina - (2)	PASQUINI, Andrea Inés
54. Hidrogeoquímica y biogeoquímica en ambientes extremos: sistemas fluviales y acuíficos argentinos	LECOMTE, Karina
55. Innovaciones en el hormigón; desarrollo experimental y difusión aplicando las tecnologías de la información y la comunicación - (2)	DURÁN, María Gabriela



<b>Título del proyecto</b>	<b>Nombre del Director</b>
56. Integración y certificación de equipamiento electromédico para configuración de avión sanitario para transporte neonatal de alta complejidad.	VANELLA, Oscar
57. Matriz 3D de colágeno reticulada con coindritín sulfato. Estudios de morfología y biocompatibilidad	JURI, Gustavo Andrés
58. Mecanismos neurobiológicos involucrados en el reclutamiento de receptores GABAA. Interacción con la transmisión noradrenérgica y el estrés agudo-CONIC	SALVATIERRA, Nancy
59. Mecanismos neurobiológicos involucrados en el reclutamiento de receptores GABAA. Interacción con la transmisión noradrenérgica y el estrés agudo-SECyT	SALVATIERRA, Nancy
60. Medición de Parámetros "S" y Procedimientos de Calibración	BIANCO, Fernando Luis
61. Metodologías de la investigación operativa Hard y Soft para apoyar el trabajo en grupo	ZANAZZI, José Luis
62. Modificación de partículas y sustratos para aplicaciones farmacéuticas, biomédicas y ambientales	GIACOMELLI, Carla
63. Movilidad Urbana Sustentable	GALARRAGA, Jorge
64. Obtención a escala piloto e implementación a nivel industrial de productos y procesos derivados de la industria oleaginosa - (3)	LAMARQUE, Alicia Luz
65. Ópticas Adaptativas Multiconjugadas para telescopios astronómicos (2012)	RECABARREN, Pablo
66. Planeamiento territorial y procesos de metropolización desarrollo urbano metropolitano e infraestructura socioeconómica. Sistema de transporte AMCor	BRACAMONTE, Pablo
67. Potencial de aplicación de generación distribuida, dirigida a reducir emisiones contaminantes a la atmósfera para el sistema eléctrico de la Provincia de Córdoba	PIUMETTO, Miguel
68. Probabilidad de desaprobar un examen múltiple opción ante el cambio de las respuestas	JURI, Gustavo Andrés
69. Programa de apoyo y mejoramiento a la enseñanza de grado	FORMICA, Stella Maris
70. Pulvimetalurgia de aleaciones de magnesio para sustrato óseo	OLDANI, Carlos Rodolfo
71. Redes ópticas pasivas conmutadas: Arquitecturas y protocolos	FINOCHIETTO, Jorge
72. Redes tolerantes a retardos	RODRÍGUEZ, Carmen
73. Reducción de ruido, compresión y seguridad en la transmisión en señales 1-D y 2-D	VERA, Elizabeth
74. Regulación nerviosa de la función de las glándulas adrenales: Estudio en diferentes situaciones de estrés	SUÁREZ, Marta
75. Sensores para control de calidad ambiental y en alimentos	MADRID, Rosana
76. Silla EMG Virtual	BELTRAMONE, Diego
77. Sistema de medición y análisis de la variabilidad cardíaca neonatal	JURI, Gustavo Andrés
78. Sistemas inteligentes aplicados a la enseñanza de la programación en ingeniería	BARTÓ, Carlos Alberto
79. Sobre como incorporar las TICs en la práctica experimental (PE) en física, para favorecer la formación en competencias en carreras de ingeniería	CAPUANO, Vicente
80. Transporte, dispersión de masa y retención de contaminantes en medios complejos	FRANCISCA, Franco
81. Una utilización del aula virtual en Física I para ingenierías	ALANIZ ANDRADA, Horacio
82. Uso de plaguicidas organoclorados y organofosforados en las aguas de riego utilizadas en la agricultura periurbana del cinturón verde de la ciudad de Córdoba	FAILLACI, Silvina Mabel
83. Uso eficiente del agua en edificios públicos y en viviendas - (2)	ALONSO, Facundo José
84. Utilización de nuevas tecnologías como estrategia de integración de conocimientos en ciencias básicas para ingeniería	GÓMEZ, Marcelo Martín



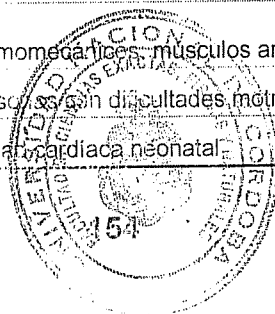
## Investigación Básica, Investigación Aplicada y Desarrollos Tecnológicos

A continuación se presentan 3 tablas donde se listan proyectos de investigación desarrollados durante los últimos 5 años agrupados según sean: Desarrollo Tecnológico (Tabla 3.49), Investigación Aplicada (Tabla 3.50) o Investigación Básica (Tabla 3.51).

### DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

Tabla 3.49 – Lista de 24 Proyectos de Desarrollo Tecnológico con participación de al menos un docente de Ingeniería Biomédica (últimos 5 años)

Título del proyecto	Nombre del Director
1. Adquisición y procesamiento electrónico de datos suministrados por el hidrómetro en la estimación de la distribución granulométrica de limos y arcillas	CARRASQUERA, Fernando
2. Aleaciones de titanio/hidroxiapatita, obtenidas por pulvimetalurgia, en estudios de biocompatibilidad in vitro e in vivo	OLDANI, Carlos Rodolfo
3. Áreas metropolitanas. Infraestructura y gobierno. Dos cuestiones prioritarias del desarrollo local - regional	BRACAMONTE, Pablo
4. Control Embebido para un adquisidor de imágenes estelares	RECABARREN, Pablo
5. Desarrollo de servicios de ensayo de biocompatibilidad sobre biomateriales de dispositivos médicos de fabricación nacional de alta competitividad	OLDANI, Carlos Rodolfo
6. Desarrollo de Sistemas Miniaturizados para soportar altas aceleraciones con aplicaciones aeroespaciales – EtaSat-IE 2012	ZAPICO, Eduardo Néstor
7. Desarrollo de tecnologías de sistemas miniaturizados para soportar altas aceleraciones	ZAPICO, Eduardo Néstor
8. Desarrollo de tecnologías de sistemas miniaturizados para soportar altas aceleraciones con aplicaciones aeroespaciales (ETASAT-IE-2008)	ZAPICO, Eduardo Néstor
9. Desarrollo de tecnologías de sistemas miniaturizados para soportar altas aceleraciones con aplicaciones aeroespaciales (ETASAT-IE-2010)	ZAPICO, Eduardo Néstor
10. Desarrollo de tecnologías de sistemas miniaturizados para soportar altas aceleraciones con aplicaciones aeroespaciales (nSAT-IE)	MURGIO, Luis Alberto
11. Desarrollo de un analizador vectorial de redes para medición de parámetros 'S'	BIANCO, Fernando Luis
12. Desarrollo e implementación de un sistema documental de base informática en laboratorios universitarios de ensayos para la certificación de la calidad	FAILLACI, Silvina Mabel
13. Detector de posicionamiento inalámbrico de "n" puntos fijos y "m" puntos móviles	CCOSTA, Julio Horacio
14. Determinación de un indicador de la infraestructura de saneamiento (servicio de agua potable y cloacas) de la ciudad de Córdoba	ARMESTO, Ana María
15. Electro estimulador para la obtención de semen de chinchillas	GONZÁLEZ, Jorge
16. Formulación de productos panificados obtenidos por congelación de las masas	RIBOTTA, Pablo Daniel
17. Innovaciones en el hormigón; desarrollo experimental y difusión aplicando las tecnologías de la información y la comunicación - (2)	DURÁN, María Gabriela
18. Integración y certificación de equipamiento electromédico para configuración de avión sanitario para transporte neonatal de alta complejidad.	VANELLA, Oscar Rodolfo
19. Módulo de medición de Parámetros "S" para AVR	BIANCO, Fernando Luis
20. Ópticas Adaptativas Multiconjugadas para telescopios astronómicos (2012)	RECABARREN, Pablo
21. Optimización de las aleaciones de NiTi para aplicaciones biomédicas	OLDANI, Carlos Rodolfo
22. Optimización de las aleaciones NiTi para aplicaciones biomédicas: actuadores termomecánicos, músculos artificiales	OLDANI, Carlos Rodolfo
23. Silla de ruedas motorizada accionada por persona con dificultades motrices graves	BELTRAMONE, Diego
24. Sistema de medición y análisis de la variabilidad cardíaca neonatal	JURI, Gustavo Andrés



## INVESTIGACIÓN APLICADA

Tabla 3.50 – Lista de 36 Proyectos de Investigación Aplicada con participación de al menos un docente de Ingeniería Biomédica (últimos 5 años)

Título del proyecto	Nombre del Director
1. Aplicación del modelo de desviaciones a la gestión de la seguridad y salud ocupacional en una PyME	PONTELLI, Daniel
2. Brazo robótico para laparoscopia (Etapas 1, 2 y 3)	MATHE, Ladislao
3. Cálculo estructural en ingeniería mecánica, mecánica electricista y aeronáutica	MASSA, Julio Cesar
4. Caracterización de la protección contra el ataque ácido en recipientes de presión de materiales compuestos	ELASKAR, Omar Darío
5. Central telefónica basada en IP con aplicación I.V.R (Interactive Voice Response)	VARGAS, Laura
6. Comportamiento de los buses de la Provincia de Córdoba - (1)	ROCCA, Ricardo
7. Controladores de orden fraccionario- aplicaciones en modos deslizantes y no lineales	SAUCHELLI, Víctor
8. Cuadro de mando integral: Introducción de los conceptos de enfoque de procesos y de trabajo en equipo, en su formulación	DIMITROFF, Magdalena
9. Detección de intrusiones en redes de datos mediante el uso de redes neuronales	BRITOS, José Daniel
10. Determinación de los efectos económicos y ambientales en redes urbanas congestionadas por alteraciones en la circulación	MASCIARELLI, Edgardo
11. Eficiencia en energía eléctrica y aplicación de energías renovables en plantas de acopio de soja y trigo	LAGO, Daniel Esteban
12. Eficiencias electro y termo-fluido dinámicas con aplicación a rellenos de torres de enfriamiento	SIRENA, José Alberto
13. Estudio de topologías hospitalarias. Exploración de tipologías arquitectónicas para nuevas patologías clínicas: El caso de la Obesidad Mórbida	
14. Estudio de variables para un indicador de infraestructura urbana y servicios, el caso de la ciudad de Córdoba	DELGADINO, Francisco
15. Estudio interdisciplinario de paleobioanimación, control y robotización de Xenartras de la Provincia de Córdoba. Parte II: Glyptodontidos	PAILOS, Hugo Nicolás
16. Evaluación y propuestas de mejoras del sistema de tutorías de pares en las carreras de ingeniería de la FCEF para favorecer la inserción de estudiant	CAMPANER, Gertrudis
17. Exploración de tipologías arquitectónicas para nuevas patologías clínicas - El caso de la obesidad mórbida	BELTRAMONE, Diego
18. Fluidos supercríticos: una tecnología alternativa para la producción de antioxidantes naturales	MAESTRI, Damián
19. Formación de investigadores en matemática interdisciplinaria para diseño y control en ingeniería electrónica	FERREYRA, Pablo
20. Gestión de higiene, seguridad y mantenimiento en la industria	INGARAMO, Ricardo
21. Hospitales como polos generadores de viajes y accesibilidad por transporte público	ALBRIEU, María Laura
22. Instrumentación electrónica para la caracterización de un sitio de interés astronómico	RECABARREN, Pablo
23. Las estructuras territoriales y la infraestructura de argentina en el desarrollo regional Infraestructura energética en relación con transporte y territorio	BRACAMONTE, Pablo
24. Modelo de demanda de potencia eléctrica desagregada de acuerdo a categoría de usuarios	MEYER, Héctor Hugo
25. Polos generadores de viajes y su impacto en el tránsito	GALARRAGA, Jorge
26. Polos generadores de viajes y transporte urbano	GALARRAGA, Jorge
27. Posibilidades de la infraestructura energética en relación con el sistema de transporte y el territorio Programa de Análisis Integral de las Estructuras	BRACAMONTE, Pablo
28. Propuesta para la planificación y gestión integrada de los recursos hídricos del NE de la Provincia de Córdoba, Argentina	RODRÍGUEZ, Andrés
29. ROSEATE (Realistic Model, Simulation and Experimentation of Wireless protocols) - (1)	RODRÍGUEZ, Carmen
30. Sistema de soporte a las decisiones para la gestión integral de los recursos hídricos en cuencas de la Región Semiárida Argentina	
31. Sistemas de representación externos en materias tecnol de una carrera de ingeniería - (1)	DRUDI, Susana
32. Sistemas de representación externos en materias tecnol de una carrera de ingeniería - (2)	DRUDI, Susana
33. Técnicas avanzadas de codificación para sistemas de almacenamiento y de transmisión de alta velocidad	HUEDA, Mario Rafael
34. Técnicas especiales en el procesado de voz	VERA, Elizabeth
35. Uso eficiente del agua en edificios públicos y en viviendas - (1)	LI GAMBÍ, José
36. Validación operativa de analizadores de seguridad eléctrica de equipos médicos	TABORDA, Ricardo

## INVESTIGACIÓN BÁSICA

**Tabla 3.51 – Lista de 29 Proyectos de Investigación Básica con participación de al menos un docente de Ingeniería Biomédica (últimos 5 años)**

Título del proyecto	Nombre del Director
1. Adsorción en la interfaz sólido-solución acuosa: fármacos, proteínas y ADN	
2. Bioseguridad en el uso de radiaciones láser excimer 308nm y lámpara uvb 311-312 nm: Modelo experimental en embriones de pollo	JURI, Hugo
3. Estudios sobre mecanismos intracelulares y extracelulares que modulan la expresión de receptores GABA A durante el estrés agudo	SALVATIERRA, Nancy
4. Mecanismos celulares y moleculares que participan en la respuesta de células exocrinas y endocrinas en la homeostasis tisular	TORRES, Alicia Inés
5. Obtención de subproductos de la nuez ( <i>Juglans regia</i> L.). aspectos químicos, nutricionales y tecnológicos	MAESTRI, Damián
6. Receptor GABA <sub>A</sub> estrés: Estudio de los mecanismos intracelulares y extracelulares del reclutamiento en cerebro de aves	SALVATIERRA, Nancy
7. Respuesta celular y molecular al estrés oxidativo generado por la Riboflavina como fotosensibilizador en terapia fotodinámica	PONS, Patricia
8. Bacterias y proteínas en la interfaz sólido-solución acuosa: Biofuncionalización para reconocimiento específico	GIACOMELLI, Carla
9. Bases neurobiológicas del efecto de grelina sobre ansiedad, memoria e ingesta	SALVATIERRA, Nancy
10. Desarrollo y puesta en servicio operativo del radar de trayectografía VITRO RIR-778C	MUÑOZ, Jorge Eduardo
11. Desarrollo de modelos numéricos para el análisis de problemas estáticos y dinámicos de interacción suelo-estructura	RUIZ CATURELLI, Miguel
12. Desarrollo de sistemas adaptativos digitales aplicados al control activo de ruido e implementación en dispositivos DSP - (2)	ROSSI, Roberto Raúl
13. Detección de anomalías en redes mediante descomposición en valores singulares	BRITOS, José Daniel
14. Dinámica geoquímica y aspectos ambientales de sistemas hídricos argentinos	PASQUINI, Andrea Inés
15. El aprendizaje del cálculo basado en la elaboración de modelos	GODOY, Luis Augusto
16. Estudio comparativo entre las leyes de patentes de Estados Unidos y Argentina	BOIOLA, Jorge Eduardo
17. Estudios bio-agronómicos, químicos y tecnológicos en especies oleaginosas y potencialmente oleaginosas de zonas áridas y semi-áridas	MAESTRI, Damián
18. Hidrogeoquímica de ríos de montaña en la vertiente oriental de las Sierras Chicas de Córdoba - Argentina - (1)	PASQUINI, Andrea Inés
19. Hidrogeoquímica de ríos de montaña en la vertiente oriental de las Sierras Chicas de Córdoba - Argentina - (2)	PASQUINI, Andrea Inés
20. Hidrogeoquímica y biogeoquímica en ambientes extremos: sistemas fluviales y lacustres argentinos	LECOMTE, Karina Leticia
21. Mecanismos celulares involucrados en la respuesta defensiva de la unidad epitelio-estroma frente a injurias	MALDONADO, Cristina
22. Mecanismos neurobiológicos involucrados en el reclutamiento de receptores GABA <sub>A</sub> . Interacción con la transmisión noradrenérgica y el estrés agudo-CONIC	SALVATIERRA, Nancy
23. Mecanismos neurobiológicos involucrados en el reclutamiento de receptores GABA <sub>A</sub> . Interacción con la transmisión noradrenérgica y el estrés agudo-SECyT	SALVATIERRA, Nancy
24. Modificación de partículas y sustratos para aplicaciones farmacéuticas, biomédicas y ambientales	GIACOMELLI, Carla
25. Regulación nerviosa de la función de las glándulas adrenales: Estudio en diferentes situaciones de estrés	SUÁREZ, Marta
26. Sensores para control de calidad ambiental y en alimentos	MADRID, Rossana
27. Hacia un nuevo modelo de enseñanza experimental de la Física, como resultado de la incorporación de las NTICs a las prácticas tradicionales	CAPUANO, Vicente
28. Probabilidad de desaprobación un examen múltiple opción ante el cambio de las respuestas	JURI, Gustavo Andrés
29. Programa de apoyo y mejoramiento a la enseñanza de grado.	FÓRMICA, Stella Maris



## IMPACTO DE LOS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

Los proyectos de investigación han tenido participación de docentes y de estudiantes, bajo la forma de Proyectos Integradores, Pasantías, becas, Actividades de Extensión y eventualmente, Practicas Supervisadas. La repercusión de las actividades de investigación en la enseñanza de grado es inmediata ya que los temas de investigación profundizan la enseñanza de distintas disciplinas que se abordan en la carrera. La participación de los estudiantes dentro de los grupos de investigación posibilita que los alumnos desarrollen capacidades dentro del campo científico y tecnológico que contribuyen a mejorar su formación.

Se cuenta con 99 (Tabla 3.46) docentes categorizados en el Sistema de Incentivos del ME, que están participando en actividades de investigación y desarrollo en las diferentes áreas de interés, demostrando el interés, que tanto las autoridades de la UA como de la carrera muestran por estas actividades de gran impacto en la formación del plantel docente y en la calidad académica.

Los 99 docentes categorizado en el sistema de Incentivos del ME constituyen el 46 % del total del plantel docente de la carrera. En el formulario electrónico se observa que una decena de docentes desarrolla actividades de investigación en otras instituciones.

Hay que destacar la cantidad de docentes que participan dentro de proyectos que se realizan en la Unidad Académica, evidenciando la correspondencia entre los temas de las investigaciones y contenidos de la carrera, y en menor medida, en aquellos que lo hacen en otros centros I+D, fuera de la Unidad Académica, los que además responden a necesidades específicas de los mismos, constituyéndose en una importante vinculación entre la UA y diferentes espacios I+D del ámbito local.

En algunos de estos casos, la investigación se desarrolla parcialmente en el ámbito físico de la Unidad Académica y parcialmente fuera de ésta. La actividad I+D, en esos casos, se verifica en centros de desarrollo perteneciente a la Facultad de Ciencias Médicas, el Observatorio Astronómico, otras Facultades de la Universidad o de otras Universidades como el Instituto Universitario Aeronáutico, Fuerza Aérea, la Universidad Tecnológica Nacional y en empresas del medio local.

Como se mencionó la mayoría de los proyectos se realizan en los laboratorios de la UA vinculados con la carrera, los cuales se listan a continuación:

Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo (L.I.A.D.E).

Laboratorio de Comunicaciones Digitales (LCD).

Laboratorio de Animatrónica y Control Dinámico.

Laboratorio de Arquitectura de Computadoras (LAC).

Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales (DSP).

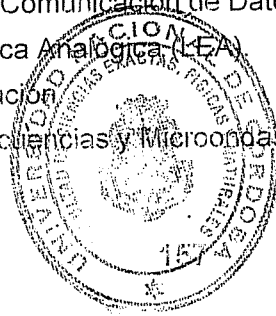
Grupo de Robótica y Sistemas Integrados (GRSI).

Laboratorio de Redes y Comunicación de Datos.

Laboratorio de Electrónica Analógica (LEA).

Laboratorio de Computación

Laboratorio de Radiofrecuencias y Microondas (LARFyM).



Estos laboratorios tienen íntima vinculación con asignaturas de la carrera ya que generalmente son dirigidos e integrados por los profesores de las mismas. Por la misma razón, en los trabajos realizados en estos laboratorios, a los que podemos llamar propios, la vinculación entre los temas de la investigación y los contenidos de la carrera es estrecha, ya que son dirigidos por los docentes de las diferentes áreas mencionadas en apartados anteriores.

También es relevante la participación de alumnos dentro de estos proyectos, participación impulsada por becas otorgadas dentro del Proyecto de Mejoras de la Enseñanza de la Ingeniería y reglamentadas por la figura de ayudantía de investigación según la resolución 171-HCD-2005.

Sobre la participación de estudiantes en los trabajos de I+D, gran cantidad de alumnos desarrollan sus tesinas de grados (Proyectos Integradores) y prácticas profesionales supervisadas en estos ámbitos, tanto los laboratorios propios de la UA, como en los otros centros I+D y empresas del medio ya mencionados.

También existen mecanismos para otorgar pasantías a alumnos que desarrollan tareas en el marco de servicios a terceros prestados por los laboratorios. El LIADE, LAC, GRSI y LCD, entre otros, son buenos ejemplos de esto. La UA arbitra los medios para que estas vinculaciones de transferencia tecnológica se constituyan en una fuente importante de financiamiento de la actividad de los laboratorios, los que a través de estas prestaciones aportan soluciones interesantes a problemáticas regionales.

En general los grupos de investigación trabajan dentro de laboratorios que también son centros de vinculación y que obtienen sus recursos de trabajos o actividades realizadas para entidades públicas y privadas del medio.

Es de destacar, que en estos laboratorios, se realizan Proyectos Integradores por parte de los estudiantes. Algunos, como ya se mencionó, asociados con los proyectos de investigación y otros que no necesariamente mantienen esta vinculación.

La fuente de financiamiento de la mayoría de los proyectos de investigación es la provista por Secretaría de Ciencia y Técnica (SECyT) de la Universidad Nacional.

Otras fuentes de financiamiento, de los grupos de Investigación, son programas o proyectos que se presentan a consideración de distintas agencias regionales o nacionales. Como la ejemplo, están los fondos obtenidos para el desarrollo del proyecto de Robot Laparoscópico realizado por el grupo de Robótica y Sistemas Integrados y financiado por la Agencia Córdoba Ciencia.

La calidad y pertinencia de los trabajos de investigación del LAC y del LC puede ser analizada en los sitios que mantienen estos laboratorios dentro de la Web de la facultad. Estos sitios son:

<http://www.efn.uncor.edu/index1.htm>

<http://www.efn.uncor.edu/otros/liade/>

<http://lcd.efn.unc.edu.ar/sitio/>

<http://www.dsp.efn.unc.edu.ar/>

<http://computacion.efn.uncor.edu>

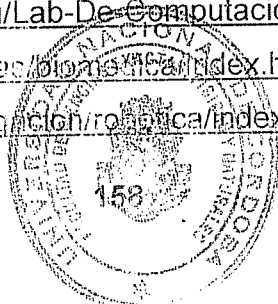
<http://computacion.efn.uncor.edu/LAC>

<http://computacion.efn.uncor.edu/Lab-Redes>

<http://computacion.efn.uncor.edu/Lab-De-Computacion>

<http://www.efn.uncor.edu/casualidades/robots/index.html>

<http://www.efn.uncor.edu/investigacion/robotica/index.htm>



Existen normas específicas que fijan la administración y distribución de recursos. La normativa vigente, establecida por la ordenanza número 01-96 fija la creación de los Centros de Vinculación y establece el manejo de los recursos generados por estos. Actualmente funcionan en la UA 36 Centros de Vinculación que realizan trabajos para el medio.

La evaluación a que se someten los trabajos de investigación es hecha por los mismos organismos que los financian, por caso SECyT de la Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, ANPCyT, etc. Finalizados los períodos de ejecución de las investigaciones, deben presentarse rendiciones contables e informes que deben ser aprobados a los efectos de su renovación o nuevo otorgamiento de subsidios. Además de estas obligaciones, la UA exige a los docentes investigadores informes anuales de actividades, además la Secretaría de Investigación y Posgrado requiere breves informes sobre el particular a los docentes investigadores categorizados, los cuales constituyen la mayoría del personal afectado a I+D, de la carrera. Al respecto se acompaña en el anexo el reglamento de subsidios para proyectos de investigación.

Los antecedentes I+D de los docentes son particularmente considerados, tanto en concursos para acceder a cargos, como en las evaluaciones de la Gestión Docente.

## CONCLUSIÓN

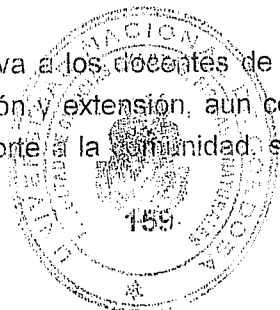
La cantidad de docentes, su formación y su dedicación, facilitan el desarrollo de las acciones que se llevan adelante en el marco de las políticas de investigación y vinculación. Según las fichas docentes, del formulario electrónico, hay una gran cantidad de docentes participando en proyectos acreditados, lo que significa más de un tercio del plantel docente. Hay 99 docentes categorizados como docentes investigadores en el sistema de incentivos del Ministerio de Educación y en Conicet.

Los indicadores muestran que la actividad de CyT de la carrera es adecuada, tanto en cantidad de docentes investigadores y de proyectos; y participación de los laboratorios y alumnos en los mismos, por lo que no se plantean cambios sustanciales en este sentido.

### 3.C-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

De lo expuesto queda en evidencia que la actividad de investigación, extensión, transferencia y vinculación con el medio industrial y de servicios esta adecuadamente cubierta, siendo esta una preocupación permanente de la Escuela y el Departamento troncal de la carrera. Prueba de ello es la creación de la Especialidad en Productividad Organizacional con la misión de difundir en el ámbito de influencia de la Universidad Nacional de Córdoba la necesidad de aplicar metodologías de avanzada para la gestión de procesos industriales y la importancia de realizar prácticas orientadas a la mejora de los mismos, con especial énfasis en el control y mantenimiento de los medios productivos. Dicha actividad de difusión debe manifestarse en el impulso de actividades de docencia, investigación y extensión.

Permanentemente la UA incentiva a los docentes de la carrera a la participación activa en proyectos de investigación, vinculación y extensión, aun con dedicación simple. La participación en trabajos finales que hacen un aporte a la comunidad, siempre presente en la elección de los



temas, esta acción hace que el resultado tenga características especiales, por una parte el diseño de una tarea con un grado de profundidad que resuelve el problema, la participación de los estudiantes en trabajo de equipo y relacionado con el medio productivo.

Sin dudas esta misión esta alineada con las políticas de impulso a la actividad industrial y el desarrollo de su capacidad exportadora, para lo cual la transferencia de conocimientos que ayuden a la mejora de la productividad son indispensables.

Se cumple con el estándar III.7, se contempla la participación de miembros del grupo académico en proyectos de investigación y desarrollo y en los programas y acciones de vinculación con los sectores productivos y de servicios de la Carrera.

Se cumple con el estándar III.8, la trayectoria académica y formación profesional de los miembros del cuerpo docente está acreditada. El cuerpo académico participa en actividades de actualización y perfeccionamiento. Puede verificarse en los antecedentes personales.

### **Fortalezas del plantel docente de la carrera INGENIERÍA BIOMÉDICA**

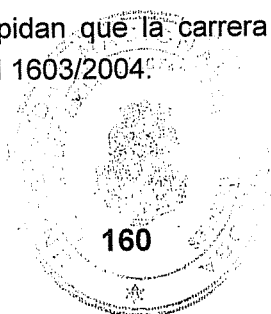
Se conformó un plantel docente cuya cantidad, formación y dedicación, garantizan el desarrollo de las actividades sustantivas de docencia, investigación, desarrollo y vinculación con el medio, todo ello relacionado con la carrera de Ingeniería Biomédica

El plantel docente de la carrera tiene fortalezas en la capacidad de generación y difusión de conocimiento dada:

- la cantidad y calidad de los docentes (216 docentes);
- la dedicación de los docentes (61/216 = 28 % con dedicación exclusiva);
- el nivel de formación de posgrado (120/216 = 55 % de los docentes tiene posgrado);
- el alto porcentaje de docentes por concurso (dos terceras partes del plantel);
- La relación entre el número de docentes cuya actividad principal es la académica y los que están más dedicados a la actividad profesional en las empresas del medio. Los académicos (73 %) predominan sobre los profesionales (27 %).
- la antigüedad de los docentes está distribuida en forma uniforme (el 43 % tiene menos de 20 años de antigüedad y el 57 % tiene 20 años o más);
- la cantidad de docentes categorizados como investigadores (99/216 = 46 % del plantel);
- el número de proyectos que se están ejecutando actualmente (84 proyectos).

### **3.C-3 Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos**

No se detectaron défcits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



## Dimensión 4: ALUMNOS Y GRADUADOS

### 4.a Rendimiento. Criterios y procedimientos para la admisión de alumnos. Disponibilidad de información y análisis sobre rendimiento y egreso de los estudiantes. Duración real y duración teórica de la carrera. Mecanismos de seguimiento de los alumnos y medidas de retención. Situaciones de desgranamiento y deserción.

#### Estándares IV.2, IV.3

IV.2 Deben existir mecanismos de seguimiento de los alumnos, medidas efectivas de retención y análisis de la información sobre rendimiento y egreso.

IV.3 Debe existir documentación que permita evaluar la calidad del trabajo de los estudiantes.

### 4.a-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

El primer tramo académico que realizan los estudiantes en la Facultad, está estructurado en el CINEU (Ciclo de Introducción a los Estudios Universitarios), o también conocido como Ciclo de Nivelación (CN). Este Ciclo es propio de la Unidad Académica y no tiene un carácter eliminatorio, sino que sus materias (curriculares) son correlativas de las materias del primer y segundo cuatrimestre.

En todas las carreras, no obstante, existe al menos una materia que no exige asignaturas aprobadas, lo cual hace posible el ingreso de cualquier modo, un recurso que facilita la adaptación del alumno al medio universitario mientras aprueba los créditos faltantes.

Si bien la deserción es un fenómeno presente a lo largo de toda la carrera universitaria, la institución despliega algunas estrategias particulares para este primer tramo, durante el cual se producen los mayores índices de deserción. Por ejemplo, desde que se inscribe a la Facultad el alumno es asignado a un tutor, ya que se considera que es el momento más crítico en este proceso de inserción al nivel superior.

En relación al complejo fenómeno de la deserción, una de las primeras actividades desarrolladas fue verificar si algunos fenómenos conocidos, que las publicaciones especializadas en la enseñanza destacan como importantes, se manifiestan también en la FCEFyN. Con ese fin, se estudiaron las cohortes de los años 2006, 2007, 2008 y 2009.

El objetivo de los estudios fue identificar las variables predictoras del rendimiento académico en primer año. Los resultados pueden resumirse del siguiente modo:

- a) Dimensión "*Competencias personales de los ingresantes*". Para evaluar las competencias con que llegan los ingresantes, se utilizaron las evaluaciones realizadas durante el Ciclo de Nivelación. En este caso se encontró que los resultados de todas las asignaturas del Ciclo pueden ser utilizados como predictores del rendimiento académico en primer año, pero que las dos actividades que generan una señal más fuerte son Matemática y Ambientación Universitaria. Este último resultado se debe a que en Ambientación es donde mejor se manifiestan las capacidades del ingresante para organizar sus tiempos, apropiarse de nuevos conocimientos, comprender textos, expresarse o simplemente adaptarse a la actividad universitaria. Cabe destacar que a partir de estas evidencias, se han realizado año tras año adaptaciones en la asignatura, a fin de mejorar los procesos académicos y con ello los resultados obtenidos.

- b) Dimensión "*Características personales de los ingresantes*". En este caso el estudio relacionó diferentes variables de la Ficha Sur8, que completan los estudiantes al ingresar, con los comportamientos y logros alcanzados en su primer año de estudios. Entre las variables consideradas se encuentran: lugar de origen, escuela de origen, estudios universitarios previos al ingreso a la Facultad, modo de convivencia, actividad laboral y nivel de estudios de los padres. En esta dimensión, la variable que resulta fuertemente predictora del rendimiento académico en la etapa inicial es el nivel de estudios de los padres, particularmente el de la madre. Por supuesto esto no es una relación causa efecto sino más bien un análisis de posibilidades. Lo correcto es plantear que entre los alumnos que tienen padres universitarios se logran proporciones de éxito superiores a las obtenidas por quienes no poseen esa característica. Esto hace evidente que los resultados académicos se encuentran atravesados por la problemática social y se previeron acciones orientadas a la atenuación de ese factor.
- c) Dimensión "*Procesos formativos*". Las variables de proceso que resultan predictoras del nivel de avance en el primer año de estudios son las siguientes: "Participación en el Programa de Tutorías"; "Carrera en la que se inscribe el estudiante". Nuevamente, no se trata de relaciones causa efecto, pero los resultados son contundentes, la proporción de alumnos exitosos es mayor entre los que participan activamente en las tutorías, aún cuando no tengan las mejores condiciones iniciales. Por otro lado, en algunas carreras se obtienen mejores resultados que en otras, aún cuando se trate del Ciclo de Nivelación o de asignaturas comunes del primer año.

Ante esos resultados, se elaboró un modelo general para representar los resultados académicos de los alumnos de la Facultad. Dicho modelo también se nutre de las construcciones realizadas en diversas publicaciones. En definitiva, se asume que el avance se encuentra relacionado con los siguientes cuatro grupos de factores:

- a *Factores personales*: características individuales como competencias desarrolladas; experiencias previas; vocación; limitaciones; dificultades. Diversas fuentes consideran como importante la capacidad de auto adaptación del alumno a las condiciones del medio universitario. Otros autores utilizan el término resiliencia para denominar la capacidad que tiene el alumno, de resistir o superar las condiciones difíciles o barreras.
- b *Factores estructurales*: se consideran diversos elementos del ambiente universitario que pueden tener una importante influencia, como por ejemplo, medios utilizados; servicios brindados; infraestructura; sistemas informáticos.
- c *Factores académicos*: refiere a la propuesta formativa e incluye tanto las actividades curriculares; como las prácticas docentes; reglamentos o actividades extracurriculares.
- d *Factores sociales*: hacen a la relación con los restantes actores, dado que a partir del ingreso el estudiante genera un nuevo mapa de vínculos y relaciones. En general, las publicaciones especializadas sostienen que aumenta la posibilidad de que el estudiante realice un trayecto exitoso cuando se identifica con la carrera elegida y cuando genera rápidamente un sentido de pertenencia con la unidad académica.

Ahora bien, cada uno de estos factores puede actuar de manera positiva o negativa sobre la retención y el avance en las carreras. Con esa lógica, una decisión conveniente es la de investigar cuáles son las cuestiones con mayor impacto, de modo de potenciar las que influyen de manera positiva y a la vez, controlar o eliminar las que tienen impacto negativo.

## Acciones realizadas

Durante el año 2005 se iniciaron acciones por parte de la Unidad Académica, orientadas a: *i*) disminuir la deserción y el desgranamiento, *ii*) eliminar problemas estructurales que afectan el avance en las carreras y *iii*) generar mejoras generales en la oferta educativa. Con ese fin se elaboraron diversos proyectos, que inicialmente estuvieron a cargo de grupos diferentes.

Para coordinar estas actividades, en Agosto de 2010 se decidió crear la **Prosecretaría de Seguimiento y Apoyo Académico**, la cual adoptó la siguiente Misión: la Prosecretaría participa en el diseño, estímulo, coordinación y evaluación, de las actividades que se realizan en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con la finalidad de: *i*) mejorar los procesos académicos y *ii*) desarrollar acciones tendientes a reducir el impacto de los fenómenos negativos que pueden afectarlos.

Además de las funciones naturales de gestión, dicha entidad coordina y/o acompaña la actividad de los siguientes sectores y programas:

- Gabinete de Orientación Psicopedagógica.
- Comisión de Seguimiento, Orientación y Apoyo, para el Avance Académico de los Alumnos.
- Programa de Tutorías de Pares.
- Programa de Mejora de Asignaturas.
- Rendimiento Académico Mínimo.
- Programa de Adecuación de Bandas Horarias.
- Difusión de la Problemática.

Por otra parte, participa activamente en diferentes actividades orientadas a reducir la deserción y el desgranamiento en las carreras de grado de la Facultad. Para ese fin, se ha formulado un elemento de gestión denominado: Sistema de Gestión de Problemáticas (ver Figura 4.1).

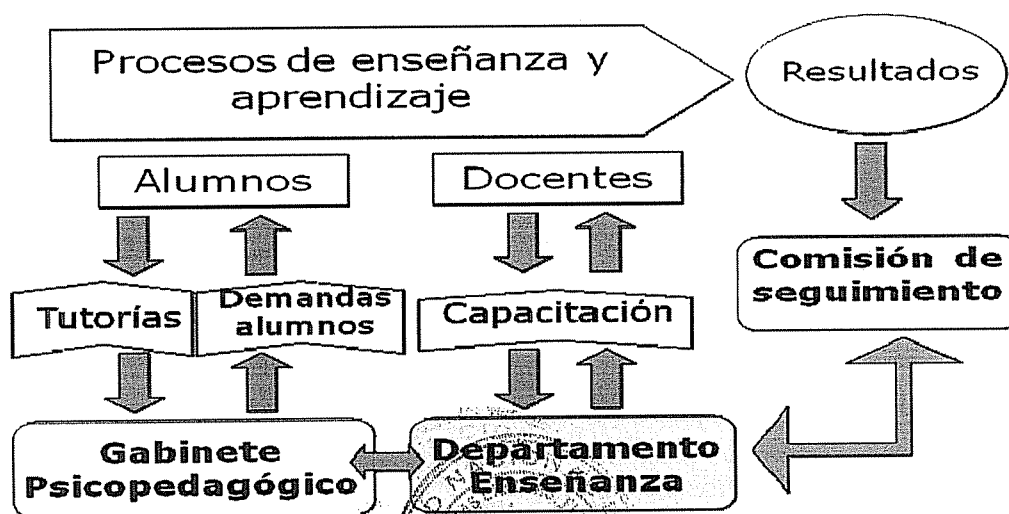


Figura 4.1: Esquema del Sistema de Gestión de Problemáticas

El esquema de la Figura 4.1 muestra que el **Servicio de Orientación Psicopedagógica**, también conocido como Gabinete de Orientación Psicopedagógica, recibe y atiende a los estudiantes en forma directa y la Comisión de Seguimiento retroalimenta al sistema con los estudios estadísticos necesarios para monitorear los procesos de enseñanza y aprendizaje, a la vez que detecta oportunidades de mejora o desviaciones en los mismos. Por su parte, el Programa de Tutorías participa tanto en la detección de problemas desde la visión propia de los alumnos, como en la contención primaria de algunas dificultades.

El punto anterior evidencia que la problemática que afecta a los procesos académicos y por consiguiente, al avance de los alumnos en las carreras, tiene sin dudas características muy complejas y por lo tanto, debe ser atendida con una batería de actividades de mejora. Es decir, se requiere un conjunto de acciones de mayor o menor profundidad y la participación de todos los sectores de la comunidad educativa. Al respecto, la Tabla 4.1 resume algunas de las acciones realizadas en la Unidad Académica, para operar sobre estos factores.

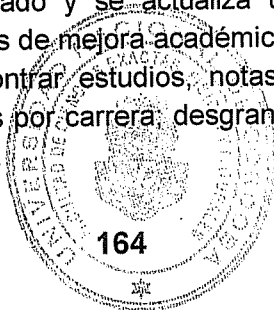
**Tabla 4.1 – Acciones para abordar la problemática de los procesos académicos en la U.A.**

Factores	Acciones
<b>Personales</b>	Servicio de Orientación Psicopedagógica. Tutorías de pares. Talleres de ansiedad ante exámenes, de reorientación vocacional, de planificación y manejo de tiempos, de técnicas de estudio. Atención psicoterapéutica en problemas que requieren atención especializada.
<b>Estructurales u organizativos</b>	Planificación a nivel organizativo. Ordenamiento en el proceso de matriculación. Mejoras en aulas y equipamientos didácticos. Nuevos Laboratorios. Guías para ingresantes. Bandas horarias.
<b>Académicos</b>	Ciclo de Nivelación. Ambientación Universitaria. Reglamento para alumnos. Rendimiento Académico Mínimo. Desarrollo de aulas virtuales. Formación docente. Dedicaciones docentes. Programa de Mejora de asignaturas.
<b>Sociales</b>	Programa de Tutorías de Pares. Apoyo a Congresos de estudiantes. Actividades de difusión de las carreras: charlas, encuentros, conferencias. Utilización de espacios virtuales.

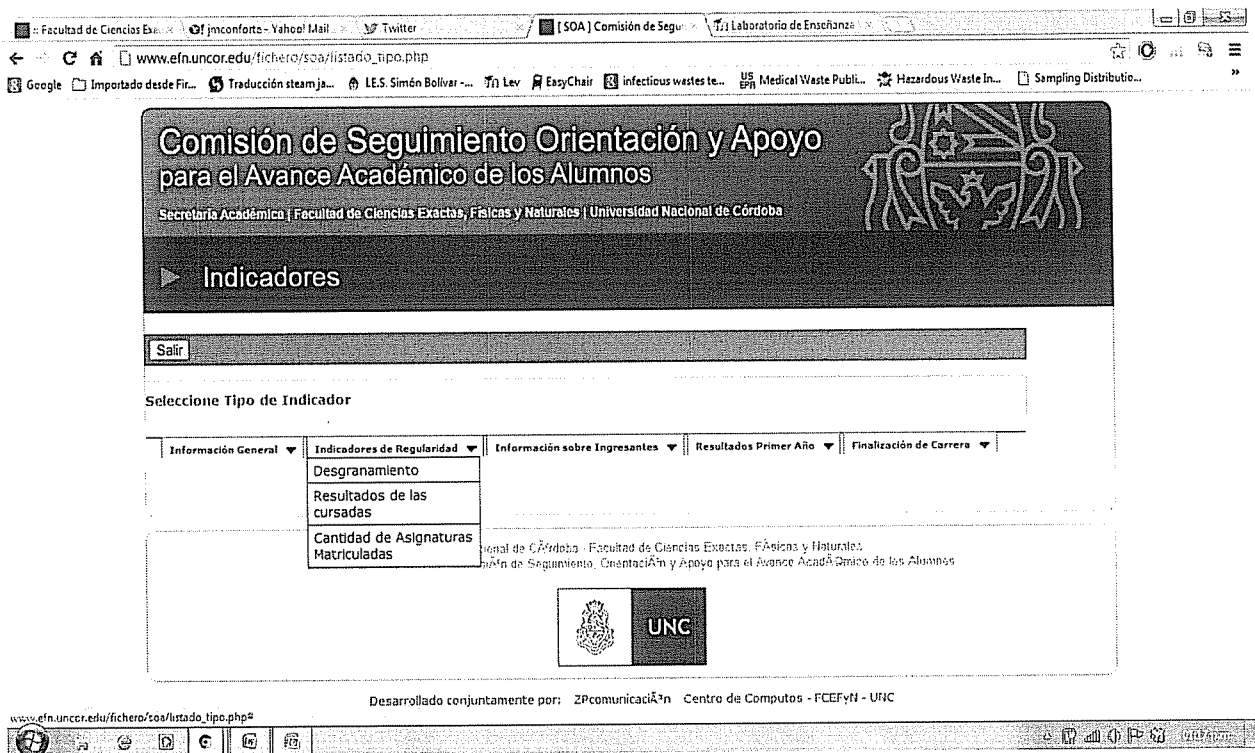
Por su parte, la **Comisión de Seguimiento, Orientación y Apoyo, para el Avance Académico de los Alumnos**, tiene por objeto realizar estudios que permitan: *i*) identificar los factores que afectan los resultados académicos, *ii*) sensibilizar a la comunidad educativa acerca de la problemática y *iii*) estimular acciones orientadas a lograr mejoras significativas en los procesos de enseñanza.

En cuanto a los estudios, se analizan cuestiones como la identificación de factores que afectan el rendimiento académico, el impacto de las tutorías sobre la permanencia y el rendimiento, además de la evolución que muestran tanto los niveles de deserción como de aprobación de asignaturas.

Respecto a difusión, se ha montado y se actualiza un Sitio Web (ver Figura 4.2) con información general sobre los programas de mejora académica. En dicha herramienta, los distintos sectores de la Facultad pueden encontrar estudios, notas de interés y diversos indicadores estadísticos como cantidad de alumnos por carrera, desglose; resultados por asignaturas; duraciones de carrera y trabajos finales.







**Figura 4.2: Menú de Indicadores Básicos sobre la marcha del proceso educativo**

Por otra parte, se realizan encuentros con distintos actores de la comunidad educativa, orientados a efectuar un análisis conjunto de las problemáticas. Estos encuentros presenciales se refuerzan en la actualidad con boletines que difunden la evolución de variables y el impacto de acciones relevantes para la mejora del proceso educativo.

De manera adicional, se procura avanzar en la gestión directa de algunas acciones de mejora, cuya solución no se encuentra garantizada por las vías comunes. Con esta lógica, la Comisión de Seguimiento también se involucra en el armado de vías de comunicación para los ingresantes, o en la implementación operativa del régimen de rendimiento académico mínimo.

**El Programa de Mejora de Asignaturas**, es un programa destinado a subsanar restricciones y problemas de contingencia en los distintos espacios curriculares. Se concreta por medio de dos o tres reuniones con el Profesor Titular o Responsable de la asignatura que se pretende "mejorar" y algunos docentes que puedan considerarse referentes de la misma.

Para lograr que el análisis sea eficiente, la discusión se apoya en un método sistemático gestionado por medio del instrumento de análisis correspondiente. La propuesta es completar conjuntamente el formulario que se muestra en la Figura 4.3.

El objetivo fundamental es brindar apoyo efectivo al trabajo que realizan los equipos docentes a cargo de las actividades curriculares, con la participación directa de las áreas pertinentes de la Secretaría Académica y favorecer por esta vía, los procesos de mejora de dichas actividades.

A partir del análisis efectuado y las necesidades detectadas, se determina un plan de capacitación pertinente orientado a conseguir mejoras a mediano y largo plazo en la asignatura. En este proceso se desarrollan cursos preparados por el Departamento de Enseñanza, con la participación generalizada de los profesores de la actividad o asignatura. Lo importante es que en el curso se trabajan los distintos contenidos y que de inmediato, lo aprendido se transfiere a las prácticas habituales de los docentes.


 UNC - FCEFYN Pro-Secretaría de Seguimiento y Apoyo Académico Sistema de Gestión de Problemáticas		
Proceso	Análisis de actividades curriculares	
Actividad		
Inicio		
Descripción inicial		
Evidencias		
Causas probables		
Acciones recomendadas		
Acción	Responsable	Fecha
1-		
2-		
3-		
4-		
Acciones efectivamente realizadas		
Impacto obtenido		

Figura 4.3: Formulario utilizado en el Programa de Mejora de Asignaturas

Por su parte, el **Régimen de Rendimiento Académico Mínimo (RAM)** fue implementado hace seis años, mediante la Ordenanza N° 4-H.C.D.-2006.

El RAM establece que un alumno que permanece durante tres años consecutivos como No Efectivo (no aprueba ninguna asignatura en el año académico), queda imposibilitado de proseguir normalmente con los estudios y en caso de mantener la intención de continuar, debe aprobar un examen de reválida de conocimientos de las últimas tres asignaturas aprobadas.

Por otra parte, durante el año 2010 comenzó la plena vigencia de la obligatoriedad de efectuar exámenes de reválida y por ese motivo, resultó necesario implementar un proceso controlado y razonable, que permitiera realizar de manera eficaz las evaluaciones necesarias. En ese particular, la ProSecretaría de Seguimiento adoptó un rol de organizador, apoyando el desarrollo con las Secretarías Académicas, la Secretaría de Asuntos Estudiantiles y el Área de Apoyo Administrativo.

De manera adicional, en la Unidad Académica se desarrollan estrategias específicas de **difusión de la problemática** orientadas a sensibilizar y comprometer a todos los miembros de la comunidad educativa ya que la solución de los problemas que afectan al avance de los alumnos en las carreras no es simple y no puede ser resuelta por un grupo reducido de personas.

Con esa finalidad se realizan periódicamente encuentros de análisis con diversos actores de la Facultad: miembros del Consejo Directivo; Directores y comisiones de las Escuelas; docentes de asignaturas con problemáticas particulares. También se realizan charlas de difusión abiertas, a las que se invita a la comunidad en general.

En las reuniones de difusión se procura sensibilizar acerca de la necesidad de que todos contribuyan a solucionar las problemáticas del sistema. También se aprovecha el encuentro para recordar los supuestos generales del programa de mejora, las acciones que se toman y los resultados obtenidos hasta el momento.

En las reuniones con grupos particulares (Escuelas, asignaturas), se destina como siempre una parte del tiempo a la sensibilización y al repaso de las líneas generales de acción. Luego se busca proponer acciones particulares para las problemáticas del grupo, definir responsabilidades y establecer fechas para el cumplimiento de las acciones programadas.

Otro recurso que ofrece buenos resultados es la difusión de gacetillas o mini informes de una página, donde se analizan dos cuestiones diferentes. Por ejemplo, puede incluirse una nota breve sobre las características de los ingresantes y otra sobre los tiempos promedio para el egreso. Cada gacetilla se complementa con la identificación de un par de desafíos que deben ser enfrentados por la comunidad educativa. La Figura 4.4 reproduce una de estas gacetillas.

Secretaría Académica  
Prosecretaría de  
Seguimiento y Apoyo Académico  
**Informe N° 2-2012**

### Duración real de nuestras carreras: mitos y verdades

El tiempo que requieren nuestros estudiantes hasta la graduación es una variable que genera interés en toda la comunidad educativa de nuestra Facultad. Se han difundido al respecto diversos estadísticas, algunas correctas y otras definitivamente inexacatas, como aquella que dice que una de nuestras carreras de ingeniería requiere un promedio de dieciocho años para su finalización. Respecto al tiempo de estudios, durante el periodo 2009 a 2011, egresaron 798 nuevos profesionales con una duración promedio de carrera de 8,06 años. Claro que este valor es variable de una carrera a otra, oscilando entre seis y diez años. El porcentaje de egresados es del 27,53 % de los ingresantes para las cohortes del periodo considerado, aunque también con notables diferencias entre las carreras. Por otro lado, la tasa de egreso correspondiente a los estudiantes que terminaron en seis años o menos, hasta un año más que la duración teórica, fue de solo 8,76% para ese periodo. Todo esto indica que es necesario hacer coincidir el modo en que avanzan nuestros alumnos y el que plantean los planes de estudio, a la vez que reducir la disparidad entre las carreras.

Año	Tasa de Egreso (%)	Tasa de Egreso en 6 años (%)
2009	~27.5	~8.8
2010	~27.5	~8.8
2011	~27.5	~8.8

**Desafíos**

- ◊ Implementar acciones que estimulen a los estudiantes a finalizar sus estudios de grado.
- ◊ Continuar con la mejora en las tasas de retención durante los primeros tramos de las carreras.

### El Ingreso a nuestra Facultad. Progresa la retención

En este mismo sitio se ha publicado diferente tipo de información sobre las acciones que se desarrollan en la Facultad, con el objetivo de mejorar las tasas de retención, sobre todo en los primeros tramos de las carreras. En relación con este tema, las estadísticas muestran que durante el Ciclo de Nivelación (actualmente Ciclo de Introducción a los Estudios Universitarios, CINEU), se produce una importante deserción de aspirantes.

Durante los últimos años, en la etapa del ingreso se han realizado modificaciones de diversa índole

manteniéndose el nivel de inscriptos a rendir, en esta primera etapa de la carrera, ha ido evolucionando favorablemente la cantidad de nuevos estudiantes que se inscriben al menos un año.

El gráfico muestra que, manteniéndose el nivel de inscriptos a rendir, en esta primera etapa de la carrera, ha ido evolucionando favorablemente la cantidad de nuevos estudiantes que se inscriben al menos un año.

### Inscriptos y su evolución en el ciclo de ingreso. Años 2005 - 2012

Año	Nuevos Alumnos Inscriptos a rendir en CII	Total de Inscriptos en 1º Año	Nuevos alumnos Inscriptos en 1º Año
2005	~1450	~1450	~950
2006	~1400	~1400	~900
2007	~1450	~1450	~950
2008	~1500	~1500	~1000
2009	~1450	~1450	~1050
2010	~1400	~1400	~1100
2011	~1450	~1450	~1150
2012	~1400	~1400	~1200

En el mismo gráfico se presenta la evolución del total de inscriptos en primer año (se consideran en este caso los alumnos de la Facultad que se inscriben en una nueva carrera). Sin dudas, esto representa un importante avance en la tarea de mejorar las tasas de retención. Por otra parte, la cantidad de nuevos aspirantes se mantuvo estable en los últimos años. El desafío consiste entonces en aumentar la cantidad de interesados en estudiar en nuestra Facultad, en tanto se mantiene o se mejora la tasa de retención durante el periodo de ingreso.

Figura 4.4: Difusión de gacetillas o mini informes de una página



Agregado a lo anterior, otro recurso que favorece la difusión de la problemática es el Sitio Web de la Comisión de Seguimiento. Una imagen del Sitio se reproduce en la Figura 4.5.



Figura 4.5: Sitio Web de la Comisión de Seguimiento

## 4.a-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

En este apartado, se presentan los resultados de las acciones desarrolladas a través de un conjunto de indicadores básicos que se consideran relevantes a la hora de evaluar la marcha de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Conceptualmente, se privilegia el trabajo con base en un reducido número de indicadores y la concreción de acciones en función de ellos en lugar de desarrollar una gran cantidad que podría complicar la puesta en marcha de tareas en función de ellos.

La información se presenta a través de gráficos que ilustran la evolución de distintos aspectos del proceso educativo de todas las carreras de Ingeniería de la Facultad y se muestran también resultados específicos de la carrera Ingeniería Biomédica. Es importante aclarar que la información ha sido obtenida del sistema propio que el Centro de Cómputos de la Facultad ha desarrollado a pedido de la Comisión de Seguimiento. Los datos se obtienen en línea del sistema de gestión académica SIU – Guaraní.

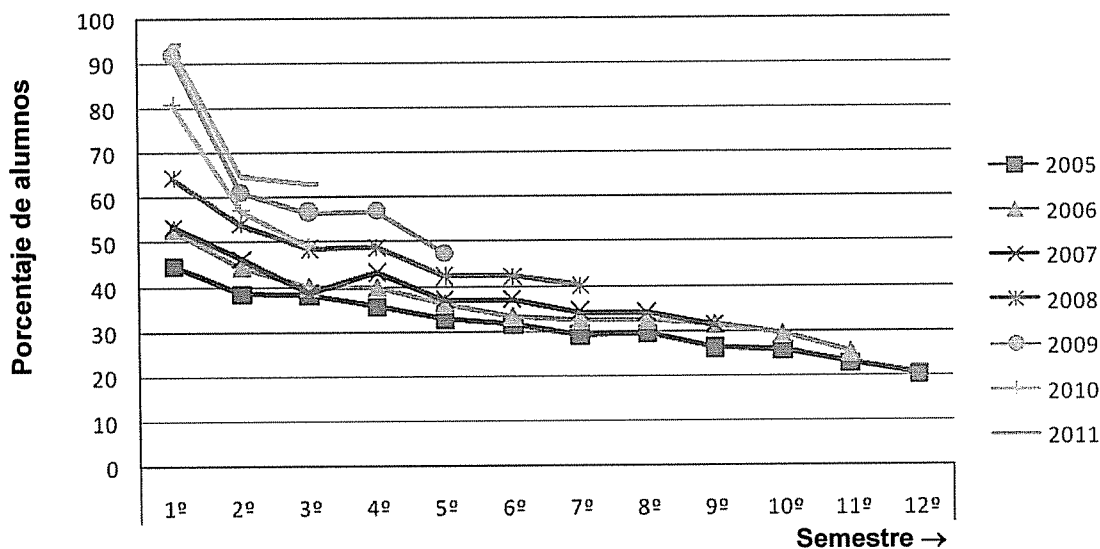
### 4.a-2.1 Retención

Entre los resultados que muestran el impacto favorable de las acciones realizadas por la Facultad están los relacionados con una mejora en la retención, tanto en el período de ingreso a la Facultad como en las primeras etapas que el alumno recorre en su carrera.

En el Gráfico 4.1 se muestra la evolución de la retención para las cohortes 2005 a 2011. Este indicador se definió como el cociente entre la cantidad de estudiantes de una cohorte determinada, que se inscriben en al menos una asignatura del semestre que se menciona y el total de ingresantes de esa cohorte.



**Porcentaje de alumnos que matricularon al menos una materia en el semestre indicado – Cohortes 2005 - 2011**



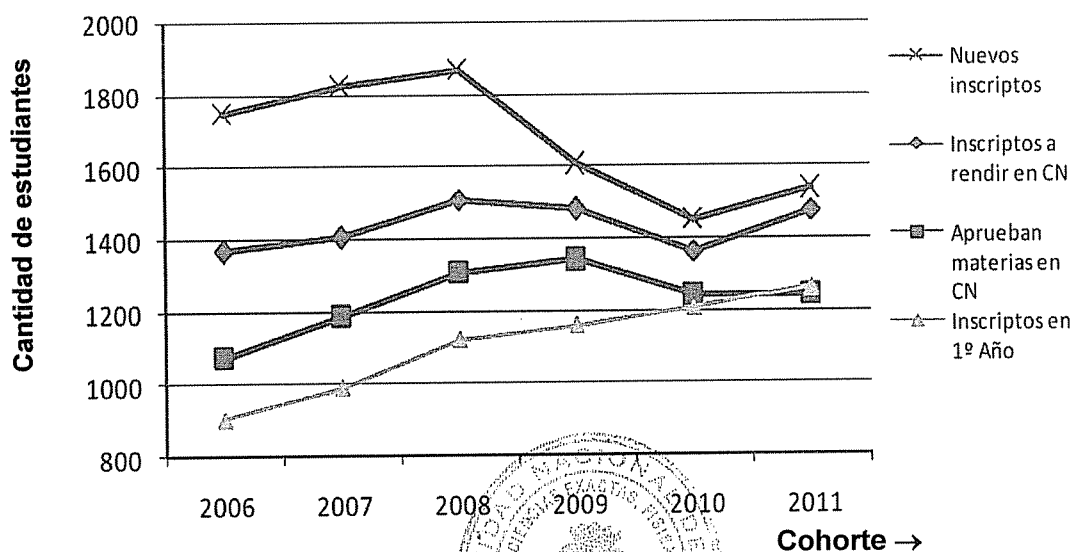
**Gráfico 4.1: Retención de los estudiantes. Todas las carreras**

Puede observarse cómo han mejorado los niveles de retención, sobre todo en los primeros semestres. Las cohortes 2009 a 2011 son las que muestran mejores resultados en este indicador, siendo la cohorte 2011 la más positiva en este aspecto.

Otro aspecto clave es que se ha logrado mejorar la retención en el período de ingreso a la Facultad. Al respecto, el Gráfico 4.2 muestra como ha disminuido la diferencia existente entre la cantidad de aspirantes y la cantidad de estudiantes que efectivamente se inscriben en alguna asignatura del primer año de la carrera.

La evolución positiva en la retención en el período de ingreso ha ido aumentando año a año hasta llegar al año 2011 en el cual se observa el mayor valor histórico alcanzado.

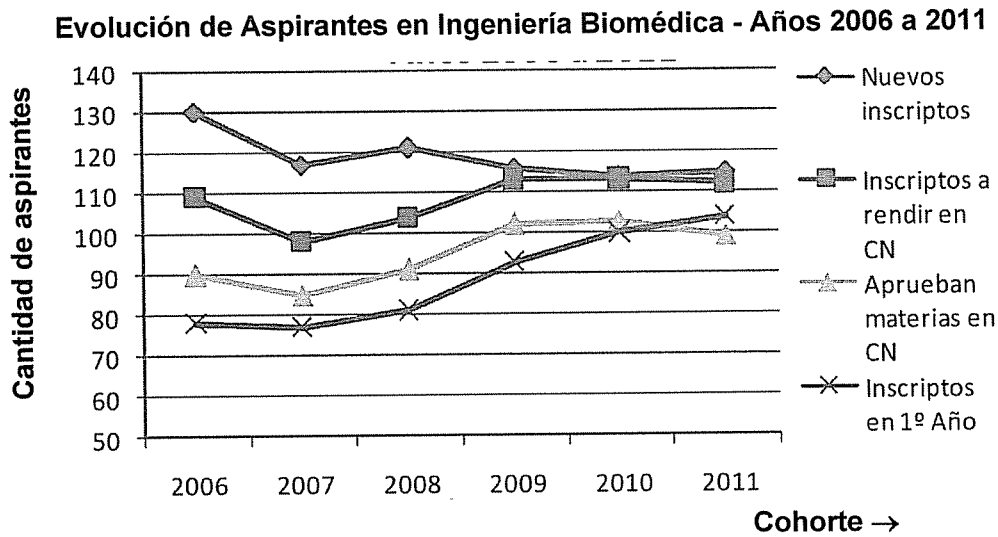
**Evolución de Aspirantes en el Ciclo de Nivelación  
Todas las Ingenierías – Cohortes 2006 a 2011**



**Gráfico 4.2: Retención en el período de Ingreso a la Facultad**



## INGENIERÍA BIOMÉDICA



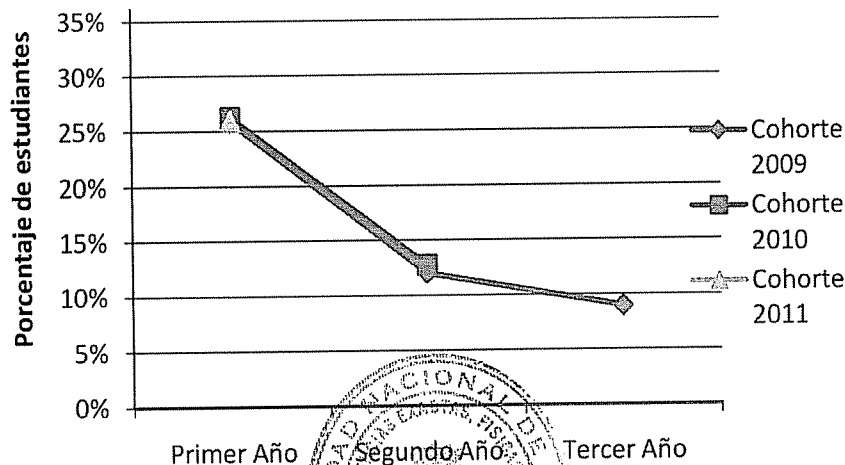
**Gráfico 4.3: Retención en el período de Ingreso a la Facultad. Ingeniería Biomédica**

Específicamente para la carrera de Ingeniería Biomédica, los valores correspondientes a la proporción de estudiantes que se inscriben en al menos una materia del primer año va en aumento. Esto se observa en la disminución de la diferencia entre las curvas de Nuevos Inscriptos e Inscriptos en 1º Año.

### 4.a-2.2 Desgranamiento

Este fenómeno se evalúa con un indicador que mide la proporción de estudiantes que aprueban durante un año determinado, una cantidad de asignaturas que le permite continuar a ritmo normal con el desarrollo de la carrera (de acuerdo a los planes vigentes). Esta proporción se calcula como la relación entre la cantidad de alumnos que aprueban un número de materias considerado mínimo y la cantidad de estudiantes (de esa cohorte) que comenzaron la carrera. En el Gráfico 4.4, se muestra este porcentaje para las cohortes 2009 a 2011.

**Proporción de Estudiantes que continúan regularmente su Carrera Todas las Ingenierías**



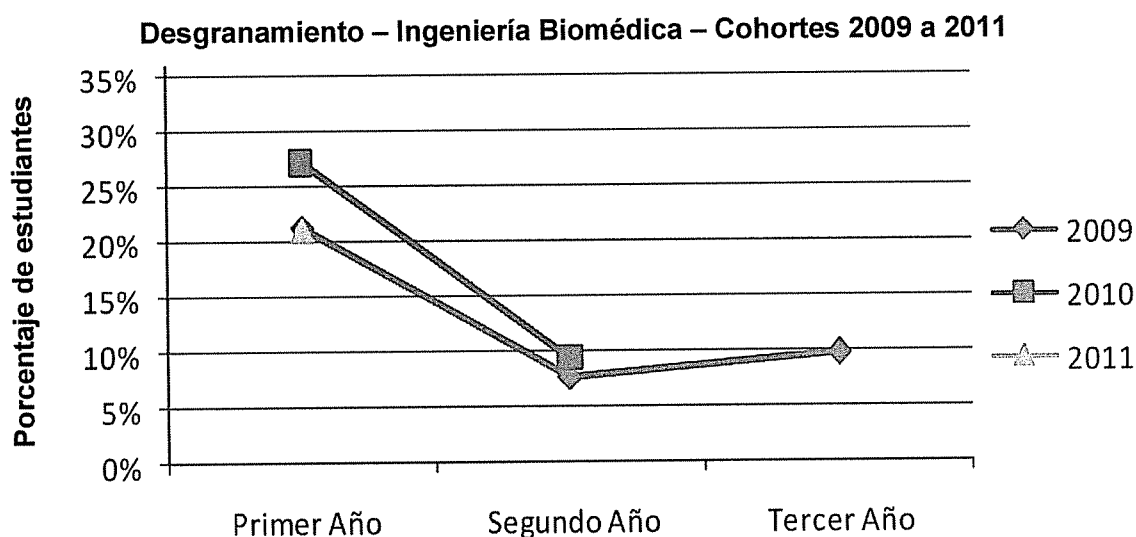
**Gráfico 4.4: Proporción de estudiantes que continúan regularmente su carrera - Todas las ingenierías**

Puede observarse que más del 25% de los estudiantes que realizan su primer año, avanza con un ritmo adecuado conforme a las exigencias previstas en la currícula. Este porcentaje es del 13% en segundo año. Para la cohorte 2010 parece observarse una mejora respecto de los resultados de la cohorte 2009, no obstante habrá que analizar los próximos años para saber si esta diferencia se consolida.

La Facultad ha estado trabajando en asignaturas claves de primer año mediante el Programa de Mejora de Asignaturas. Específicamente, se trabajó en materias como "Introducción a la Matemática" y "Física I". Se espera que en las próximas cohortes evidencien una mejora en este indicador, ayudados por las acciones que se vienen desarrollando. Algunos resultados de estas acciones se pueden ver más adelante, en el punto referido al Programa de Mejora de Asignaturas.

### INGENIERÍA BIOMÉDICA

Para el caso de la carrera de Ingeniería Biomédica, los valores de desgranamiento para el período 2009 a 2011 se muestran en la Gráfico 4.5.



**Gráfico 4.5: Datos del desgranamiento en Ingeniería Biomédica. Años 2009 a 2011**

Se observa un aumento en la proporción de estudiantes de la cohorte 2009 que continua sus estudios con la regularidad requerida por el plan de estudio vigente.

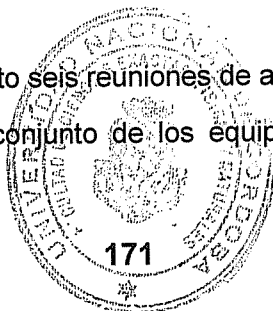
#### 4.a-2.3 Programa de Mejora de Asignaturas

En base al análisis que la Prosecretaría de Seguimiento y Apoyo Académico realiza sistemáticamente a través de la Comisión de Seguimiento, es posible detectar asignaturas problemáticas, de acuerdo con los resultados que obtienen los estudiantes.

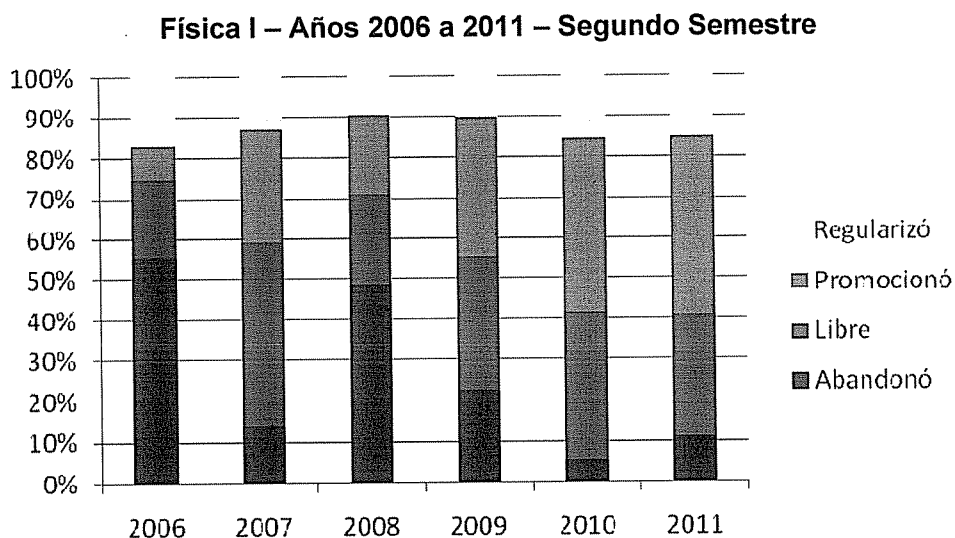
Otra fuente de detección de problemas la constituye el Gabinete Psicopedagógico a través de entrevistas con los alumnos. A continuación se muestran los resultados de las acciones desarrolladas a través de este Programa.

Se han realizado hasta el momento seis reuniones de análisis de actividades curriculares.

Se concretó la capacitación en conjunto de los equipos docentes de dos asignaturas de primer año.



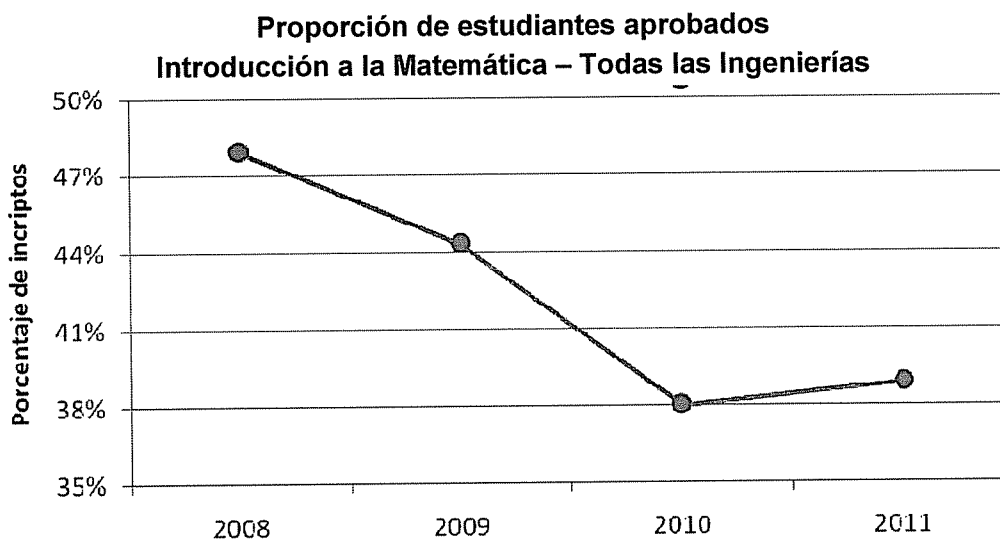
En el Gráfico 4.6 se muestran los resultados obtenidos en la asignatura "Física I" (asignatura común para todas las Ingenierías) para los años 2006 a 2011 durante los cursados en el segundo semestre.



**Gráfico 4.6: Resultados de Física I durante los cursados en el 2º Semestre**

En el Gráfico 4.6 puede verse que la proporción de estudiantes que regulariza o promociona aumenta sensiblemente a partir del año 2009, año en el que se puso en marcha el Programa de Mejora de Asignaturas para "Física I". También se puede ver que la mejora se sostiene en el tiempo.

Otra asignatura que participa del Programa es "Introducción a la Matemática", los resultados en esta materia para los años 2008 a 2011 se muestran en el Gráfico 4.6.

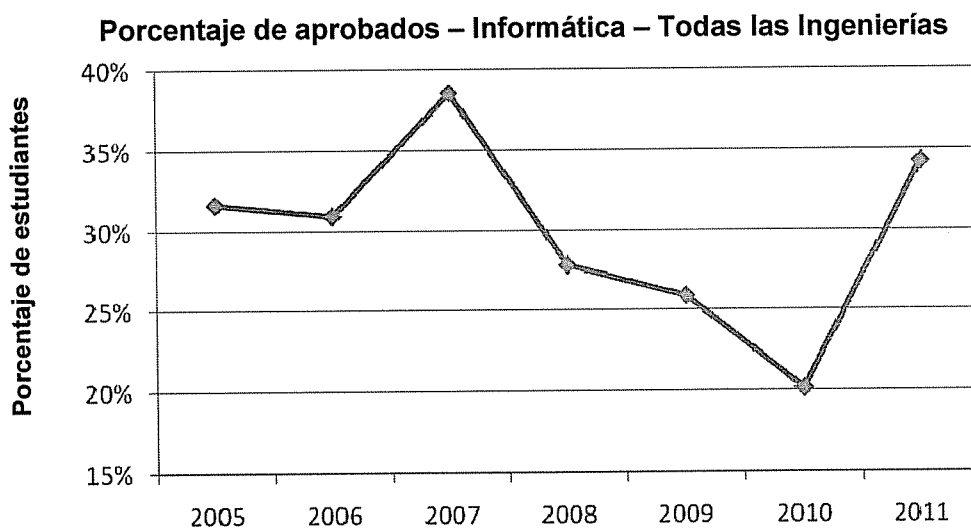


**Gráfico 4.6: Resultados de la asignatura Introducción a la Matemática**

En Introducción a la Matemática los resultados iban desmejorando año tras año hasta que en el año 2011 (comienzos), se invitó a los docentes de la cátedra a participar del programa. Al momento de realizar esta autoevaluación, el Departamento de Enseñanza continúa trabajando con el equipo docente de la materia. Ya en esta instancia, se pueden ver resultados positivos, se observa una leve mejoría en la tasa de aprobación.



Informática es otra asignatura que presentó inconvenientes en los últimos años. Al respecto, durante los años 2010 y 2011, se realizaron reuniones con el profesor titular e integrantes de la cátedra. En las reuniones se analizaron los resultados obtenidos y se plantearon hipótesis sobre posibles causas. El equipo docente continuó trabajando y analizando la problemática. Los porcentajes de aprobación para los años 2005 a 2011 se muestran en el Gráfico 4.8.



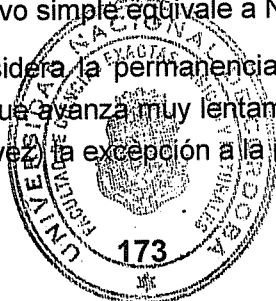
**Gráfico 4.8: Porcentaje de aprobados en la asignatura Informática**

A partir del año 2007 se produce una caída en los niveles de aprobación de Informática que se va acentuando año tras año hasta 2010. En el año 2011, se observa un importante repunte en los porcentajes de aprobación de esta asignatura.

#### **4.a-2.4 Rendimiento Académico Mínimo**

Entre los beneficios del actual sistema se encuentran los siguientes:

- Un treinta por ciento de los estudiantes que consultaron durante estos años, aprobaron por lo menos una materia para evitar la reválida, cambiando su condición de alumno.
- La Ordenanza referida al Rendimiento Académico Mínimo opera como un límite normativo, evitando la permanencia en el sistema de una gran cantidad de personas que no avanzan en su carrera. Tiene un carácter inclusivo y no expulsivo.
- Los alumnos pueden obtener una excepción pero son asesorados adecuadamente respecto de la necesidad de cambiar su actitud, respecto a la carrera y la facultad. El RAM los conduce a trabajar con el Servicio de Orientación Psicopedagógico y apoyarse en una atención personalizada.
- Su aplicación tiene un carácter "acumulativo", es decir, un año y hasta dos años como no efectivo sin consecuencias concretas, pero al tercer año consecutivo debe solicitar la reválida. Dos años como efectivo simple equivale a No efectivo.
- Asimismo, la Ordenanza considera la permanencia en la carrera como otra variable de ajuste, por lo que un alumno que avanza muy lentamente, en el curso de la carrera deberá revalidar o solicitar (por única vez) la excepción a la misma.



- Muchos alumnos deciden dejar la carrera, lo cual es una decisión importante, dado que evitan acumular mayores frustraciones.
- La canalización de los conflictos por medio del gabinete de orientación, logró descomprimir las tensiones en el Despacho de Alumnos, derivando adecuadamente las consultas.
- El espíritu de la norma es lograr que más alumnos se reciban de ingenieros, acompañando su reinserción o clarificando sus decisiones.
- En promedio, las dos terceras partes de los alumnos con problemas en un año, recuperan la condición de Activo al año siguiente.
- En promedio, quinientos alumnos se acercan al Servicio de Orientación Psicopedagógica cada año, ante las variantes de la condición de Activo y reciben asistencia o atención.

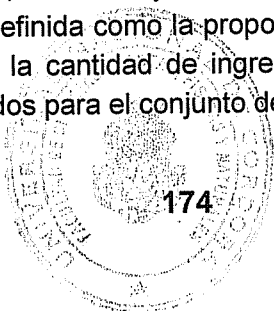
#### **4.a-2.5 Resultados Generales**

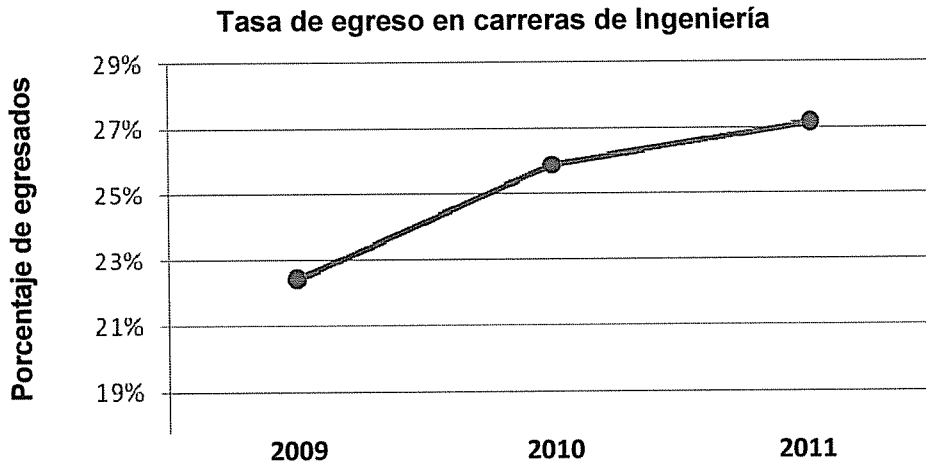
Entre las acciones coordinadas por la ProSecretaría de Seguimiento se destacan las siguientes actividades:

- Se realizaron diecinueve encuentros con diversas Escuelas.
- Se coordinaron y realizaron quince reuniones de difusión con diferentes sectores de la comunidad educativa.
- Se programaron y están en vías de desarrollo, quince acciones de mejora en distintos procesos de enseñanza.
- Se presentaron o se participó activamente en cuatro proyectos de Resolución, proponiendo al HCD mejoras académicas.
- Se editaron y distribuyeron seis boletines informativos.
- Se realizaron cinco estudios: Justificación de la Necesidad del Programa de Padrinazgos; Impacto del Programa Tutorías en la Cohorte 2009; Evolución de la Deserción; Impacto del Programa de Mejora de Asignaturas; Procesos de Egreso Para Todas las Carreras.
- Se participó en la definición de cinco procesos para ingresantes.
- Se desarrollaron cinco diagramas de flujo para facilitar a los ingresantes la comprensión de requisitos administrativos.
- Se realizaron diversas reuniones con el AAAFD, con la Secretaría de Asuntos Estudiantiles, con la Dirección del Departamento Ingreso.

#### **4.a-2.6 Egreso y Tiempo Promedio de Duración de la Carrera**

La primera etapa de los estudios universitario resulta crítica para los estudiantes por ser un período de adaptación con dificultades muy particulares por lo cual es de gran importancia un monitoreo permanente de los procesos para detectar dificultades que pudieran presentarse y desarrollar acciones en consecuencia. La etapa final de la carrera, aunque por diferentes razones, también se convierte en crítica y es conveniente conocer en detalle algunos indicadores específicos. Uno de ellos, sin duda, lo constituye la tasa de egreso. Se presenta a continuación la evolución de la Tasa de Egreso, definida como la proporción de estudiantes que se gradúa en un determinado año en relación con la cantidad de ingresantes de la cohorte correspondiente. El Gráfico 4.9, muestra estos resultados para el conjunto de las ingenierías.



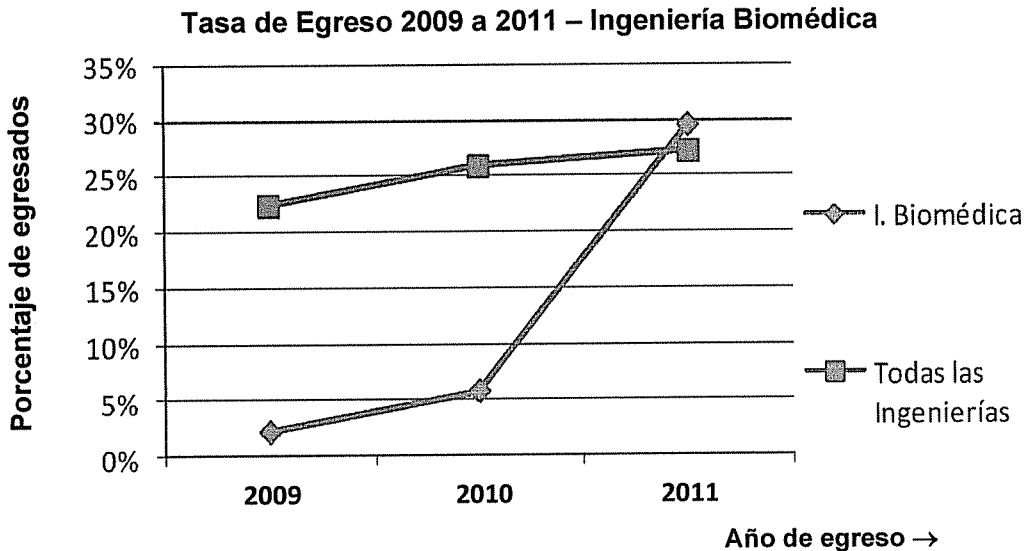


**Gráfico 4.9: Duración de las carreras de Ingeniería**

Se observa una evolución positiva en los valores que adopta este indicador aumentando aproximadamente un 5 % de 2009 a 2011.

**INGENIERÍA BIOMÉDICA**

Específicamente para la carrera de Ingeniería Biomédica, los resultados de Tasa de Egreso obtenidos son los siguientes:

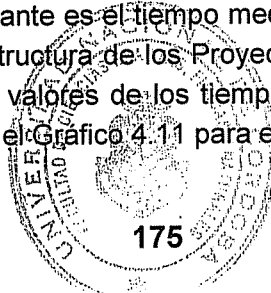


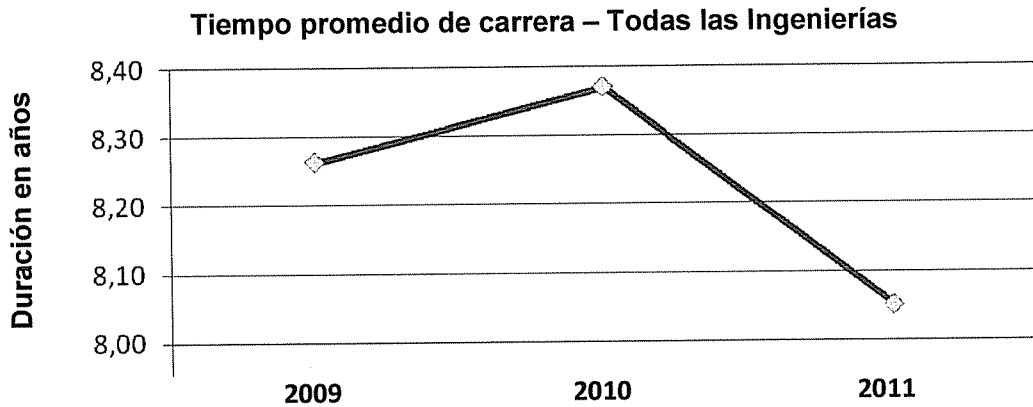
**Gráfico 4.10: Tasa de Egreso en la carrera de Ingeniería Biomédica**

En el caso de Ingeniería Biomédica, se observan tasas de egreso muy bajas durante los años 2009 y 2010 debido a que esta carrera comenzó a ofrecerse desde el año 2004. En 2011, se produce un importante incremento en este indicador.

**Tiempo promedio de duración de la carrera**

Por último, otro indicador importante es el tiempo medio de duración de las carreras. En este sentido, se ha trabajado sobre la estructura de los Proyectos Integradores y los resultados están siendo altamente satisfactorios. Los valores de los tiempos promedio de duración de la carrera, expresados en años se muestran en el Gráfico 4.11 para el conjunto de las ingenierías.



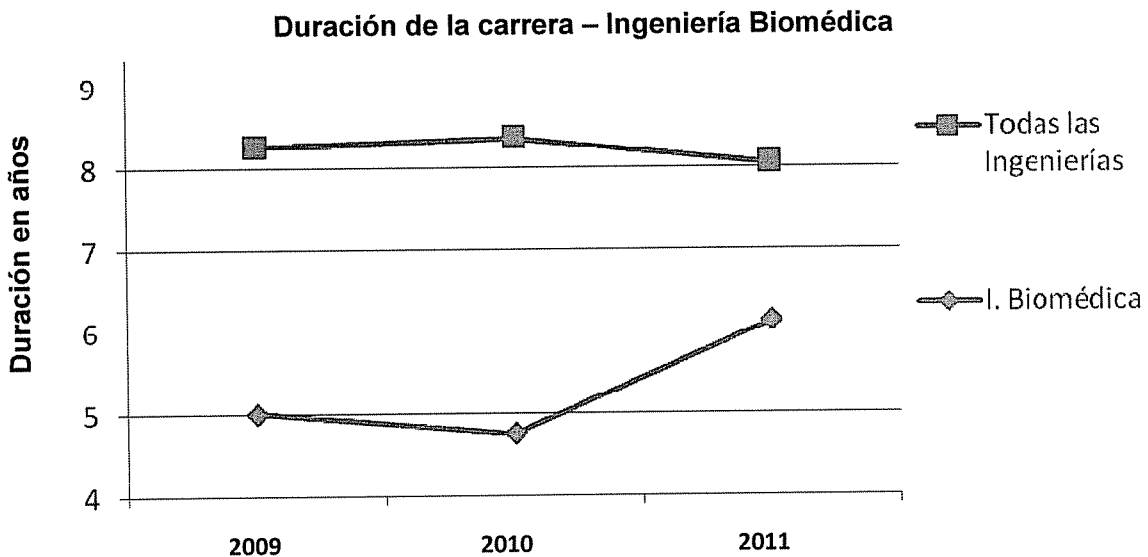


**Gráfico 4.11: Tiempo promedio de duración de la carrera. Todas las Ingenierías**

Si bien se produjo un aumento en la duración promedio para las carreras de ingeniería en el año 2010, este valor disminuyó en el año 2011.

### INGENIERÍA BIOMÉDICA

Los valores de este indicador para la carrera de Ingeniería Biomédica se muestran a continuación



**Gráfico 4.12: Duración de la carrera. Ingeniería Biomédica**

Para el caso específico de Ingeniería Biomédica, el tiempo promedio de duración de la carrera está entre cinco y seis años observándose en 2010 un valor promedio por debajo de los cinco años. El tiempo medio en que los estudiantes de Ingeniería Biomédica finaliza su carrera se encuentra claramente por debajo de los tiempos medios si se consideran todas las carreras de ingeniería que se dictan en la Facultad.

### 4.a-3 Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004

## **4.b Existencia de mecanismos de apoyo académico (tutorías, asesorías, orientación profesional, etc.)**

### **Estándar IV.4**

**IV.4** Los estudiantes deberán tener acceso a apoyo académico que les faciliten su formación tales como tutorías, asesorías, orientación profesional, así como a material bibliográfico en cantidad suficiente, de buen nivel y calidad.

### **4.b-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad**

Desde el año 2005 se encuentra vigente y en pleno desarrollo, el **Programa de Tutorías de pares**. El mismo está destinado a facilitar el desarrollo de vínculos de los ingresantes, con las actividades de la Facultad. Además permite coleccionar información sobre los problemas que los nuevos alumnos deben superar al acercarse a la Universidad.

El Programa de Tutorías de pares:

- Es en un proceso sistemático de acompañamiento durante la formación de los estudiantes. Implica atención personalizada a un estudiante o a un grupo reducido de estudiantes por parte de un tutor académicamente competente y formado para esa función.
- Se desarrolla en el mismo contexto donde se realizan las actividades educativas, generando un espacio complementario de interacción y colaboración entre tutor y tutorado.

### **Gabinete de Orientación Psicopedagógica**

El objetivo principal del Gabinete de Orientación Psicopedagógica es favorecer las condiciones de aprendizaje y acompañar al alumno en el recorrido de toda de su carrera por la facultad. Dicho de manera más detallada, consiste en contribuir a la adecuada integración del alumno, favorecer el tránsito de los estudiantes por la facultad, asistir a los alumnos frente a diferentes situaciones estresantes, ofrecer orientación, prevención y asesoramiento.

El Gabinete de Orientación Psicopedagógica fue creado por Res. 196-HCD-2002 y puesto en funcionamiento por la Res. 253-HCD-2003.

Es posible definir líneas de trabajo que son desarrolladas por este gabinete. Estas son:

#### **1 Demandas de alumnos y docentes de la Facultad**

La problemática de la deserción, el fracaso educativo y el desgranamiento, afecta a toda la población estudiantil, con diferentes matices y distintos requerimientos, a lo largo de toda la carrera. Es importante poder dar respuesta a factores individuales y variables externas que atraviesan e influyen en el óptimo tránsito del alumno por la facultad.

Desde el Gabinete como espacio institucional se realizan intervenciones de orientación, asistencia, acompañamiento y derivación en caso de ser necesario. Los principales motivos de consulta son: *i*) dificultades para estudiar, *ii*) bajo rendimiento académico o menor al esperado, *iii*) dificultades para concentrarse, *iv*) dificultades en la organización del tiempo, *v*) temor o ansiedad frente a los exámenes, *vi*) desmotivación para asistir a la Facultad o para estudiar, *vii*) desarraigo, *viii*) sensación de soledad o falta de inclusión en el medio universitario, *ix*) dudas



vocacionales o de elección de la carrera,  $x$ ) dudas o replanteos de la carrera hacia el final de la misma, asociadas a la inserción profesional-laboral,  $xi$ ) problemas personales, familiares, etc.

El Gabinete utiliza diversos recursos para facilitar el contacto con los alumnos y para estimularlos a que se acerquen al Servicio. Entre dichos recursos se aprovecha el mismo sistema Guarani, recursos gráficos y comentarios de docentes y alumnos. Además, dispone de un Sitio Web que es utilizado como elemento de consulta y difusión. En la Figura 4.6 se reproduce una imagen del sitio Web para facilitar el contacto con los alumnos.



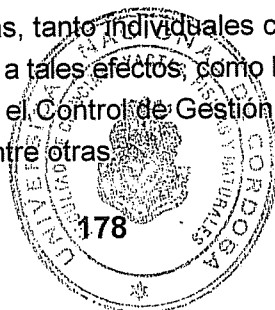
Figura 4.6: Sitio Web del Gabinete de Orientación Psicopedagógica

## 2 Proyecto tutorías de pares

El rol del gabinete en relación al Programa Tutoría de Pares se concreta en: participar en las entrevistas de selección de tutores, asesorar en aspectos psicopedagógicos-sociales a los implicados en el sistema, tanto al coordinador general, como a los tutores y tutorados de todas las escuelas; ejecutar la capacitación de los Tutores Estudiantes antes del inicio de las actividades tutoriales y en proceso; atender las consultas de los Tutores y Tutorados sobre problemáticas de contención y orientación, realizando derivaciones de casos especiales a otros servicios institucionales especializados.

## 3 Rendimiento Académico Mínimo

La actual conducción de la Facultad está llevando adelante una política intensa para promover y apoyar a los alumnos en la prosecución de sus estudios superiores, brindando paralelamente, contención a las problemáticas detectadas, tanto individuales como colectivas. Esta contención se concreta a través de las áreas constituidas a tales efectos, como lo son: el Gabinete Psicopedagógico, la Comisión de Seguimiento de Alumnos, el Control de Gestión Docente, el Departamento Ingreso, la Secretaría de Asuntos Estudiantiles, entre otras.



## 4.b-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

### Programa de tutorías de Pares

En el año 2007 se realizaron las primeras experiencias del Programa de Tutorías, la evolución ha sido positiva hasta el momento dado que año tras año se ha registrado un crecimiento de la actividad. Algunas facetas de este crecimiento se reflejan en los siguientes datos.

- Actualmente, cuenta con diez tutores docentes y setenta estudiantes tutores. Los docentes constituyen una Comisión de Tutorías coordinada por uno de los docentes, con el asesoramiento permanente del Gabinete y la Comisión de Seguimiento.
- Participan más de seiscientos alumnos de primer año.
- El nivel de participaciones ha variado como se indica en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2 – Alumnos que participaron en el Programa de Tutorías de la FCEFyN

Año	2007	2008	2009	2010	2011
Participantes	123	334	537	625	638

### Servicio de Orientación Psicopedagógica

En el año 2003 se iniciaron las primeras actividades del Gabinete de Orientación Psicopedagógica, la evolución ha sido positiva hasta el momento dado que año tras año se ha registrado un crecimiento de la actividad. Algunas facetas de este crecimiento se reflejan en los siguientes datos.

- El Servicio atiende todos los días entre las ocho y las catorce horas. Además se coordinan otros horarios de acuerdo con la demanda de los alumnos. También se realizan talleres por la tarde.
- Se realizan entre cuatro y siete consultas de carácter clínico por día.
- Se evacua un promedio de tres consultas personales por día, en reuniones que escapan a la agenda anterior.
- Se atiende en promedio, cinco consultas telefónicas por día.
- Durante el año 2012, han recibido atención asistencial (individual) unos ciento cincuenta alumnos, a razón de entre 4 y 8 encuentros cada uno.
- Se realizaron 8 talleres de Estrategias de Aprendizaje con un cupo de diez alumnos cada uno; 7 talleres de afrontamiento de exámenes. Las actividades de reorientación vocacional se llevaron adelante en forma individual.
- Se hicieron dos jornadas de capacitación para estudiantes tutores.
- Se participó de todas las reuniones convocadas por la Comisión de tutorías, en cuya órbita, el Gabinete opera como órgano asesor.

## 4.b-3 Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron débitos que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



## **4.C Existencia de programas de otorgamiento de becas y su impacto en la carrera.**

### **4.C-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad**

#### **PROGRAMAS DE BECAS Y MECANISMOS DE APOYO PARA LOS ESTUDIANTES**

##### **PROGRAMAS DE APOYO**

La UA cuenta con varios programas de apoyo y becas para estudiantes, tanto propios como en asociación con terceros, con el fin de estimular y promover el desarrollo intelectual, profesional y académico de los mismos, así como también permitir y/o facilitar la realización de las actividades curriculares a los estudiantes de menores recursos.

A continuación se presenta un resumen de los programas, regímenes y becas existentes para el estímulo del desarrollo de los futuros profesionales.

##### **Ayudantías de Investigación**

La Resolución 171/HCD/2005 establece el Régimen de Ayudantías de Investigación para la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la UNC. Se trata básicamente de Ayudantías realizadas por alumnos de la UA, con un mínimo de materias aprobadas correspondiente al 40 % del total de materias de la carrera, incluida s las materias fines al tema de la ayudantía, que se llevan a cabo en las Unidades de Investigación.

La selección del Ayudante, entre todos los postulantes, se realiza por selección de antecedentes y entrevista personal, llevada a cabo por un jurado constituido por el Director de la Unidad de Investigación y el Investigador o que dirige el proyecto al cual se aplica la ayudantía, o bien su responsable.

En estos programas el estudiante integra el grupo de trabajo aplicado al proyecto de investigación, participa de las actividades del proyecto en cuestión, cumple con un mínimo de 6 (seis) horas semanales y elabora un informe final al culminar la ayudantía. La filosofía de este tipo de ayudantías es la de alentar a los estudiantes a insertarse en los proyectos de investigación, despertar el interés por la misma y crear un medio apto para el desarrollo de las capacidades de investigación en el alumnado.

##### **Práctica Docencia de Pregrado**

La Resolución 652/HCD/2005 establece el Régimen de Práctica en Docencia de Pregrado, aplicable a todas las cátedras de la UA, mediante la cual los estudiantes pueden realizar tareas de ayuda a los docentes de las cátedras, como forma de estimular su acercamiento a las actividades académicas, y despertar su interés por la carrera docente.

Para acceder a estas ayudantías, el estudiante debe tener como mínimo el primer año de la carrera, incluida la materia en la cual realiza la práctica. La selección de los postulantes se realiza por selección de antecedentes y entrevista personal, llevadas a cabo por un tribunal conformado por el Titular o Encargado de la Cátedra y otro docente de la misma.

En estas prácticas el alumno participa de las actividades de la cátedra, asiste como mínimo al 50 % de las clases teórico-prácticas, colabora con las tareas áulicas y extra áulicas con los alumnos, y elabora un informe final sobre los resultados de la práctica.



## Ayudantías de Alumnos

Se trata de un cargo docente al cual solo pueden acceder los alumnos, y tiene el objeto de introducir a los estudiantes en la carrera docente. Es rentado, e incluso conforma el puntapié inicial para una posible futura carrera docente del alumno, puesto que al acceder a este cargo, se le asigna un legajo, el cual se mantiene en caso de acceder a cargos docentes regulares en el futuro. También le sirve como antecedente curricular y como antigüedad en la función docente.

Cualquiera de las cátedras de la carrera puede llamar a selección para un cargo de Ayudante Alumno. El estudiante que acceda al mismo, realiza tareas docentes auxiliares, tales como ayudar en la realización de prácticos de laboratorio, por ejemplo.

## Otros Beneficios

Existen varios mecanismos que contribuyen al bienestar estudiantil, tales como:

Otorgar becas de deportes a través de la Secretaría de Asuntos Estudiantiles para desarrollar práctica de disciplinas deportivas en las instalaciones de la Dirección de Deportes de la UNC.

Desarrollar eventos particulares como las Olimpiadas Universitarias, torneos de Fútbol, Básquet, Voley, Jockey, etc. La coordinación está a cargo de la Dirección de Deportes de la UNC.

Realizar el Examen Preventivo de Salud a través de la Dirección de Salud de la Secretaría de Asuntos Estudiantiles de la UNC (a través de esta unidad académica: Secretaría de Asuntos Estudiantiles de Facultad se coordina, la difusión, turnos y asesoramiento de los beneficios de contar con prevención de afecciones.)

Gestionar y organizar cursos y conferencias en temas de inquietud y viajes de campaña y visitas guiadas a industrias y obras de envergadura, relacionadas con las distintas disciplinas que se cursan en la UA.

## Mecanismos de Difusión de Programas de Apoyo

Entre los mecanismos de difusión se pueden destacar los siguientes:

- Correos electrónicos masivos mediante la utilización de la base de datos del sistema SIÚ-Guaraní, donde se almacena la dirección de correo electrónico de todos los alumnos inscriptos en la FCEFyN clasificados por carreras.
- Afiches y folletos exhibidos en los pasillos de la FCEFyN.
- A través de la página Web de la facultad (<http://www.efn.uncor.edu/>).
- A través de la página Web de la Sec. de Asuntos Estudiantiles (<http://www.efn.uncor.edu/SAE>).
- A través de la página Web del Centro de Estudiantes (<http://www.ceicin.org.ar/>).
- A través de las distintas cátedras, en relación con laboratorios internos y externos, centros de desarrollos, centros de investigación y empresas del ámbito local, durante el cursado de las materias respectivas.
- De manera personalizada a través de reuniones con los alumnos, como lo es el caso del programa de tutorías de pares, donde los tutores buscan y ubican a los tutorados para presentarse y hacerles conocer el sistema.

## BECAS

La Secretaría de Asuntos Estudiantiles de la UA gestiona varios programas y becas para promover el desarrollo intelectual y profesional de los estudiantes, y también para ayudar a los alumnos de menores recursos a completar el conjunto de actividades curriculares y así poder terminar sus estudios. También brinda información y fomenta el ingreso de estudiantes al Programa de Asistencia Social Solidaria (P.A.So.S), el cual consiste en una cobertura para atención primaria de la salud en los hospitales dependientes de la UNC y de las dependencias de la Dirección de Salud de UNC. El mismo está orientado a estudiantes que no pueden costear algún sistema de cobertura de salud y presenta como requisitos, ser alumno regular de UNC y no poseer obra social. Más adelante se indica un listado de los programas y becas vigentes que actualmente ofrece la Secretaría de Asuntos Estudiantiles.

La Secretaria de Asuntos Estudiantiles de la FCEFyN tiene como política aprovechar todos los programas de becas disponibles, además de buscar la apertura de nuevos trabajando solidariamente con las empresas del sector privado.

El otorgamiento de las becas se realiza en función de una evaluación cuantitativa de la situación socio económico del solicitante, lugar de residencia y de procedencia, número de integrantes e ingresos totales del grupo familiar y rendimiento académico, respaldado por una entrevista personal realizado por el equipo del Servicio Social de la UNC. En función de los resultados, se confecciona un orden de mérito para la asignación del beneficio.

### Programa Nacional de Becas Bicentenario (Provenientes de la SPU)

El Programa Nacional de Becas Bicentenario está destinado a todas las Carreras de Grado en el área de ingeniería, tiene como objetivo implementar un sistema de becas que fortalezca los recursos humanos en los sectores productivos, promueva el incremento de la matrícula de estudiantes de grado a las carreras tecnológicas y ciencias básicas, y favorezca la retención y graduación de estos estudiantes en el sistema universitario.

### Programa de Becas para el Área TIC (Provenientes del MinCyT)

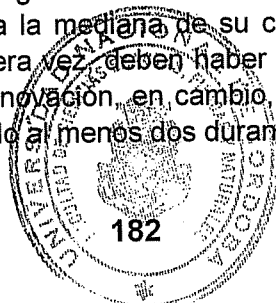
En el año 2010, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), a través del FONCyT, en el marco del Programa para promover la innovación productiva a través del fortalecimiento y consolidación de Capital humano aplicado a la industria de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), convocó a las instituciones universitarias de gestión pública radicadas en el país, a la presentación de propuestas para la adjudicación de cupos de becas a estudiantes para la finalización de estudios de grado en carreras relacionadas con el sector TICs. La UNC presentó tres carreras, dos de las cuales pertenecen a la UA.

### Beca para Ingresantes

Está destinada a todos los aspirantes a cualquiera de las carreras que se dictan en la Universidad Nacional de Córdoba. Consiste en una asignación mensual durante 10 meses al año, cubriendo el período de duración del Ciclo de Nivelación de la carrera elegida por el estudiante y, en función de la verificación de la matriculación en el año lectivo, se extiende durante todo el primer año.

### Beca Fondo Único

Está destinada para alumnos de segundo año en adelante, que tengan un promedio general incluyendo aplazos, igual o superior a la mediana de su cohorte (cuando ésta no supere los 6 puntos). Quienes la solicitan por primera vez, deben haber regularizado el 50 % de las materias, correspondiente al año anterior. La renovación, en cambio, exige haber regularizado el 50 % de las materias cursadas y haber aprobado al menos dos durante el año de beneficio de la beca.



#### Beca Estudiantes con Hijos

Dirigida a alumnos que tengan a su cargo un hijo de hasta 5 años de edad y un promedio general, incluyendo aplazos, igual o superior a 4 puntos.

#### Subsidio para Guardería

Tiene las mismas exigencias que la anterior, pero el postulante debe encontrarse, además, en una situación económica y de disponibilidad de tiempo que dificulte cumplir con las exigencias académicas con el cuidado de sus hijos.

#### Beca de Finalización de Carrera

Sólo la pueden solicitar los estudiantes del último año de la carrera, con un promedio general – sin aplazos– igual o superior a 7 (siete). Deben haber completado el 50 % de las materias del año lectivo anterior y para renovarla, es requisito haber regularizado el 60 % y aprobado el 50 % de las materias correspondientes al año inmediato anterior.

#### Beca de Asistencia

Consiste en un subsidio no reintegrable al que puede acceder cualquier estudiante regular de la UNC que se encuentre en una situación de emergencia o ante un imprevisto que ponga en riesgo la continuidad del ciclo lectivo. El monto máximo que se otorga es de \$ 500 y sólo se puede solicitar una vez por año.

#### Beca de Comedor Universitario

Consiste en el almuerzo, de lunes a viernes, en cualquiera de las sedes del Comedor Universitario de la UNC. Puede percibirse sola o combinada con cualquiera de los otros programas de becas de esta Universidad. La condición que debe cumplir el aspirante es tener un promedio general de la carrera, incluyendo aplazos, igual o superior a 4 puntos. Quienes desean renovarla, tienen que haber regularizado el 60 % y aprobado el 50 % de las materias correspondientes al año inmediato anterior. No es compatible con becas otorgadas por organismos o instituciones cuyo monto anual iguale o supere los 1.750 pesos.

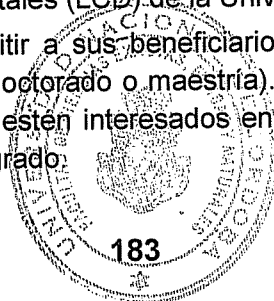
#### Becas Fundación Tarpuy

Los programas de becas de esta fundación tienen diferentes destinatarios, según sea el área de estudio y el nivel en que se desarrollan.

A nivel de grado cuenta con el *Programa Escalar* destinado a estudiantes Universitarios; busca proveerles la ayuda económica que les permita desarrollar una formación de capacidad superior procurando inculcar en ellos cualidades que les permitan desarrollarse como individuos productivos e integrados a la sociedad. Para poder implementar exitosamente este programa, la Fundación coordinará su accionar con los sectores formales de la educación, tales como el Ministerio de Educación y las Universidades, a través de sus Facultades.

El programa de becas de formación avanzada de la Fundación Tarpuy otorga becas para formación de postgrado en el marco de programas y centros de investigación aprobados por el Consejo de Administración de la Fundación. El programa que sirve de marco a las becas otorgadas es el Programa de Investigación en Comunicaciones Digitales (PROCOM), y el centro asociado es el Laboratorio de Comunicaciones Digitales (LCD) de la Universidad Nacional de Córdoba.

El objetivo de las becas es permitir a sus beneficiarios realizar estudios conducentes a la obtención de un título de postgrado (doctorado o maestría). Además el programa otorga becas a estudiantes de grado avanzados que estén interesados en iniciar un programa de formación de postgrado al concluir sus estudios de grado.



#### Becas Fundación Electroingeniería

Las becas promovidas por la Fundación Electroingeniería se otorgan a estudiantes desde 1º año hasta 5º año, de acuerdo a una calificación general que surge de criterios establecidos en el reglamento del Programa. Los montos de las becas son determinados por una comisión creada para el seguimiento de estas becas, constituida por miembros de la Fundación y el Secretario de Asuntos Estudiantiles de la UA.

Los aspirantes a estos beneficios deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ser alumno regular de la FCEFyN, de las Escuelas de Ingeniería.
- Cursar hasta quinto año incluido, al momento de la solicitud.
- Tener buena conducta en la Universidad.
- No ser beneficiario de otra beca de ayuda económica.
- Presentar en tiempo y forma la documentación pertinente.
- Los alumnos de 2º año en adelante deberán haber aprobado al menos el 50 % de las materias del año anterior, y no adeudar materias de otros años anteriores.
- Declarar bajo juramento los contenidos de los formularios de inscripción al beneficio.

#### Becas Fundación Roberto Roca

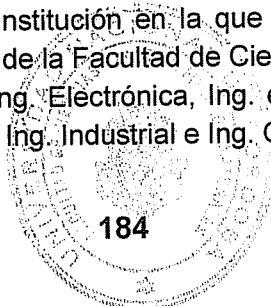
Se trata de un Programa de Becas promovido por las empresas del Grupo TECHINT, el cual tiene más de 15 años de presencia en la Unidad Académica. Está destinado a estudiantes de las carreras de Ing. Mecánica, Ing. Mecánica Electricista y Geología. Comprende una asignación de 10 cuotas mensuales durante 10 meses / año y acompaña al estudiante durante toda la carrera y/o en su etapa de finalización, ya que también son incorporados al programa aquellos estudiantes que se encuentran iniciando su último año de cursado siempre que pertenezcan a una de las tres carreras mencionadas arriba. Los criterios de selección y la evaluación de los aspirantes son realizados por la misma Fundación a través de su Dirección de Relaciones Universitarias.

#### Beca INTEL a la Excelencia Académica

Es un premio otorgado por la INTEL, empresa multinacional dedicada al desarrollo y mantenimiento de software. El objetivo de estas becas es premiar al mejor alumno/a de las carreras de grado en el área TIC y afines que se dictan en universidades de la Provincia de Córdoba. Es una beca de tipo Fondo Único, con una asignación anual de U\$S 2.400 durante los años lectivos 2009 y 2010. Está destinada a estudiantes de las carreras de Ing. en Computación e Ing. Electrónica de la UA.

#### Becas 1000 x 1500

El Programa de becas 1000 x 1500 tiene como objetivo promover el estudio de carreras relacionadas con los sectores productivos Alimenticio, Metalmecánica, TIC y Turismo y Hotelería. El mismo está financiado con recursos del Gobierno de la Provincia de Córdoba, a través de la Agencia de Promoción de Empleo y Formación Profesional. Este Programa apoya la formación de los egresados del nivel medio de la Provincia de Córdoba con mejores promedios de los dos últimos años del Ciclo de Especialización que se inscriban en carreras universitarias relacionadas con las áreas mencionadas. Se trata de 1000 becas de \$ 1500 mensuales, durante la duración de la carrera prevista oficialmente en la Institución en la que se inscriba. El mismo incluye como beneficiarios a alumnos de las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba: Ing. Electrónica, Ing. en Computación, Ing. Mecánica, Ing. Mecánica Electricista, Ing. Aeronáutica, Ing. Industrial e Ing. Química



## Becas Fundación Retama

Este programa de becas está dirigido a dos grupos:

- Alumnos egresantes del Nivel Medio o Polimodal que sufran restricciones financieras familiares.
- Estudiantes ya ingresados en la Universidad y que vean amenazada la continuidad de sus estudios por graves restricciones financieras.

Las becas tienen por finalidad facilitar el acceso a estudios universitarios a aquellos alumnos que tengan un buen nivel académico, regularidad en sus estudios y deban alejarse de su provincia de origen para cursar sus carreras de grado. Es un programa de becas a la medida de las necesidades de cada estudiante y de las posibilidades de Retama.

Retama prioriza la selección de becarios en distintas provincias de la República Argentina e inclina su selección hacia aspirantes o estudiantes de carreras determinadas como prioritarias de las universidades públicas de gestión estatal (carreras de grado, de 5 años o más de duración).

Pueden aspirar a ser beneficiarios de las becas de Retama alumnos que egresan del Nivel Medio o Polimodal y los estudiantes destacados que, al momento de postular, estén cursando el 1° o 2° año de una carrera de grado en Universidades Nacionales y que acrediten restricciones financieras. Los aspirantes deben ser presentados por alguna autoridad educativa de la institución a la que concurren. El dinero de la beca es destinado para cubrir los gastos de vivienda (pensionado estudiantil), alimentación, bibliografía y viáticos a la universidad. El monto de las becas, renovable mensualmente, se otorga en 10 cuotas entre marzo y diciembre de cada año lectivo durante toda la carrera universitaria.

## Boleto Educativo Gratuito

El Boleto Educativo Gratuito consiste en un beneficio para aquellos estudiantes Alumnos Regulares, convenientemente matriculados e inscriptos a cursadas en el año lectivo y en el semestre en curso, que les permite tener acceso al Servicio Público de Transporte Urbano é Interurbano, dentro de la Provincia de Córdoba, de manera gratuita.

El estudiante que lo requiere debe completar el formulario por Internet en el sitio web: <http://boletoeducativogratis.cba.gov.ar/> y concurrir con el mismo y la documentación académica que extiende el Sistema Guaraní, para ser autorizados por la Secretaría de Asuntos Estudiantiles para gestionar el beneficio.

## Becas de Verano del Instituto Balseiro

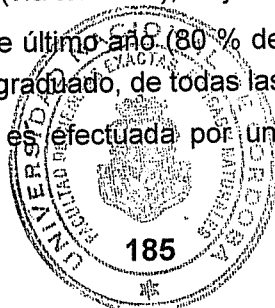
Tienen el propósito de que los estudiantes participen en tareas de investigación en laboratorios de Física e Ingeniería del Centro Atómico Bariloche, se familiaricen con técnicas experimentales y conozcan nuevos ambientes y áreas de trabajo.

Algunas de las áreas o especialidades ofrecidas son: Colisiones Atómicas, Física de Superficies, Magnetismo, Propiedades Ópticas de sólidos, Materiales, Superconductividad, Estructura y Reactividad de Sólidos, Ingeniería Nuclear, Termohidráulica, Tecnología de Hidrogeno, y otros.

Las becas cubren gastos de viaje (vía terrestre), alojamiento y comidas durante la estadía.

Están destinadas a estudiantes de último año (80 % de la carrera aprobada) o recientemente egresados, con menos de un año de graduado, de todas las ramas de la Ingeniería.

La selección de los postulantes es efectuada por un tribunal íntegramente constituido por personal del Instituto Balseiro.



### Prácticas Educativas de Verano (PEV) de las Empresas del Grupo Techint

Consisten en pasantías que los estudiantes de todas las carreras de Ingeniería pueden realizar durante los tres meses de verano, en alguna de las empresas del Grupo Techint. Las mismas tienen en cuenta una etapa formativa en aspectos específicos de la tarea ó el área en la que se desempeña el pasante y la ejecución, coordinación y dirección de los trabajos por parte de él mismo, coordinado y supervisado por su director responsable dentro de la empresa. Esta actividad es remunerada, en un todo de acuerdo a lo estipulado en la Ley Nacional de Pasantías (en cuanto a remuneración el sueldo que perciben es muy superior al estipulado en la ley) y además los estudiantes cuentan con casa y alimentación durante el período de la práctica.

### Asociación Electrotécnica Argentina

Colaboración, Asistencia técnica, grupos de estudios y capacitación entre la AEA y la UNC, sobre la base de confianza, disposición, capacidad técnica y elevada ética de las partes y por entender que les resultará de sumo beneficio mutuo.

### Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunic. del Centro de Arg. (CIIECCA)

El objetivo es establecer un marco de colaboración en actividades de mutuo interés por su trascendencia social, científica, cultural o educativa.

### Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba (CIEC)

El objetivo es posibilitar la colaboración, asistencia técnica, grupos de estudios y capacitación entre la UNC y el CIEC sobre la base de la buena voluntad, confianza, disposición, capacidad técnica y ética de las partes y por entender que les resultará de sumo beneficio mutuo.

### IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineering

Este prestigioso organismo que nuclea a más de 420.000 miembros en todo el mundo tiene una organización doble matricial: geográfica y por áreas temáticas. Las áreas temáticas conforman 34 Sociedades que comprenden todas las disciplinas de las Ingenierías: Electrónica, Computación, Comunicaciones, Potencia, Ing. Biomédica, etc. Dentro de la organización geográfica, en la Facultad funciona la Subsección Córdoba de la Sección Argentina y también una Rama Estudiantil. Ambas organizaciones realizan actividades de difusión y capacitación a todos los niveles complementando las actividades curriculares ordinarias de grado y postgrado. Dado su conectividad de orden mundial, se aprovecha al IEEE por su posibilidad de contactos entre los que se distingue su programa de disertantes Distinguidos (Distinguished Lecturers) que permite traer a menudo a expertos de los más variados campos en función de los intereses locales. Tal vez el mejor ejemplo haya sido la realización del congreso ArgenCon 2012 en Junio de este año, con actividades en todas las disciplinas, mas de 500 participantes y numerosos disertantes invitados extranjeros de Europa, América y Asia.

### SABI – Sociedad Argentina de Bioingeniería

Nuestra Facultad es sede de la Regional Centro de SABI y también del Editor de la Revista Argentina de Bioingeniería. La SABI tiene por objeto promover la difusión del conocimiento en áreas de su incumbencia y está estrechamente ligada a todas las UA donde se dictan carreras de grado en Ing. Biomédica o Bioingeniería (ver también BioRed en Dimensión 1, pp 19). Es una tradición la rotación del congreso bianual entre las distintas regionales, habiéndole tocado a Córdoba y nuestra Facultad en los años 1990 y 2003. La Revista SABI sigue las reglas de los Journals de prestigio internacional, está indexada y constituye una de las pocas oportunidades de

de publicar en idioma español aprovechada tanto por docentes-investigadores como por los numerosos alumnos que participan en los proyectos de investigación que muchas veces logran así su primera publicación indexada.

Ente Regulador de Servicios Públicos de la Prov. de Córdoba

El objetivo del convenio es realizar estudios referidos al control de emisión de energía radiada de las estaciones de base o antenas de telefonía celular. Nótese que es de interés tanto para alumnos de Ing. Electrónica como de Ing. Biomédica, ya que estos últimos tienen la asignatura optativa Radiaciones No Ionizantes en Salud.

Fadea

El objetivo del convenio es que el pasante logre poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante su formación universitaria. Lograr que también tome contacto con el ámbito en el que se desenvuelven las organizaciones empresariales y se integre a un grupo laboral capacitándose en las características fundamentales de la relación laboral.

Renault Argentina

El objetivo es posibilitar que el pasante logre poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante su formación universitaria. Lograr que también tome contacto con el ámbito en el que se desenvuelven las organizaciones empresariales y se integre a un grupo laboral capacitándose en las características fundamentales de la relación laboral.

Sindicato Regional de Luz y Fuerza Sede Central Villa María

El objetivo es establecer un marco de colaboración en actividades de mutuo interés por su trascendencia social, científica, cultural o educativa.

Tamse - Municipalidad de Córdoba

El objetivo es favorecer la realización por partes de estudiantes de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la actividad pedagógica curricular denominada Práctica Supervisada, con el fin de brindar al estudiante experiencia práctica complementaria en la formación elegida para su inserción en el ejercicio de la profesión, cualquiera sea su modalidad.

Tenoma S.R.L.

El objetivo es favorecer la realización por partes de estudiantes de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la actividad pedagógica curricular denominada Práctica Supervisada, con el fin de brindar al estudiante experiencia práctica complementaria en la formación elegida para su inserción en el ejercicio de la profesión, cualquiera sea su modalidad.

Programas de Bolsa de Trabajo

En la Cooperativa CEICiN, empresa prestataria de los servicios de bar, estacionamiento, imprenta, limpieza, etc. en el ámbito de la UA, existe una bolsa de trabajo que se abre al principio del año lectivo. Todos los estudiantes pueden presentarse y acceder a una posibilidad de trabajo en el ámbito donde desarrollan su actividad académica.

Mediante Resolución 306/HCD/2009 y 728/HCS/2009, se creó la figura del Becario de Promoción de Actividades de Asistencia Técnica, Transferencia y Actividades Internas de la FCEFYN. Las mismas, su reglamentación y las convocatorias para cubrir vacantes, son publicadas en la página Web de la Secretaría de Extensión de la UA.

## 4.c-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

Existen un gran número de becas de distinto tipo y varios mecanismos de apoyo a los estudiantes. Aún así se siguen desarrollando medidas para mejorar el rendimiento académico, fomentar la permanencia en la carrera y mejorar su bienestar. Existen becas de todo tipo desde la Universidad, la Facultad, la carrera y otros actores externo vinculados. Está en pleno desarrollo el apoyo por parte de la Pro Secretaría de Apoyo y Seguimiento Académico, Gabinete Psicopedagógico, sistema de Tutoría de Pares y Programa de Padrinazgo.

Actualmente 605 estudiantes de la FCEFYN están favorecidos por los diversos programas de Becas disponibles en la UNC (ver Tablas 3), entre ellos hay 41 estudiantes de la carrera de Ingeniería Biomédica que tienen becas como se detalla en la Tabla 4.4.

**Tabla 4.3 - Becas gestionadas por la Secretaría de Asuntos Estudiantiles de la FCEFYN – año 2012**

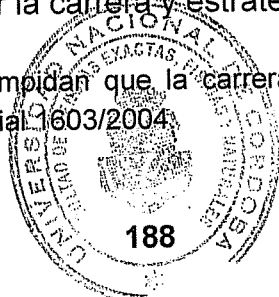
Denominación del Programa	Número de Nuevos Beneficiarios 2012
Becas Bicentenario Renovantes	135
Becas Bicentenario Ingresantes 2012	119
Beca Bicentenario Ampliatoria Período 2012	29
Becas TICS MinCyT	97
Becas de Comedor Universitario - UNC	4
Beca Deportiva - UNC	14
Beca de Promoción / Asistencia - UNC	4
Becas 1000 X 1500 - Gobierno de la Provincia de Córdoba	156
Becas Fundación Electroingeniería	20
Becas Fundación Retama	2
Becas Fundación Roberto Roca - Techint	18
Beca INTEL	2
Becas Fundación Tarpuy	5
<b>Total</b>	<b>605</b>

**Tabla 4.4 – Cantidad de estudiantes de Ingeniería Biomédica que tienen beca en el año 2012**

Becas Electroingeniería	Becas de la UNC			Becas Bicentenario		Total
	Ingresantes	Deportivas	Comedor	Ingresantes	Renovantes	
4	2	2	1	18	14	41

## 4.c-3 Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004





#### **4.d Actualización, formación continua y perfeccionamiento profesional de graduados.**

##### **Estándar IV.6**

IV.6. Debe fomentarse en los alumnos una actitud proclive al aprendizaje permanente. Deben preverse mecanismos para la actualización, formación continua y perfeccionamiento profesional de graduados.

#### **FORMACIÓN DE ALUMNOS CON UNA ACTITUD PROCLIVE A LA EDUCACIÓN CONTINUA**

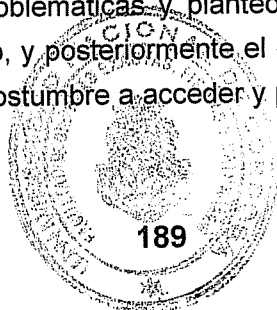
La educación continua y la actitud de autoaprendizaje se fomenta a lo largo de toda la carrera, pero principalmente en las actividades curriculares de las áreas tecnológicas, donde los temas desarrollados muchas veces generan oportunidades para abordar nuevas problemáticas y la necesidad de estudiar las mismas en forma independiente. Esta capacidad de auto aprender buscando y procesando nueva información es fuertemente ejercitada en las Prácticas Profesionales Supervisadas y en los Proyectos Integradores, donde muchas veces la problemática abordada es desconocida en parte por el alumno y éste debe ser capaz de lograr soluciones en forma independiente pero bajo la supervisión de un Tutor o Director.

La Unidad Académica ha generado mecanismos que reglamentan esta posibilidad de formación continua a través de los siguientes instrumentos:

- Perfeccionamiento de graduados con validez para las carreras de posgrado (Res. 307-HCD-96)
- Programa de capacitación pedagógica-didáctica en Ciencia y Tecnología (Res. 174-HCD-03)
- Carrera Docente (Ord. 49/76).

Las tareas de difusión y obtención de información para la formación continua, actualización y perfeccionamiento profesional se canalizan en la FCEFYN, a través Secretaría de Relaciones Institucionales y Graduados (SRIG) que cuenta con un Consejo Asesor Honorario integrado por representantes de cada una de las entidades que agrupan a los profesionales egresados de esta Facultad (Colegio de Ingenieros Civiles, **Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba** (el mas pertinente para Ing. Biomédica), Colegio de Constructores y Técnicos Constructores Universitarios, Consejo de Geología, Colegio de Biólogos, Colegio de Agrimensores, Centro de Ingenieros de Córdoba, Asociación Profesional de Ingenieros Especialistas, Centro de Constructores). Dicho Consejo Asesor Honorario tiene como una de sus funciones principales *organizar y promover la oferta educativa orientada a satisfacer la demanda de los graduados de la región a través de cursos y seminarios de actualización y perfeccionamiento.*

Los docentes de la carrera de Ing. Biomédica fomentan en los alumnos una actitud proclive a la educación continua propiciando tareas que implican autoaprendizaje, empleo de herramientas para el abordaje de situaciones problemáticas y planteos de nuevos desafíos vinculados a la disciplina. Se trata de que el alumno, y posteriormente el egresado, enfrente sus tareas prácticas ejerciendo un espíritu crítico y se acostumbre a acceder y procesar información, particularmente la información electrónica.



## MECANISMOS DE SEGUIMIENTO DE LOS GRADUADOS

En el ámbito de la carrera IB existen mecanismos que permiten mantener un estrecho contacto con la mayoría de los recién egresados, especialmente en los primeros años de su actividad profesional. Ello se manifiesta a través de los Proyectos Integradores (PI) y Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS), Ayudantías de Investigación, realización de Trabajos Prácticos, entre otros.

En un medio como el de la ciudad de Córdoba, con una importante concentración de actividad industrial e institucional, se manifiesta una gran demanda de Ingenieros Biomédicos por tratarse de una disciplina relativamente nueva en Córdoba y reciente en el país, por lo cual se insertan laboralmente con facilidad la mayoría de los egresados, y este tipo de actividades permite estrechar los lazos de comunicación entre empresas, docentes y estudiantes o recién egresados.

En la gran mayoría de los casos, los estudiantes consiguen su primer trabajo antes de egresar, y generalmente mantienen ese trabajo luego de obtener el título de grado. Muchas veces la realización del PI se lleva a cabo en la misma empresa donde se encuentran trabajando, o bien, el hacer el PI en una determinada empresa, los inserta en lo que será su primer trabajo profesional.

Específicamente el seguimiento de graduados así como los mecanismos para la formación continua, actualización y perfeccionamiento profesional se canalizan en la FCEFYN, a través de:

- Encuesta a egresados
- Sistema SIU – KOLLA
- Espacio Virtual de Egresados de IB

Por otra parte, como ya se mencionó, la UA a través de su Secretaría de Relaciones Institucionales y Graduados (SRIG) cuenta con el Consejo Asesor Consultivo (creado por resolución n° 258 y su anexo 1°), ente que agrupa a las entidades que integran a los egresados de las diferentes carreras.

A través de ese organismo (SRIG), se analizan las diferentes problemáticas que se presentan en el desarrollo de las actividades profesionales y de los contenidos que tienen las carreras, efectuando evaluaciones y presentando propuestas. El Consejo que se reúne una vez por mes de manera ordinaria y excepcionalmente cuantas veces se solicite, realiza un seguimiento permanente de la actividad de los diplomados y se evalúan sus demandas, como así también el medio social a donde se insertan laboralmente.

Uno de los objetivos centrales es la promoción y organización de la oferta educativa orientada a satisfacer las inquietudes de los graduados, materializada en cursos y seminarios de actualización y perfeccionamiento. La carrera de Ingeniería Biomédica organizó y/o participó en numerosos eventos (más de 40) cuyo listado se muestra más adelante.

Además, se trata de articular las inquietudes que surgen de los relevamientos producidos por las entidades profesionales sobre los criterios que tienen los graduados en su relación con el medio. El Consejo sirve como un vínculo directo entre el medio social y la academia, tratando de revitalizar distintos mecanismos que coadyuven al mejoramiento global del perfil de egresado.

Desde la SRIG se informa sobre las conferencias, charlas y eventos que se organizan tanto intrainstitucionalmente como extrainstitucionalmente, para lo cual se ha conformado una base de datos elaborada con los registros históricos de egresados y actualizada a medida que se realizan las diferentes colaciones anuales; quienes reciben habitualmente información procedente de la SRIG sobre las actividades académicas y de capacitación que se efectúan tanto en la Facultad, como así también aquellas en las que participan los colegios profesionales.

También, la SRIG tiene la función de administrar los contenidos de la página Web de la Facultad, cuyos objetivos apuntan a brindar informes del quehacer institucional, teniendo especialmente en cuenta el interés de los integrantes de los distintos claustros.

Las evaluaciones y seguimientos de egresados ha brindando una serie de resultados positivos que se vieron reflejados posteriormente en la confección de contenidos, definición de temas curriculares, modificación de programas, creación de nuevas instalaciones para la realización de prácticas, etc.

Todos estos elementos sirven para una revisión global de los aspectos formativos de los graduados y facilita un relacionamiento posterior mediante los diferentes mecanismos que permiten una mejor planificación para la formación de las nuevas generaciones.

Por otro lado, se administran todos los pedidos de ofertas laborales propiciados por las empresas locales, nacionales o internacionales que ingresan a esta casa de estudios y luego son incorporados a los canales de difusión con que se cuentan para poder llegar a los interesados. En particular, se solicita a las firmas que desean incorporar personal que remitan un pedido específico de la búsqueda que generan y, posteriormente, se solicita un informe de las presentaciones efectuadas.

### **Encuesta a Egresados**

Al final de cada año lectivo, la Dirección de la Escuela de Ingeniería Biomédica, informa los resultados alcanzados por la carrera, durante el transcurso del año lectivo y se envía un cuestionario estructurado con preguntas concretas que es distribuido por correo electrónico, desde la base de datos de egresados de las carreras de la FCEFYN. La base de datos fue diseñada por la secretaria de Graduados y entre otros datos tiene las direcciones de correos electrónicos de los graduados de todas las carreras y en particular de **Ingeniería Biomédica**.

Del relevamiento de datos realizado, surge que la gran mayoría (aproximadamente un 80 %) de los egresados de Ingeniería Biomédica de los últimos años se encuentran actualmente trabajando formalmente en alguna actividad relacionada a las incumbencias de su título y la capacitación recibida en sus estudios, por lo que puede aseverarse que la inserción del egresado de la carrera de Ingeniería Biomédica en el mercado laboral es excelente.

Así mismo, podemos destacar que la mayoría obtuvo su primer trabajo antes de obtener la titulación, y lo mantuvo después de la misma, lo cual remarca la adecuada inserción laboral del egresado.

También se puede comprobar que el esfuerzo en inculcar la idea de la formación continua ha tenido como resultado que el 19,2 % de los encuestados ha continuado su formación después de egresado, sea en Especialidades, Maestrías o Doctorados.

## Sistema SIU – KOLLA Para Seguimiento de Graduados

El Sistema SIU-KOLLA es un sistema informático provisto por la Secretaría de Políticas Universitarias de la Nación que permite a las universidades realizar evaluación y seguimiento de sus graduados a fin de obtener información sobre su inserción laboral, su relación con la Universidad, su interés por continuar los estudios y otros datos relevantes para la institución.

En la UNC, el sistema se implementó a los fines del 2007 y la encuesta es respondida, a través de Internet, por los alumnos que realizan los trámites para su colación de grado. Al estar conectado automáticamente con el SIU-Guaraní (Sistema de Gestión Académica), la base de datos de los egresados puede relacionarse con otros datos de alumnos. El procesamiento de estos datos es parte de un proyecto integral que aspira a crear una base de conocimientos sobre la comunidad de egresados vinculada con la Institución. En este proyecto de evaluación y seguimiento de egresados, los graduados son encuestados no solo en el momento de recibir su título, sino también, con ligeras diferencias, después de uno y cinco años de graduados. Con el monitoreo, con el correr de los años se está creando un espacio de opiniones permanente para fortalecer el vínculo entre la universidad y sus ex alumnos y la planificación de acciones destinadas a los egresados.

El objetivo es indagar sobre la imagen que el graduado tiene de la Universidad Pública, la valoración que realiza sobre distintos aspectos de su carrera (planes de estudio, bibliotecas, docentes, instalaciones, alumnos), su condición laboral actual y las expectativas laborales. La encuesta SIU – Kolla es el primer eslabón de una cadena de estudios que la Universidad impulsa para la evaluación y seguimiento de egresados.

Recientemente la UNC difundió un trabajo estadístico se basa en dos encuestas realizadas vía Internet a egresados de grado: la primera es respondida por "recién egresados" al momento de tramitar su título, y la segunda por graduados luego de su primer año de egreso. Las estadísticas presentadas comprenden 18.674 encuestas realizadas a quienes obtuvieron su título de grado durante los años 2009, 2010 y 2011 (95 % de la población de egresados) y 830 encuestas respondidas voluntariamente por egresados 2010 y 2011 al año de su egreso. Las encuestas se realizaron a través del sistema Kolla provisto por el SIU-Ministerio de Educación de la Nación Argentina. El análisis de la encuesta se llevó a cabo en el Programa de Estadísticas Universitarias (PEU) de la Secretaría de Asuntos Académicos y la administración del operativo de encuesta se hizo conjuntamente con la colaboración de la Pro-Secretaría de Informática de la UNC

La FCEFN, a través de su Secretaría de Asuntos Institucionales y Graduados (Res. 258-HCD-2004), implementó el sistema SIU – Kolla. Recientemente se completó el armado de la base de datos de graduados y las planillas y procedimientos de encuestas, lo que permitió obtener los primeros resultados para las carreras actualmente en proceso de autoevaluación, Ing. en Agrimensura, Ing. Biomédica e Ing. Industrial, durante el periodo 2008-2011. Los resultados completos para la carrera Ingeniería Biomédica se presentan en las páginas siguientes en la Tabla 4.5.

Nota/comentario: nótese que parte de los resultados se explican por tratarse de una encuesta hecha a **recién graduados**, concretamente al momento de tramitar el título, por lo que encuestas posteriores arrojan resultados mucho más favorables, p.ej, en el porcentaje de graduados que están trabajando.

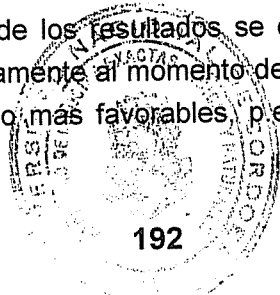


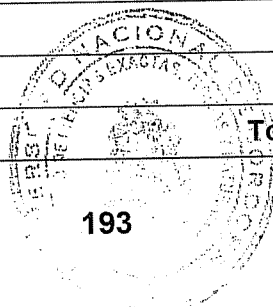
Tabla 4.5 – Encuesta Kolla a recién graduados de Ingeniería Biomédica, años 2008 al 2011

Año	Encuestados	Sexo	%
2008	1	Femenino	50,0
2009	1	Masculino	50,0
2010	6	No Responde	0,0
2011	22	<b>Total</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>Base</b>	<b>26</b>

Nivel de estudios de los padres	Madre	Padre
Primarios completos	3,8	3,8
Primarios incompletos	0,0	0,0
Secundarios completos	15,4	11,5
Secundarios incompletos	3,8	0,0
Terciarios completos	19,2	3,8
Terciarios incompletos	0,0	0,0
Universitarios completos	53,8	57,7
Universitarios incompletos	0,0	19,2
No Responde	3,8	3,8
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Condición laboral	%
Trabaja en relación con la profesión	50,0
Trabaja, pero no tiene relación con la profesión	3,8
No trabaja	38,5
No Responde	7,7
<b>Total</b>	<b>100</b>

Tipo de contratación	%
Permanente	30,8
Temporario renovable	11,5
Temporario sin posibilidad de renovación	3,8
Otro	3,8
No Responde	50,0
<b>Total</b>	<b>100</b>

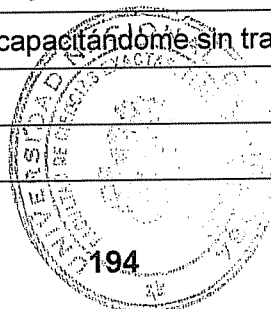


<b>¿ Está satisfecho con su trabajo ?</b>	<b>%</b>
Muy satisfecho	15,4
Medianamente satisfecho	30,8
Poco satisfecho	3,8
No Responde	50,0
<b>Total</b>	<b>100</b>

<b>Cantidad de horas de trabajo</b>	<b>%</b>
Hasta 15	0,0
Mas de 16 y hasta 30	15,4
Mas de 31 y hasta 45	26,9
Mas de 45	7,7
No Responde	50,0
<b>Total</b>	<b>100</b>

<b>¿ Busca trabajo ?</b>	<b>%</b>
No	30,8
Si	57,7
No Responde	11,5
<b>Total</b>	<b>100</b>

<b>Expectativas laborales en los próximos seis meses</b>	<b>%</b>
Seguiré con mi trabajo actual	26,9
Encontraré un trabajo mejor que el actual	11,5
Busco y creo que encontraré trabajo	34,6
No sé qué voy a hacer	3,8
No voy a estudiar ni trabajar por ahora	0,0
Seguiré estudiando y capacitándome sin trabajar	3,8
No Responde	19,2
<b>Total</b>	<b>100</b>



<b>Los contenidos estudiados durante su carrera fueron interesantes</b>	<b>%</b>
Totalmente de acuerdo	30,8
De acuerdo	61,5
Ni acuerdo ni en desacuerdo	3,8
En desacuerdo	0,0
No Responde	3,8
<b>Total</b>	<b>100</b>

<b>¿Volvería a estudiar en la Universidad pública?</b>	<b>%</b>
Si, en la misma carrera	53,8
Si, en otra carrera	34,6
No	0,0
No Responde	11,5
<b>Total</b>	<b>100</b>

<b>Aparte de la carrera universitaria que finalizó, ¿realizó otros estudios en educación superior?</b>	<b>%</b>
No	76,9
Si	19,2
No Responde	3,8
<b>Total</b>	<b>100</b>

### Resumen de los resultados de las encuestas

Los resultados de las encuestas a recién egresados de la carrera de Ingeniería Biomédica que figuran en las páginas anteriores se resumen a continuación:

- Cantidad de egresados por carrera y por género
  - o *Se observa una distribución pareja de egresados por género 50/50%*
- Nivel de estudio de los padres
  - o *El 58 % de los padres tiene estudios universitarios completos*
- Condición laboral: trabaja si/no, vinculado con la profesión si/no
  - o *El 54 % si trabaja al momento de egresar*

- Tipo de contratación: permanente, temporario renovable, temporario
  - o *Solo 31 % tiene contratación permanente pero 50% no responde*
- Satisfacción con el trabajo actual
  - o *El 46 % se declara satisfecho, pero 50% no responde*
- Cantidad de horas semanales de trabajo
  - o *Más o menos por partes iguales trabajo a tiempo parcial vs. completo*
- Busca trabajo ?
  - o *Si, un 58 %*
- Expectativas laborales para los próximos 6 meses
  - o *Favorables para algo mas del 80%*
- Los contenidos estudiados durante su carrera fueron interesantes ?
  - o *92 % de los graduados de IB están de acuerdo con los contenidos*
- Volvería a estudiar en la Universidad pública ?
  - o *88 % de los graduados de IB volvería a estudiar en la Universidad pública*
- Otros estudios de educación superior ?
  - o *El 19 % de los graduados de IB realizó otros estudios superiores*

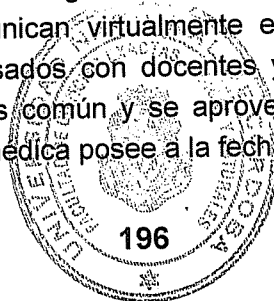
### **Espacio Virtual de Graduados de IB**

La carrera de Ingeniería Biomédica dispone de dos sistemas virtuales complementarios de seguimiento e interacción con los egresados. Por un lado en la página Web se presenta y mantiene actualizado un listado de los egresados en los que figura, por razones de seguridad y confidencialidad, únicamente:

- Fotografía
- Nombre completo
- Fecha de egreso
- Tema de Proyecto Integrador
- Datos de contacto: (\*)

Por su parte, los egresados han convenido en mantenerse conectados a través del sistema LinkedIn donde cada uno tiene completa libertad de subir cuanta información personal desee, como p.ej en que está trabajando, cual es su área de especialidad o su currículum. El punto de contacto entre ambos sistemas es (\*), o el vínculo a su cuenta en LinkedIn o su dirección de correo electrónico.

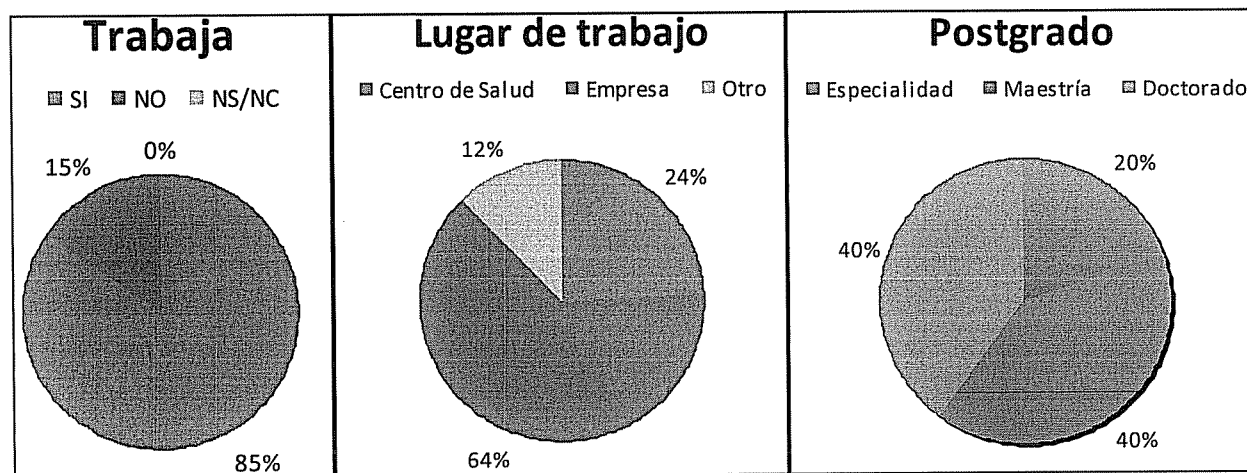
Los egresados no solo participan de la gestión académica de Facultad y Escuela, de Gestión Profesional en el CIEC, y se comunican virtualmente entre ellos, sino que periódicamente realizan reuniones sociales de egresados con docentes y alumnos. Durante ellas, aparte de socializar, se tratan temas de interés común y se aprovecha para actualizar datos de los 39 egresados que la carrera de Ing. Biomédica posee a la fecha, noviembre de 2012:





**Tabla 4.6 - Estadísticas de los 39 egresados de Ingeniería Biomédica hasta noviembre de 2012**

	Dato	Cantidad	%
	N° de encuestados	39	100
Datos de contacto	Apellido		
	Nombre		
	E-mail		
	Celular		
Trabaja ?	SI	33	85 %
	NO	6	15 %
Lugar de trabajo	Centro de Salud	8	24 %
	Empresa	21	64 %
	Otro	4	12 %
Postgrado	Especialidad	2	20 %
	Maestría	4	40 %
	Doctorado	4	40 %



**Gráfico 4.13: Representación de los datos de la Tabla 4.6 sobre egresados de Ingeniería Biomédica**

### Participación de Graduados en la Gestión Académica

En la Universidad Nacional de Córdoba y sus Facultades, se conforman los órganos de gobierno universitarios con la participación de sus graduados como parte de los órganos máximos de gobierno. Esto se realiza en el marco establecido por los Estatutos Universitarios, la Ley de Educación Superior y/o resoluciones del HCS que establecen el cogobierno de claustros.

En el Honorable Consejo Superior existen tres (3) escaños representados por los graduados que se denominan Consiliarios por el Claustro de Egresados. En cada Facultad la representación de los graduados es como Consejeros del Honorable Consejo Directivo por el Claustro de Egresados con dos (2) escaños.



Dentro de la estructura organizativa y de conducción de la FCEFyN los Egresados cuentan con su representatividad en el Honorable Consejo Directivo (HCD). La inclusión de sus representantes en los Cuerpos Colegiados del Gobierno Universitario es en cumplimiento con lo establecido en los Estatutos de la U.N.C. en su Título II - Del Gobierno de la Universidad – Art. 10º y Art. 15º inc. 9, 13 y 14; Arts. 25º y 29º, en su Título IV – Del Fondo Universitario – Art. 43º inc. d), y en su título VIII – De la Asociación de Egresados y Estudiantes – Art. 97º inc. a), b) y c)

El claustro de egresados esta conformado por dos consejeros, los que son elegidos por el voto secreto de los egresados de esta Universidad o de otra Universidad estatal y que residan en la Provincia de Córdoba con una antigüedad no menor de un año.

Los graduados participan en el Consejo de la Escuela de Ingeniería Biomédica, que es el órgano máximo de gobierno de la Escuela y está integrado por el Director de la Escuela, quién lo preside, por un Profesor Titular (o Asociado), un Profesor Adjunto y un Docente Auxiliar (que deberán ser docentes por concurso, por dos representantes estudiantiles, y por un egresado de la carrera IB que está en ejercicio de la profesión y que es elegido conjuntamente con la elección de Consejeros del Claustro de Egresados. Cada cargo tendrá su respectivo suplente y el período de duración de los cargos es igual al de los respectivos claustros del H.C.D. Los Consejeros graduados (titular y suplente) se elijen democráticamente entre las listas presentadas por las agrupaciones de graduados y duran dos años en sus funciones

La participación de los egresados en el Consejo de la Escuela de IB sirve de nexo con el mundo exterior a la Universidad. Los egresados de la carrera aportan su experiencia en la actividad profesional y esto sirve para retroalimentar las actividades de planificación que lleva a cabo la Escuela para lograr el objetivo último que es mejorar la calidad de los egresados de la carrera.

Además, la FCEFyN tiene implementado, a los fines de integrar al egresado dentro de las actividades académicas su participación como:

1. Egresados Adscriptos a la docencia, dando origen a un Registro de Adscriptos a la Docencia. El ingreso es gestionado por la Secretaría Académica a través del Formulario de Inscripción en el que constan los datos personales de los aspirantes y la cátedra.
2. Como integrante de tribunales de concurso docente. El HCD por Resolución designa los jurados de los concursos (formado por miembros titulares y suplentes y miembros observadores en representación de egresados y estudiantes), y fija día y hora de apertura y cierre de la inscripción. La convocatoria es publicada en todo de acuerdo al respectivo reglamento de concurso.

### **Participación de Graduados en la Gestión Profesional**

El Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba (CIEC) tiene diversas comisiones por especialidad. Los graduados de IB participan de la Comisión de Bioingeniería donde se tratan asuntos de interés profesional con especial énfasis en la organización de eventos de formación continua. Además el CIEC colabora con la difusión de las actividades organizadas por las Universidades locales, entre ellas, la FCEFyN.

## Formación Continua

Existen programas específicos como el de Perfeccionamiento de Graduados con validez para las Carreras de Doctorado, Maestrías y Especialidades. (Res. 307-HCD-96), que promueve la oferta de carreras de posgrado existentes en la Unidad Académica y la creación de nuevas carreras que satisfagan las demandas de nuestros graduados y de la sociedad en general. También la UNC ha reglamentado los posgrados (Ord. 02-HCS-03).

En la UA existe una variada oferta de cursos de formación y actualización en temas específicos y nuevas tecnologías, dirigidos a nuestros egresados y a profesionales de otras instituciones. Tal como se describió en la Tabla 1.3 de la Dimensión 1 (página 3), en la FCEFyN existen 3 carreras de Doctorado, 11 de Maestría y 5 de Especialización.

La Resolución 307-HCD-96 establece las condiciones generales para la realización de todas las actividades extracurriculares de perfeccionamiento y capacitación, incluyendo cursos para Especialidades, Maestrías, Doctorados, y Actividades de Educación Continua para Egresados.

La existencia de la Escuela de Cuarto Nivel es un indicador de la importancia otorgada a la actualización, formación continua y perfeccionamiento de graduados. La oferta se ajusta a las demandas y necesidades de la región, cubriendo requerimientos no respondidos por otras instituciones educativas del medio. Estas propuestas se hallan en amplio crecimiento debido a la favorable respuesta que encuentran en los graduados de nuestra y de otras instituciones.

## La carrera de Especialidad y las Residencias en Ingeniería Clínica

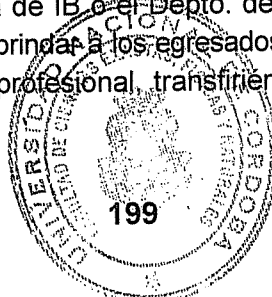
A inicios del corriente año 2012, y por iniciativa conjunta del Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Córdoba y la FCEFyN, se firmó un Acta Acuerdo para el desarrollo e implementación de un programa de Residencias en Ing. Clínica en los hospitales del sistema de salud de la Provincia de Córdoba que es un programa de capacitación con la estructura de una carrera de Especialidad en Ingeniería Clínica.

Dado que la implementación de una carrera de posgrado tiene pasos imprescindibles para su aprobación que no hacen posible su comienzo hasta el año 2014, se consensó un periodo transitorio durante el 2013 en el que se iniciarían las Residencias y un plan de capacitación basado en el proyecto de la carrera de Especialización que sería reconocido y validado por el MSP de Córdoba.

Paralelamente, se está estudiando el desarrollo e implementación de otra Especialidad en Física Médica con orientación a Radioterapia, que se dictaría en cooperación con la FAMAFA (Facultad de Matemática, Astronomía y Física) de la UNC que se aplicaría a las Residencias en servicios de Radioterapia, aptos para postulantes tanto con título de Físicos, (egresados de la FAMAFA), como de Ingenieros Biomédicos (egresados de la FCEFyN).

## Actualización y Perfeccionamiento Profesional

Además de las actividades y propuestas para la formación continua de los graduados mencionadas en el ítem anterior, hay que agregar que constantemente se organizan y dictan congresos, cursos, seminarios y conferencias, generalmente organizados por los laboratorios vinculados a la carrera, por la Escuela de IB o el Depto. de Bioingeniería, sobre distintos temas de actualidad tecnológica, con el fin de brindar a los egresados de la carrera una fuente permanente de actualización y perfeccionamiento profesional, transfiriéndoles las últimas tecnologías en las distintas áreas de la electrónica.



## **Organización de Eventos vinculados con la carrera Ingeniería Biomédica**

1. Tecnología Aplicada a la Rehabilitación y Discapacidad  
Seminario, Junio de 2006.
2. 8º Jornada de Seguridad e Higiene Industrial  
Seminarios, Octubre de 2006.
3. Estrategias de Mercado para la Inserción Laboral del Ingeniero  
Curso, Octubre de 2006.
4. Jornadas Tecnología y Discapacidad  
Jornadas, Noviembre 2006.
5. 4º Taller: Discapacidad y Legislación  
Curso/Taller organizado por CTA, Noviembre de 2006.
6. Jornadas de Tecnología Aplicada a la Salud  
Organizadas por INTI, Fac. Arquitectura y FCEFyN, Nov/Dic 2006.
7. Historia y Perspectivas de la Tecnología  
Curso, Febrero de 2007.
8. Gestión de Calidad  
Curso, Abril de 2007.
9. Nuevas Tendencias de la Arquitectura Hospitalaria en la Región de las Américas: Relación con el Desarrollo de los Sistemas de Salud y las Tecnologías  
Seminario internacional organizado conjuntamente por el IMFIS de la Facultad de Arquitectura, el LIADE de la FCEFyN y la OPS, Abril de 2007.
10. Instrumental para Laboratorio de Análisis Clínico  
Curso, Junio de 2007.
11. Sensores Inalámbricos  
Curso, Octubre de 2007.
12. Seguridad en la Industria  
Curso, Abril de 2008.
13. Desarrollo de Tecnología Médica en General Electric Health Care  
Conferencia de L.Guevara, GE Principal Designer & Leader, Abril de 2008.
14. Productos Médicos, la visión de ANMAT  
Curso, Agosto de 2008.
15. 2º Seminario sobre Mecatrónica, Robótica y Manufactura Avanzada  
GRSI, Marzo de 2009.
16. Avances de la OPS en seguridad y normativa de ambulancias terrestres  
Videoconferencia transmitida a la Universidad Ricardo Palma, Perú, Julio 2009.
17. Capacitación en Accesibilidad, Innovación Tecnológica y Construcción de Redes  
Jornadas I+A, Septiembre de 2009.
18. 2º Redes de Imágenes en Medicina  
Conferencia, Octubre de 2009.
19. Cuidados Vitales para Ingeniería Biomédica  
Curso/taller sobre emergencias médicas, Octubre de 2009.
20. 1er Congreso Nacional de Profesionales de la Bioingeniería.  
Organizado por CIEC y FCEFyN, Mayo de 2010.
21. Seminario de Orientación Académica en Ingeniería Biomédica.  
Organizado por Escuela IB, Agosto y Septiembre de 2010.



22. Strain Gages y sus Aplicaciones.  
Seminario, GRSI, Septiembre de 2010.
23. Avances Recientes en Neurotecnología.  
Conferencia del Dr. R.Quian Quiroga, Univ. Leicester, UK, Octubre de 2010.
24. 2das Jornadas "Cuidados Vitales para Ingeniería Biomédica"  
Curso/taller sobre emergencias médicas, Octubre de 2010.
25. Procesamiento y Administración de Imágenes Médicas.  
Curso posgrado, Octubre y Noviembre de 2010.
26. Imágenes Moleculares en la Práctica Clínica.  
Conferencia Fundación Marie Curie, Marzo 2011.
27. IEEE WIE – Women in Engineering.  
Conferencia, Marzo 2011.
28. Seguridad y Normalización en Ambulancias Terrestres  
Curso CIEC y FCEFyN, Abril de 2011.
29. XXIX Congreso Nacional de Cardiología 2011.  
Congreso organizado por FACC y CIEC, Córdoba, Mayo 2011.
30. Médicos sin Fronteras  
Conferencia/presentación, Mayo de 2011.
31. Experto en TIC y Discapacidad.  
Curso dictado por la Fundación Free, Mayo, Agosto y Diciembre de 2011.
32. 1er Seminario de Ingeniería Biomédica  
Seminario para alumnos y graduados de IB, Junio de 2011.
33. Gestión de Riesgos para Productos Médicos.  
Curso CIEC, Julio 2011.
34. Líneas de Investigación del GRSI  
Conferencia, GRSI, Agosto de 2011.
35. Aplicaciones Médicas de la Robótica  
Conferencia, GRSI, Agosto de 2011.
36. 3ras Jornadas de Ingeniería Biomédica  
Seminario para alumnos y graduados de IB, Mayo de 2012.
37. ArgenCon 2012  
Congreso IEEE y FCEFyN, Córdoba, Junio de 2012.
38. Seguridad, normalización y compatibilidad electromagnética de productos médicos.  
Seminario/taller FCEFyN e IEEE, Junio de 2012.
39. The University of Wisconsin: Research on Biomedical Engineering  
Conferencia, Agosto de 2012.
40. Cuidados Vitales para Ingeniería Biomédica  
Curso/taller sobre emergencias médicas, Septiembre de 2012.
41. Prótesis y Órtesis  
Curso, Octubre y Noviembre de 2012.
42. Bioseguridad Hospitalaria  
Curso CIEC, Noviembre de 2012.
43. Biocompatibilidad de Productos Médicos  
Curso, Noviembre de 2012.



#### 4.d-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

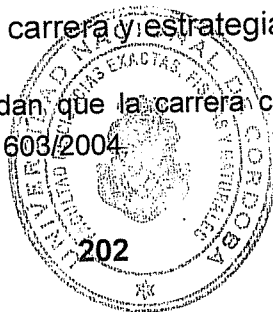
- a) Creación y mantenimiento de bases de datos actualizadas para la difusión permanente de contenidos destinados a los graduados. La información que se distribuye habitualmente está relacionada con la realización de cursos, seminarios, congresos y conferencias que se realizan en Córdoba, el país y el exterior. Además, se informa sobre el desarrollo de las carreras de posgrado y doctorados que tiene la Facultad y se provee información sobre ofertas laborales de diferentes empresas y organizaciones, a quienes se requiere precisión respecto del perfil de búsqueda de candidatos.
- b) Vinculación estrecha con los colegios profesionales relacionados con cada una de las carreras que se dictan en la Facultad. Se efectúan reuniones con autoridades de esas entidades para conocer los requerimientos profesionales de los graduados y se participa en actividades comunes como encuentros, conferencias y reuniones.
- c) Creación de una base de datos de egresados que se encuentran trabajando en el exterior, con el objetivo de estimular los contactos entre ellos y la Facultad.
- d) Organización, sola o en cooperación con otras instituciones, de un gran número de eventos de capacitación y actualización de conocimientos para egresados de Ingeniería Biomédica y otras disciplinas, a menudo aprovechables también por alumnos.

#### 4.d-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

- a) Integración de los graduados a las diferentes actividades que se desarrollan en el ámbito de la Facultad o en instituciones vinculadas: Participación de Graduados en la Gestión Académica, en la Gestión Profesional y en el Espacio Virtual de Graduados de IB.
- b) Mayor conocimiento y mejor disposición para solucionar aspectos que tienen relación con las actividades profesionales de los graduados de Ingeniería Biomédica.
- c) Eficiente inserción laboral de nuestros graduados, con una rápida incorporación al mercado laboral y herramientas teórico-prácticas sólidas que facilitan su desempeño.
- d) Altos niveles de reputación y requerimientos por parte de las empresas de nuestros egresados.
- e) Desarrollo e implementación de un programa de Residencias en Ing. Clínica en los hospitales del sistema de salud de la Provincia de Córdoba.
- f) Esta en estudio la posibilidad de implementar de una Especialidad en Física Médica con orientación a Radioterapia, que se dictaría en cooperación con la FAMAFA.

#### 4.d-3 Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



## Dimensión 5: INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

**5.a Adecuación de los recursos disponibles (físicos, humanos, económicos) con los que cuenta la institución y disponibilidad de ámbitos de prácticas. Mecanismos de planificación, con programas de asignación de recursos que privilegien la disposición de fondos adecuados y suficientes para el correcto funcionamiento de la carrera y el normal desarrollo de las actividades docentes, investigación, extensión y gestión, de manera de garantizar la finalización de la carrera a la última cohorte de alumnos admitidos.**

### Estándares IV.1, V.1, V.2 y V.5

- IV.1** La institución deberá tener en cuenta su capacidad educativa en materia de recursos humanos y físicos para la carrera, de modo de garantizar a los estudiantes una formación de calidad.
- V.1** La institución y la unidad académica donde se desarrolla la carrera debe tener una asignación presupuestaria definida, con estimación del origen de los recursos.
- V.2** Deben existir mecanismos de planificación, con programas de asignación de recursos que privilegien la disposición de fondos adecuados y suficientes para el desarrollo de las actividades académicas.
- V.5** La institución debe garantizar la finalización de la carrera a los estudiantes admitidos dentro de los términos que fije la reglamentación.

### DISPONIBILIDAD DE AULAS

En esta sección se hace un análisis de las aulas en cuanto a cantidad, capacidad, m<sup>2</sup> por alumno, ventilación, equipamiento, pantallas, iluminación, etc.

La primera etapa del edificio de Ciudad universitaria se construyó en el año 1964 y la segunda etapa en el año 1972. En el año 2002 se construyeron 5 aulas, tres de las cuales son para 50 personas sentadas y las otras dos para 30. Todas las aulas de este grupo cuentan con pizarrón, y pantalla enrollable de proyección. La iluminación es buena, tanto artificial como natural, dado que poseen ventanas de gran tamaño, lo cual permite además buena ventilación.

Existe una batería de 4 anfiteatros de tamaño medio, con capacidad para 50 personas, con características especiales como la de no poseer iluminación natural por carecer de ventanas, por lo que se los utiliza especialmente como ambientes ideales para proyección. Todos están equipados con pizarrón, pantalla, mesada de trabajo para el profesor o disertante y dos de ellos tienen instalado en forma permanente un cañón digital proyector.

A principios del año 2010 se inauguró una nueva batería de aulas para la FCEFYN en Ciudad Universitaria. Esta obra de dos plantas tiene una superficie total de 810 m<sup>2</sup> para aulas, allí se encuentran las aulas denominadas 500, 501 y 502 que son muy modernas y bien equipadas.

En la sede Ciudad Universitaria se dispone de 61 aulas de variadas dimensiones. En la Tabla 5.1 se las agrupa en 11 tipos de acuerdo a su capacidad. El listado detallado de las 61 aulas se presenta en la página siguiente en la Tabla 5.2.

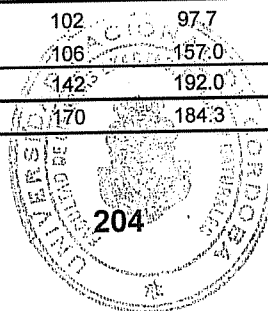
**Tabla 5.1 – Disponibilidad de aulas en la sede Ciudad Universitaria**

Capacidad (número de asientos)	20	25	30	40	50	60	70	90	100	140	170
Cantidad de aulas similares °	3	5	9	17	11	7	3	2	2	1	1
Espacio en m <sup>2</sup> por alumno	2,1	1,9	1,6	1,4	1,5	1,1	1,3	1,4	1,2	1,4	1,1

° El valor de la primera y tercera fila son promedios.

Tabla 5.2 – Listado de 61 aulas en el Pabellón de Ciudad Universitaria

	Aula	Uso	Asientos	Super. m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /alumno	Ventilación	Calefacción
1	1 209	Laboratorio Química	16	40.0	2.50	-	Radiadores
	2 111	Computación	20	42.0	2.10	Aire Acond.	Aire Acond.
	3 Materiales	Común	20	45.0	2.25	-	-
2	4 212	Laboratorio Química	24	67.4	2.81	-	Radiadores
	5 110	Laboratorio Electrotecnia	25	46.1	1.84	-	-
	6 211	Lab de Agrimensura Digital	25	55.1	2.20	Aire Acond.	Aire Acond.
	7 114	Común	27	49.0	1.81	Aire Acond.	Aire Acond.
	8 ISIT	Común	28	30.0	1.07	Aire Acond.	Radiadores
3	9 Aeronáutica	Laboratorio Aeronáutica	30	32.5	1.08	-	Radiadores
	10 100	Laboratorio Máquinas	30	30.2	1.01	-	Radiadores
	11 106	Informática	30	45.0	1.50	Aire Acond.	Aire Acond.
	12 112	Computación	30	52.1	1.74	Aire Acond.	Aire Acond.
	13 251	Común	30	48.0	1.60	Aire Acond.	Aire Acond.
	14 Biblioteca	Sala de Reuniones	30	30.0	1.00	Aire Acond.	Aire Acond.
	15 113	Común	32	77.4	2.42	Aire Acond.	Aire Acond.
	16 204	Gabinete Fotogrametría	35	80.7	2.31	-	Radiadores
17 104	Común	36	65.0	1.81	Ventiladores	-	
4	18 216	Laboratorio Geotecnia	38	131.9	3.47	-	-
	19 101	Común	40	42.7	1.07	-	Radiadores
	20 102	Común	40	51.4	1.28	-	Radiadores
	21 107	Informática	40	48.1	1.20	Aire Acond.	Aire Acond.
	22 108	Informática	40	78.6	1.97	Aire Acond.	Aire Acond.
	23 Sala Comput.	Informática	40	66.5	1.66	Aire Acond.	Aire Acond.
	24 Industrial	Computación	40	88.9	2.22	-	-
	25 215 B	Informática	40	60.3	1.51	Aire Acond.	Aire Acond.
	26 304 Anf. A	Común	40	45.5	1.14	Aire Acond.	Aire Acond.
	27 305 Anf. B	Común	40	45.5	1.14	-	-
	28 306 Anf. C	Común	40	45.5	1.14	Aire Acond.	-
	29 307 Anf. D	Común	40	45.5	1.14	-	-
	30 308	Laboratorio Geología	40	41.9	1.05	-	Radiadores
	31 309	Sala de Reuniones	40	42.8	1.07	-	Radiadores
	32 310	Laboratorio Geología	40	40.8	1.02	-	Radiadores
	33 202	Común	41	40.0	0.98	-	Radiadores
	34 302	Común	41	40.0	0.98	-	Radiadores
5	35 201	Común	45	42.8	0.95	-	Radiadores
	36 301	Común	45	42.8	0.95	-	Radiadores
	37 253	Común	48	123.2	2.57	Aire Acond.	-
	38 254	Común	48	123.2	2.57	Aire Acond.	-
	39 255	Común	48	123.2	2.57	Aire Acond.	-
	40 260	Común	48	80.1	1.67	Aire Acond.	Aire Acond.
	41 109	Común	50	85.3	1.71	-	-
	42 215 A	Informática	50	68.5	1.37	-	-
	43 224	Laboratorio Química	50	45.4	0.91	-	Radiadores
	44 225	Laboratorio Química	50	45.4	0.91	-	Radiadores
	45 103	Común	56	50.2	0.90	Ventiladores	-
	6	46 105	Común	60	67.0	1.12	Ventiladores
47 213		Común	60	65.0	1.08	Ventiladores	Radiadores
48 214		Común	60	123.1	2.05	-	Radiadores
49 200		Común	64	58.0	0.91	-	Radiadores
50 203		Común	64	60.0	0.94	-	Radiadores
51 300		Común	64	58.0	0.91	-	Radiadores
52 303		Común	64	58.0	0.91	-	Radiadores
53 250		Común	72	99.2	1.38	-	-
7	54 500	Común	72	89.6	1.09	Ventiladores	Radiadores
	55 501	Común	72	89.6	1.09	Ventiladores	Radiadores
8	56 210	Común	84	89.8	1.07	-	Radiadores
	57 215	Común	90	149.0	1.66	-	Radiadores
9	58 258	Común	102	97.7	0.96	-	-
	59 219	Común	106	157.0	1.48	Ventiladores	-
10	60 218	Común	142 <sup>3</sup>	192.0	1.35	Ventiladores	-
11	61 502	Común	170	184.3	1.08	Ventiladores	Radiadores





En la Tabla 5.2 se presenta un listado detallado de las aulas del Edificio Ciudad Universitaria donde figura la denominación del aula, su uso, número de asientos, superficie en metros, los m<sup>2</sup> por alumno y la disponibilidad de ventilación y/o calefacción. La FCEFYN cuenta en Ciudad Universitaria con 61 aulas de uso exclusivo con capacidad para sentar 3032 alumnos en forma simultánea con una superficie de 4260 m<sup>2</sup> lo cual da un promedio de 1,42 m<sup>2</sup> por alumno cuando el aula esta llena.

La mayoría de las asignaturas de la carrera de Ingeniería Biomédica se dictan en un amplio espectro de espacios del edificio de Ciudad Universitaria. El mantenimiento es el básico.

Un caso especial en la carrera de Ing. Biomédica es el dictado de las asignaturas que coordina la Facultad de Ciencias Médicas, para los que se utilizan otros espacios. La finalidad es doble: por un lado se busca forzar la interdisciplina y que los futuros ingenieros trabajen con guardapolvos mimetizados con los estudiantes de Medicina y la actividades vinculadas a la prestación de salud propia del ámbito hospitalario, y por el otro aprovechar las facilidades ya existentes en el Hospital Nacional de Clínicas (Hospital-Escuela de la Facultad de Ciencias Médicas). La carrera de IB dispone de un espacio propio, el Laboratorio de Prácticas Biomédicas, dentro del Hospital Nacional de Clínicas, con 150 m<sup>2</sup> cubiertos, divididos en tres salas, una principal con capacidad para 75 alumnos sentados, y dos de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> cada una, que se utilizan para los trabajos prácticos. Desde allí se puede acceder a los Museos de Anatomía Normal y Anatomía Patológica, desde donde se toman prestados los especímenes para realizar los prácticos en los gabinetes destinados a tal fin.

**Tabla 5.3 – Listado de otras aulas y laboratorios utilizados en IB**

Aula o Laboratorio	Capacidad	m <sup>2</sup>	Localización
Laboratorio de Prácticas Biomédicas	150	150	Hospital Nacional de Clínicas
Museo Anatomía Normal	---	---	Hospital Nacional de Clínicas
Museo Anatomía Patológica	---	---	Hospital Nacional de Clínicas
Gabinete TP Fisiología Humana (1)	16	30	FCEFYN – Edificio Centro
Gabinete TP Fisiología Humana (2)	16	30	FCEFYN – Edificio Centro
Unidad Docente Fisiología Humana	---	12	FCEFYN – Edificio Centro

En el Laboratorio de Prácticas Biomédicas se dictan clases y realizan trabajos prácticos de cuatro de las asignaturas que dependen de Medicina:

- Introducción a la Biología.
- Física Médica.
- Anatomía para Ingenieros.
- Fisiopatología.

La única excepción, Fisiología Humana se dicta en el Gabinete del mismo nombre en el edificio centro de la FCEFYN dado que en ese caso se comparten facilidades con la asignatura homónima de la carrera de Biología.



Volviendo al edificio ciudad universitaria de la FCEFYN, en los últimos años se reacondicionaron varias aulas, por ejemplo se puede citar al aula 251, que se convirtió en sala de computadoras y usos múltiples, como por ejemplo presentación de trabajos finales de grado, y cursos no curriculares, aunque es también utilizada en algunas asignaturas en menor grado. Esta aula cuenta con lugar para 30 personas sentadas, cada una con sus respectivas PC, facilidades de proyección, conectividad tanto a Internet como WiFi y aire acondicionado.

Se complementa este apartado mencionando algunos aspectos no relacionados directamente a la actividad áulica, aunque de importancia para el normal desenvolvimiento de tareas de la UA.

- Se dispone de 29 baños distribuidos en la totalidad del edificio, alcanzando en total una superficie de 519 m<sup>2</sup>. Los mismos poseen aceptable ventilación, la iluminación es suficiente y el mantenimiento es adecuado. El equipamiento sanitario está en buenas condiciones de funcionamiento, higiene y seguridad.
- En referencia a espacios de circulación y recreación como cantina, pasillos y patios, los cuales se han remodelado agregando mayor cantidad de mobiliario para que los estudiantes tengan más lugares de reunión y estudio, la superficie total disponible es de 6.389 m<sup>2</sup> con buen estado de mantenimiento.
- En recreación, además de los patios del edificio de Ciudad Universitaria de la Facultad, en sus inmediaciones se cuenta con la infraestructura disponible de la UNC para la realización de deportes y actividades culturales en el Centro Deportivo, pistas de atletismo y gimnasio.

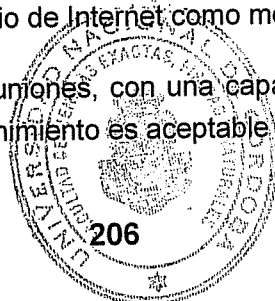
## **SALAS DE TRABAJO PARA LOS DOCENTES**

Se dispone de oficinas por cátedras y/o asignaturas para los docentes en una cantidad 137 unidades, con una superficie de 20 m<sup>2</sup> promedio cada una. El mantenimiento de las mismas es el básico y su nivel de iluminación es bueno.

Los docentes de la carrera de Ingeniería Biomédica con dedicaciones exclusivas que son 61 (Tabla 3.33 de la Dimensión 3) sobre un total de 216 (Tabla 3.34), cuentan con espacios de trabajo permanentes, en su mayoría equipados adecuadamente con mobiliario y computadoras. Gran parte de las mayores dedicaciones se obtuvieron por la implementación del PROMEI y también por el programa de radicaciones. Las asignaciones de los respectivos cargos se acompañó con una política de asignación de lugares de trabajo para los docentes que se incorporaban, en los diferentes Laboratorios y Departamentos vinculados a la carrera, asegurándose así que los mismos contaran con lugares en condiciones adecuadas para realizar sus tareas.

Si bien existe una red de comunicación tipo LAN administrada desde el Centro de Cómputos, muchas dependencias de la UA disponen de routers inalámbricos, por lo que es posible conectarse por vía inalámbrica, prácticamente desde cualquier punto del edificio, contribuyendo a la utilización de las facilidades del servicio de Internet como medio de apoyo didáctico.

La UA cuenta con 8 salas para reuniones, con una capacidad de 205 personas sentadas y una superficie total de 320 m<sup>2</sup>. El mantenimiento es aceptable y el nivel de iluminación es bueno.



## SERVICIOS DE APOYO AL DOCENTE PARA EL DICTADO DE CLASES

En el apartado referente a aulas se mencionó la existencia de aulas y anfiteatros que disponen de medios audiovisuales instalados permanentemente en las mismas, por lo que ahora no se lo mencionará nuevamente. Cabe acotar que además de las aulas de uso casi exclusivo de Ingeniería Biomédica equipadas con cañón y pantalla, algunos departamentos y la Escuela de Ingeniería Biomédica (como resultado del reciente Programa de Apoyo y Mejoramiento de la Enseñanza de Grado de la Secretaría de Asuntos Académicos de la UNC, Mayo 2011) cuentan con cañón y notebooks para el dictado de clases, para los docentes que lo requieren.

La asistencia de los docentes es controlada por Bedelía. Un Bedel recorre las aulas, anota el número de alumnos presentes y el docente firma su asistencia y coloca el tema desarrollado en la clase, en la planilla correspondiente. El control de la asistencia por parte de los alumnos a las clases (se exige un mínimo del 80 %) es realizado por los docentes de cada actividad curricular.

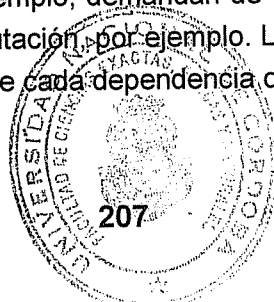
La FCEFyN ha incorporado un equipo multifunción Kyocera con procesador de documentos que le permite a los docentes de la casa escanear, copiar e imprimir exámenes parciales, finales, entre otras documentaciones de trabajo académico y de investigación que realizan en forma diaria. El equipo está funcionando en la Asociación Cooperadora de la Facultad, ubicada en el 2do. Piso de la sede Ciudad Universitaria. Se adquirió un equipo Kyocera, Modelo KM 2810, que permite imprimir hasta 20 mil copias por día, 30 página por minuto, en doble faz automático y cuenta con puerto USB, en Red y uso de Pendrive. La Facultad provee el papel necesario que alimenta el nuevo equipamiento para las tareas habituales que demandan los docentes. Por su parte, la Asociación Cooperadora aporta una persona responsable del funcionamiento del equipo y los insumos típicos necesarios el funcionamiento del multifunción.

## SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

La Secretaría Técnica, dependiente directamente del Decanato, tiene a su cargo las tareas de mantenimiento, equipamiento y conservación edilicia, aunque para el caso de equipamiento de laboratorios, la responsabilidad principal es de los respectivos directores, en razón de necesitarse capacitación específica para decidir al respecto.

Tanto en el caso de necesidades de mantenimiento en las diferentes dependencias, ya sean aulas, laboratorios o instalaciones especiales, el responsable de la misma debe elevar la correspondiente solicitud a Secretaría Técnica, donde se arbitran las medidas pertinentes para cumplir con el requerimiento, ya sea con medios propios o a través de terceros, dependiendo del caso en particular. La Secretaría Técnica cuenta con personal para reparaciones de instalaciones eléctricas y del tipo de instalaciones domiciliarias.

Las tareas de limpieza también están a cargo de la Secretaría Técnica, la que cuenta con personal a tal fin. La frecuencia y modo de estas tareas depende del uso de la dependencia. Las aulas de representación gráfica, por ejemplo, demandan de una frecuencia diaria de limpieza, no siendo así en los laboratorios de computación, por ejemplo. La frecuencia y modo de las tareas de limpieza, se pauta con el responsable de cada dependencia o sector, y según sean los horarios de actividad de éstos.



## ADECUACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO, TÉCNICO Y DE APOYO

El personal técnico-administrativo y de apoyo de la Facultad depende jerárquicamente de las siguientes secretarías con sus respectivas áreas y servicios.

- *Secretaría General:* Pro Secretaría Administrativa, Secretaría del Consejo Directivo, Área Oficialía y la Dirección General Administrativa. de esta última a su vez depende el Área Económica Financiera, Personal y Sueldos y Despacho.
- *Secretaría Académica:* Áreas de Apoyo a la Función Docente, Bibliotecas, y las Prosecretarías de Concurso, de Evaluación Institucional y de Seguimiento.
- *Secretaría Técnica:* Servicios Generales; Mantenimiento, Centro de Cómputos y Comisión de Seguridad.

La planta técnica-administrativa ha crecido en forma constante en los últimos años; efectivizándose cargos interinos, Directoras de Bibliotecas pasaron a Planta Permanente, Concursos, Selecciones Internas, Contratos y Becas. En la actualidad se dispone de 130 agentes no docentes, de los cuales un alto porcentaje han rendido concursos, otros son personal contratado en el orden de 40 y aproximadamente 30 becarios, además hay 5 agentes en comisión en otras dependencias de la Universidad Nacional de Córdoba. Por lo tanto la Planta no docente (técnico-administrativa) está constituida por aproximadamente 200 personas.

La designación y promoción de cargos en todas las jerarquías se realiza en el marco de la Ley Nº 22.140 – Régimen Jurídico Básico de la Función Pública - y del Decreto del P.E.N. 336/2007, además de las pertinentes resoluciones rectorales y decanales que corresponda aplicar.

La Dirección General de Personal de la Universidad Nacional de Córdoba (**DGP**) ofrece cursos de capacitación para los agentes administrativos, técnicos y de apoyo que van desde su alfabetización (nivel primario) hasta cursos en temáticas relativas a su quehacer profesional, integrados en un programa sistemático y articulado de modo tal de favorecer la adquisición de conocimientos básicos y/o avanzados y el entrenamiento en habilidades; de acuerdo al nivel de desempeño de cada agente.

El personal de esta Facultad, realiza cursos de formación conceptual en temas generales en el campo de las ciencias jurídicas, ciencias del comportamiento, formación de equipos de trabajo y comunicación, administración y finanzas, cursos sobre programas de computación, cursos avanzados de profundización en temáticas específicas y relevantes para la actualización y la gestión como también talleres de entrenamiento en el desarrollo de habilidades instrumentales.

Asimismo es de destacar la participación de agentes no docentes de la UA en la recientemente lanzada Tecnicatura de Gestión Universitaria, Carrera de Pregrado, que es dictada y articulada por la UNC. Esa Tecnicatura está destinada a la formación del personal de todos los ámbitos en el quehacer universitario. Se orienta a desarrollar capacidades y habilidades para la toma de decisiones en el ámbito de su competencia, para ser más eficientes en el trabajo incorporando conocimientos, habilidades, herramientas y tecnologías que permita a los egresados participar eficientemente en tareas de administración y gestión.

**CONCLUSIÓN:** La planta técnica-administrativa actual es suficiente en cantidad y calidad para abastecer adecuadamente las necesidades de todas las carreras que se dictan en la UA incluida la carrera de Ingeniería Biomédica. El personal de la FCEFyN realiza cursos de formación conceptual en el campo de las ciencias jurídicas y del comportamiento, formación de equipos de trabajo y comunicación, administración y finanzas, cursos sobre programas de computación, etc.

## ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AL AUMENTO DE LA MATRÍCULA

Mientras que en los últimos 5 años la cantidad total de postulantes/ingresantes a cursar Ing. Biomédica se ha mantenido en torno a los 130/110, la matrícula total se ha ido incrementando progresivamente (no olvidemos que la carrera de IB comenzó en el año 2004 y recién tuvo sus primeros graduados en 2009) hasta estabilizarse alrededor de los 540 alumnos.

Hay que tener en cuenta que la cantidad de alumnos contenidos en la UA está dada por los ingresantes, el grado de retención y su tasa y tiempo al egreso, por lo que esos números aislados no son definitorios por sí mismos. En este contexto se señala que la política de la Unidad Académica es mejorar gradual y continuamente la infraestructura física destinada a la atención de los alumnos.

Las aulas y salas de actividades son adecuadas en calidad y cantidad para atender al número de alumnos de la carrera y para desarrollar las actividades programadas. Las condiciones de confort, iluminación y ventilación y la superficie por alumno permiten el normal desarrollo de las actividades curriculares.

Con respecto a las materias que utilizan aulas comunes no existen actualmente problemas de espacio o disponibilidad, dado que la matrícula global de las carreras de ingeniería ha variado poco en los últimos años.

Con el fin de incrementar la infraestructura física, se ha construido un nuevo edificio de aulas, frente a la playa de estacionamiento con una superficie total de 810 m<sup>2</sup>.

En lo referente al Plan de Desarrollo previsto para espacios físicos a futuro se mencionan:

### 1. Plan a Corto Plazo años 2011 y 2013:

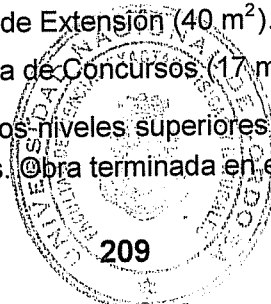
- Construcción del Edificio de Centros de Vinculación de la UA. Se ha finalizado la ejecución la 1º Fase de la 1º Etapa que representa una superficie cubierta de 635 m<sup>2</sup>. La 2º Fase de la 1º Etapa está en instancia de proyecto, en proceso de licitación.
- Construcción del edificio CICTERRA. Superficie cubierta de 1700 m<sup>2</sup>, se ha finalizado la obra en octubre de 2012.
- Construcción de Bioterio General (700 m<sup>2</sup>). En construcción, 1 etapa (estructura).
- Ampliación Invernáculo IMBIV. En proyecto.
- Obra Eléctrica del Edificio de Ciudad Universitaria. Se replantea la línea desde la Subestación Transformadora ubicada en sector contiguo del edificio hasta el Tablero General de Baja Tensión que será totalmente nuevo, lo mismo que cada uno de los Tableros Seccionales y Subseccionales, sus alimentadores de manera de obtener características de prestación prioritaria y estabilizada. Construcción de una nueva Subestación Eléctrica. En proceso.
- Ampliación del Sector del Decanato, donde el espacio de cada Secretaria creció en superficie y calidad.

Nuevo entrepiso Secretaría Técnica (26 m<sup>2</sup>). Obra terminado en el año 2011.

Nuevo entrepiso Secretaría de Extensión (40 m<sup>2</sup>). Obra terminada año 2012.

Ampliación oficina Secretaría de Concursos (17 m<sup>2</sup>) Obra terminada año 2012.

- Elevar altura de barandas en los niveles superiores del edificio de Ciudad Universitaria y agregar en rampas y escaleras. Obra terminada en el año 2012.



## 2. Plan a Mediano Plazo años 2012-2015

- Acceso por Av. Vélez Sársfield y ampliación playa de estacionamiento.
- Calle perimetral sector oeste, paralela a la Av. Vélez Sársfield.

Ambas obras están parcialmente ejecutadas en el año 2012.

## 3. Plan a Largo Plazo

- Edificio Nuevo: Colindante al actual de 3 plantas para albergar Áreas: Dpto. Computación y Electrónica, Química industrial, Dpto. Producción, Escuelas y Áreas Comunes.

La Secretaría Técnica de la UA cuenta con un ambicioso plan de tareas de mejoras. El plan de actualización y mejora más importante es el de la sede Ciudad Universitaria.

La normativa de adquisición de equipamiento financiado por subsidios de Investigación y Desarrollo, otorgados por los diferentes organismos de CyT, determina que los responsables contables de los mismos deben donar a los Organismos en los que estas actividades se desarrollan. Deben donarse los bienes adquiridos en los rubros equipamiento, bibliografía y demás elementos inventariables, constituyéndose en una vía alternativa de adquisición y actualización de equipamiento, sobre todo de tipo específico, según el área de desarrollo del laboratorio.

La FCEFYN ha logrado un importante crecimiento institucional, académico y administrativo en donde pueden resaltarse -por su impacto- los siguientes hitos:

### OBRAS YA EJECUTADAS años 2009-2012

#### ***Ampliación de cantina y patio de recreación exterior***

Ubicación: Edificio Ciudad Universitaria - Obra finalizada año 2009.  
Provee un ambiente adecuado para los alumnos.

#### ***Remodelación de las Áreas Adminis., Despacho de Alumnos, Ficheros, Oficialía y Archivo***

Ubicación: Edificio Ciudad Universitaria - Obra finalizada año 2009.  
Permitió obtener ambientes adecuados para el desarrollo de las tareas administrativas.  
Monto de la inversión: \$ 45.000.

#### ***Fachada Externa Facultad Centro y Academia de Ciencias***

Ubicación: Facultad Centro.  
Se recuperó y reacondicionó la fachada histórica año 2010.

#### ***Ampliación del departamento de materiales***

Ubicación Ciudad Universitaria - Obra terminada en abril del año 2010.  
Monto de la inversión: \$ 120.000

#### ***Entrepiso para funcionamiento del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería y Centro de Ensayos no Destructivos e Infraestructura Civil***

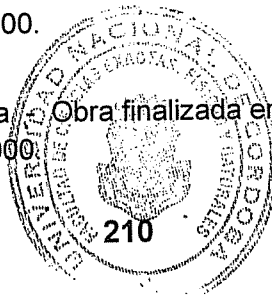
Ubicación: FCEFYN Ciudad Universitaria - Obra terminada en el año 2010.

#### ***Revalorización anfiteatro II***

Ubicación Edificio centro - Obra finalizada en Abril 2010.  
Monto de la inversión: \$ 140.000.

#### ***Ampliación aulas de postgrado***

Ubicación Ciudad Universitaria - Obra finalizada en Abril 2010.  
Monto de la inversión: \$ 120.000



**Fotocopiadoras para docentes**

Ubicación Ciudad Universitaria - Obra finalizada en Junio 2010.  
Monto de la inversión: \$ 30.000.

**Revalorización anfiteatro I y III**

Ubicación: Edificio centro - Obra finalizada en agosto 2011.  
Monto de la inversión: \$ 300.000.

**Ampliación de aulas para la Unidad Académica**

Ubicación Ciudad Universitaria - Obra finalizada en junio de 2011.  
810 m<sup>2</sup>. Monto de la inversión: \$ 2.400.000.

**Ampliación IMBIV - 1º ETAPA**

1º etapa terminada, agosto 2011.  
Monto de la inversión: \$ 2.500.000.

**Ampliación IMBIV - 2º ETAPA**

Tiempo estimado de fin de obra: Octubre 2012.  
Monto de la inversión: \$ 2.000.000.

**Eliminación de barreras, accesos y sanitarios para discapacitados**

Ubicación: Edificio del Centro y Edificio Ciudad Universitaria.  
Permite un mejor acceso al edificio y al uso de sanitarios por parte de los discapacitados.  
Colocación de barandas en rampas, durante el año 2012.

**OBRAS EN EJECUCIÓN**

**Laboratorio playa de maniobras de baja, media y alta tensión**

Ubicación Ciudad Universitaria - Tiempo estimado de fin de obra: Agosto 2013.  
Monto de la inversión: \$ 1.000.000.

**Bioterio general**

Construcción del Bioterio general. Se está construyendo la 1era etapa (estructura).

**Almacenamiento externo de tubos con gases**

Almacenamiento de tubos con gases en el exterior del edificio de C.U. \$ 132.000.

**OBRAS EN PROYECTO**

**Mejoras en Laboratorio de Prácticas Biomédicas**

Ubicación: Hospital Nacional de Clínicas - Implementación de conectividad en base a línea de fibra óptica a fin de permitir el desarrollo de actividades de Informática Médica (E-Health y TeleMedicina) y otras mejoras en instalaciones.  
Tiempo estimado de ejecución de obra: 1er semestre de 2013.  
Monto de la inversión: \$ 20.000 del programa de apoyo y mejoramiento a la enseñanza de grado de la UNC - PAMEG 2012

**Ampliación de depósito de Inflamables**

Ubicación: externa - Tiempo estimado de fin de obra: principios de 2013.  
Monto de la inversión: \$ 450.000.

**Red de energía eléctrica de baja tensión de la Unidad Académica**

Ubicación: Ciudad Universitaria - Tiempo estimado de fin de obra: Abril 2013.  
Monto de la inversión: \$ 2.900.000.



***Patio de recreación exterior.***

Ubicación: Edificio Centro - Proveerá un ambiente adecuado para los alumnos.

***Edificio IDEA***

Edificio de 3 plantas para albergar laboratorios y oficinas. La ubicación será al oeste de la ampliación del IMBIV. Superficie 1.600 m<sup>2</sup>.

***Entrepiso Secretaria de Asuntos Estudiantiles***

Ampliación de la actual Secretaria de Asuntos Estudiantiles, en un entrepiso contiguo al área, cuya superficie es de 18 m<sup>2</sup>.

***Entrepiso de Secretaria Administrativa***

En el segundo nivel, sector Comunicaciones Digitales. Superficie aproximada 24 m<sup>2</sup>.

**OBRAS EN EL EDIFICIO DE CENTRO**

- Refacción de Instalaciones Eléctricas en Fachada. Recolocación de artefactos de iluminación en fachada de facultad. 80 m<sup>2</sup>. Pendiente. Corto Plazo.
- Readecuación a Normas de Instalaciones Eléctricas. Rediseño de instalación eléctrica de la facultad debido a numerosos inconvenientes causados por el exceso de consumo. En curso. Mediano Plazo.
- Restauración de Ventanas. Lavado y laqueado de ventanas del patio interno de la facultad para mantenimiento de las mismas. 20 m<sup>2</sup>. Pendiente. Largo Plazo.
- Instalación Vestidores. Readecuación de baño en S.S. para vestidor, cambiador y duchas para personal de servicios. 12 m<sup>2</sup>. Pendiente. Corto Plazo.
- Refacción Museo Zoología. Readecuación de sala para Noche de Los Museos. 30 m<sup>2</sup>. Pendiente. Corto plazo.
- Refacción Cátedra Antropología. Readecuación de mesadas de uso de laboratorio. 10 m<sup>2</sup>. En curso. Corto plazo.
- Anfiteatro 3. Readecuación de cableado eléctrico para colocación de cañon de proyección. 300 m<sup>2</sup>. Realizado.
- Anfiteatro 2. Readecuación de cableado eléctrico para colocación de cañon de proyección.
- Desagües Pluviales. Cambio de recorrido de algunos desagües problemáticos con embudos correspondientes. 200 m<sup>2</sup>. En Curso. Corto plazo.
- Ascensores. Readecuación de Ascensores a Norma Vigente 2 m<sup>2</sup>. En Curso.
- Readecuación Salidas Emergencia. Reubicación de muros y tabiques para facilitar la salida de emergencias. Readecuación a normas de Higiene y Seguridad. Facultad. En curso.
- Readecuación de Líneas Telefónicas. Recableado de internos para realizar instalación canalizada. 300 m<sup>2</sup>. En curso.





# Síntesis

## 5.a-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

En los apartados precedentes se describieron los recursos disponibles (físicos, humanos y económicos) con los que cuenta la institución y la disponibilidad de ámbitos de prácticas y las mejoras operadas en los últimos años.

La UA, a través de su Secretaría Técnica, gestiona y planifica la asignación de recursos físicos disponibles como así también está permanentemente ejecutando acciones de mejora de las instalaciones existentes y planificando nuevos espacios para adecuarse tanto a los requerimientos de matrícula de alumnos, la gestión administrativa, la creación de nuevas carreras, y las necesidades de los laboratorios de investigación, transferencia y servicios.

Paralelamente, se presta especial atención al mantenimiento del recurso físico para asegurar su disponibilidad en todo momento, ya que, además del ciclo lectivo, la mayoría de las instalaciones, y en particular las de soporte común como telefonía IP, Internet, agua y energía, deben permitir la continuidad de las actividades de investigación y transferencia que continúan aún durante el receso académico y administrativo estival. Ello permite, además garantizar acceso para aquellos alumnos que así lo requieran, sea por participar en un proyecto de investigación o para terminar su proyecto integrador de grado o tesis de postgrado.

## 5.a-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

La Institución presenta recursos físicos y humanos más que suficientes para garantizar a la población de estudiantes de grado y postgrado de todas las carreras, y de Ingeniería Biomédica en particular, una formación de calidad. Por lo tanto cumple con el Estándar IV.1

La Unidad Académica cumple con el Estándar V.1 porque tiene una asignación presupuestaria definida dentro de lo previsto por el Ministerio de Educación para la Universidad Nacional de Córdoba, pero además cuenta con los fondos de los sistemas formales de apoyo a la investigación y con recursos propios provenientes de las actividades de transferencia y servicios de los 36 centros de vinculación.

La UA posee mecanismos claros de asignación de recursos a través de sus organismos institucionales (Consejo Directivo, Autoridades, Secretarías) y trabaja permanentemente en la gestión de los recursos disponibles y en la generación y captación de nuevas fuentes de financiamiento, por lo tanto cumple con el Estándar V.2

La institución posee los recursos físicos, humanos y económicos para garantizar el normal desenvolvimiento de la totalidad de las carreras de grado y postgrado que se dictan en la UA, y entre ellas la de Ingeniería Biomédica, por lo tanto cumple con el Estándar V.5

## 5.a-3 Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron défcits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



**5.b Propiedad de los inmuebles.** Acceso y uso de todos los ámbitos de aprendizaje garantizados por la propiedad o por convenios interinstitucionales debidamente formalizados. Si las actividades de formación práctica se realizan fuera de la institución, los convenios suscriptos deben tener un grado de especificidad adecuado que garantice la realización de estas prácticas. En ellos se debe consignar claramente el tipo de prácticas a realizar y el equipamiento e insumos a utilizar. En los casos en los que corresponda, durante la evaluación de estas actividades se ponderarán convenientemente la distancia y los medios de acceso de los estudiantes a los laboratorios implicados en los citados convenios.

#### **Estándar V.4**

V.4 El acceso y uso de los espacios debe estar garantizado por su propiedad o por convenios formalmente suscriptos.

### **DERECHOS SOBRE LOS INMUEBLES, ACCESIBILIDAD Y COMUNICACIÓN ENTRE INMUEBLES**

Los inmuebles donde se desarrolla la carrera de Ingeniería Biomédica son propiedad del estado Nacional, pertenecen a la UNC y son administrados por la F.C.E.F.yN. La Unidad Académica tiene dos sedes donde se dictan clases, la sede centro en Av. Vélez Sarsfield 299 y la sede ciudad Universitaria en Av. Vélez Sarsfield 1611 donde se cursan las mayorías de las asignaturas de la carrera.

El grado de accesibilidad es muy bueno. En cuanto al transporte local, existen numerosas líneas de colectivos que permiten acceder de manera eficiente desde casi cualquier punto de la ciudad de Córdoba, como así también una línea de trolebús. Para los estudiantes provenientes de localidades cercanas y que viajan todos los días, todos los servicios de transporte interurbano que se dirigen hacia el sur pasan por algún lateral de la Ciudad Universitaria o muy próxima a ella, debiéndose considerar que la terminal de ómnibus de la ciudad está a sólo unas 20 cuadras.

La señalización para arribar de cualquier punto desde la Ciudad Universitaria (UNC) a la UA es muy buena, asimismo existe buena señalización dentro de los edificios, tanto en la ciudad universitaria como en el centro.

Todos los inmuebles donde se desarrollan las actividades curriculares y administrativas de la carrera de Ingeniería Biomédica pertenecen a la Universidad Nacional de Córdoba y están administrados por la FCEFyN. Por lo tanto los derechos de la institución sobre los inmuebles donde se desarrolla la carrera proporcionan seguridad en su permanencia.

### **SUPERFICIES CUBIERTAS DE LOS EDIFICIOS DE LA F.C.E.F.yN. – U.N.C.**

Los edificios de uso exclusivo para las carreras que se dictan en la U.A. totalizan más de 40.000 metros cuadrado cubiertos, según se detalla en la Tabla 5.4.

Adicionalmente están en construcción otros edificios con una superficie de 1335 m<sup>2</sup> como se muestra en la Tabla 5.5.

**Lo que llevará el total a más de 42.000 metros cubiertos.**



**Tabla 5.4 – Superficies cubiertas de los edificios de la F.C.E.F.yN. – U.N.C.**

EDIFICIOS EN USO	Metros cubiertos
Edificio Centro	9.078
Pabellón Ingeniería – C.U.	20.904
Biblioteca – C.U.	655
Aulas Norte – C.U.	690
Ampliación Sur: Edificio Geología – C.U.	2.530
Centro de Investigaciones Biológicas – C.U.	2.710
Aulas Externas sector Este	810
Laboratorio de Hidráulica – C.U.	784
Depósito de Inflamables – C.U.	24
Ampliación Imbiv (Ciencias Naturales)	955
Cicterra (Geología)	1.700
<b>Total</b>	<b>40.840</b>

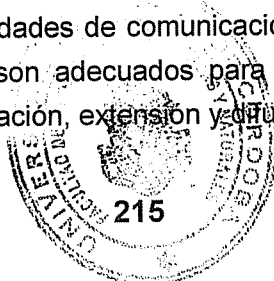
**Tabla 5.5 – Superficies cubiertas de los edificios en construcción de la F.C.E.F.y N.**

EDIFICIOS EN CONSTRUCCIÓN	Metros cubiertos
Bioterio general	700
Centros de Vinculación (Ingenierías)	635
<b>Total</b>	<b>1.335</b>

## CONCLUSIÓN

Se puede afirmar que:

- i) Los derechos de la Universidad Nacional de Córdoba sobre los inmuebles donde se desarrolla la carrera de Ingeniería Biomédica garantizan la continuidad de los recursos físicos utilizados por la misma.
- ii) El grado de accesibilidad de los inmuebles que contienen a las actividades de la carrera de Ingeniería Biomédica y las posibilidades de comunicación entre los distintos componentes de infraestructura edilicia de la UA son adecuados para cumplir la misión institucional, en lo concerniente a educación, investigación, extensión y difusión del conocimiento.



# Síntesis

## 5.b-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

La totalidad de los ámbitos de aprendizaje son propiedad de la Universidad Nacional de Córdoba y se encuentran mayormente localizados físicamente en el edificio ciudad universitaria de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Las clases y prácticas de las asignaturas biológicas se dictan en su mayoría en (salvo Fisiología Humana, que se dicta en el edificio centro de la UA) en el Laboratorio de Prácticas Biomédicas, que se encuentra dentro del Hospital Nacional de Clínicas, que también es propiedad de la UNC y que depende de la Facultad de Ciencias Médicas con el exclusivo propósito de facilitar la interdisciplinariedad.

Si bien tanto la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales como la Facultad de Ciencias Médicas son ambas Unidades Académicas de la Universidad Nacional de Córdoba, a los fines del dictado y organización de la carrera de Ingeniería Biomédica, única carrera de grado que depende de 2 UA's en el ámbito de la UNC, existe un acta acuerdo y resoluciones de aprobación por los HCD's de ambas a tal fin.

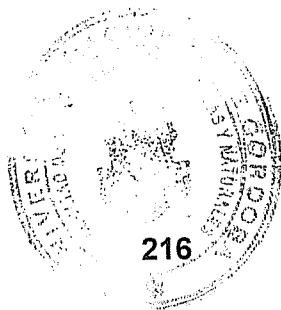
## 5.b-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

El acceso y uso de los espacios físicos destinados al dictado de clases, la realización de prácticas y la participación de los alumnos en las actividades de investigación y transferencia está garantizado por la propiedad por parte de la U.N.C. de los inmuebles utilizados, por lo tanto la carrera de Ingeniería Biomédica cumple el Estándar V.4.

En la sección 5.a se enumeraron las obras edilicias que se realizaron en los últimos años que incrementaron el número aulas, oficinas para docentes, laboratorios de investigación y vinculación y oficinas administrativas y de gestión. También se enumeraron las obras en ejecución y los proyectos previstos para el mediano y largo plazo.

## 5.b-3 Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron défcits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



**5.C Bibliotecas y Centros de Información. Horario de atención. Equipamiento informático suficiente y actualizado. Acceso a redes de bases de datos. Registro actualizado de los servicios prestados y el número de usuarios. Adecuación de los espacios (suficiencia, iluminación, ventilación, etc.). Suficiencia y calificación del personal profesional a cargo de la dirección y administración de la biblioteca a la que tenga acceso la carrera. Acervo bibliográfico: adecuación en cantidad, actualización, nivel y variedad de títulos disponibles para satisfacer las necesidades de alumnos y docentes.**

**Estándares IV. 4, V.7, V.8**

- IV.4** Los estudiantes deberán tener acceso a apoyo académico que les faciliten su formación tales como tutorías, asesorías, orientación profesional, así como a material bibliográfico en cantidad suficiente, de buen nivel y calidad.
- V.7** La carrera debe tener acceso a bibliotecas y/o centros de información equipados y actualizados, que dispongan de un acervo bibliográfico pertinente, actualizado y variado.
- V.8** La dirección y administración de la biblioteca a la que tenga acceso la carrera debe estar a cargo de personal profesional suficiente y calificado. El servicio a los usuarios y el horario de atención debe ser amplio. Debe disponerse de equipamiento informático, acceso a redes de base de datos y contarse con un registro actualizado de los servicios prestados y el número de usuarios.

**CALIDAD DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS CENTROS DE DOCUMENTACIÓN**

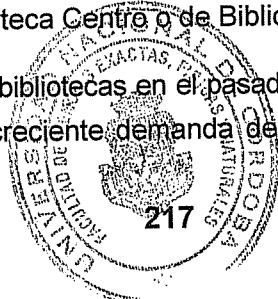
**ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES FÍSICAS DE LAS BIBLIOTECAS Y DE SU PERSONAL**

En esta sección se hace un análisis de la adecuación de los espacios destinados a las Bibliotecas y sus servicios de información.

La Unidad Académica cuenta con dos importantes bibliotecas/hemerotecas que prestan servicios a toda la facultad y seis bibliotecas/hemerotecas menores, que son específicas y pertenecen a laboratorios, institutos o departamentos y ofrecen servicios a una o varias carreras. Esos seis centros son de uso específico para consulta manual de docentes y alumnos de pregrado o de postgrado.

Es de destacar que la mayoría de los departamentos y cátedras de la Unidad Académica poseen a su vez un acopio de libros y/o publicaciones periódicas, trabajos finales de los alumnos, producto de compras o préstamos de docentes, donaciones o de subsidios de investigación. Al no estar éstos sistematizados, no han llenado las fichas correspondientes ni se los ha incluido en este análisis. Se han obviado también los centros de documentación de institutos y centros de uso exclusivo de docentes, investigadores y alumnos pertenecientes al área de las Ciencias Naturales como el CERNAR, IMBIV, Centro de Zoología Aplicada, etc., por no estar vinculados directa o indirectamente con la carrera de Ingeniería Biomédica. Todos estos, además de contar con material propio, poseen ejemplares provenientes de la Biblioteca Central y de Biblioteca de Ciudad Universitaria.

Los cambios producidos en las bibliotecas en el pasado reciente, tanto en gestión y tecnologías de la información, obedecen a la creciente demanda de los usuarios ya que poseen un caudal



importante, de libros y/o publicaciones periódicas y trabajos finales de los alumnos. La cantidad de libros registrados prácticamente se duplicó en los últimos cinco años según se indica más adelante en la Tabla 5.7, habiéndose elaborado un Tesauro propio para normalizar la terminología temática.

En la Biblioteca del edificio Centro los servicios de información han mejorado en estos últimos años, contando con sistemas informáticos para los usuarios en la Sala de Lectura y la Hemeroteca. En esta biblioteca se cuenta con un catálogo automatizado que permite conocer los recursos de información reales y contiene descripciones bibliográficas basadas en normas internacionales.

La principal fuente de consulta bibliográfica de los alumnos de la carrera de Ingeniería Biomédica, es la biblioteca que funciona en el edificio de Ciudad Universitaria. La Unidad Académica priorizó la construcción de esa nueva biblioteca para albergar el acervo bibliográfico existente y el nuevo material que se fue adquiriendo en los últimos años. Fue inaugurada en el año 2006. Está situada en el ángulo Norte-Oeste de la Facultad, en el predio de Ciudad Universitaria.

La Biblioteca de Ciudad Universitaria consta de dos plantas, y posee una superficie cubierta de 420 m<sup>2</sup>; con ventanas hacia el Norte y Oeste, regulándose la entrada de luz natural con parasoles rebatibles, lo que permite el ingreso de luz natural a los pupitres de lectura. Cuenta con equipamiento de aire acondicionado central, frío-calor. El acceso es por la planta inferior a los efectos de un mejor control de la circulación, con un sistema de detección de sensores ubicados en los libros.

La sala de lectura consta de dos plantas, para un total de 140 lectores que pueden acceder a la bibliografía directamente por estanterías abiertas, previa consulta en máquinas computadoras destinadas a tal fin.

Existen PC's para búsqueda de autoservicio de libros, revistas, tesis y trabajos finales. Este servicio es también accesible vía Internet a través de la página Web de la facultad.

El Control de ingreso y egreso de la sala de lectura, es realizado a través de barras detectoras y cuenta con lockers estratégicamente ubicados para guardar elementos personales, a fin de que los usuarios ingresen a la sala de lectura con los elementos mínimos necesarios para la consulta, y evitar de esta manera el control permanente y personalizado de mochilas, valijas, maletines, etc.

Existen alarmas contra incendio, con detectores de humo-llama y contra intrusos.

Los locales que componen la Biblioteca, además de las salas de lectura de planta alta y planta baja, son: Dirección, Hemeroteca, Videoteca, Depósitos (uno en cada planta), Office, sala de procesos técnicos, deposito de tesis donde se guardan los trabajos finales que se elaboran en la Facultad, ya sean de trabajos de grado, como de Postgrado y finalmente una oficina para procesar material bibliográfico.



## ADECUACIÓN DEL PERSONAL QUE ATIENDE LAS BIBLIOTECAS Y LOS HORARIOS

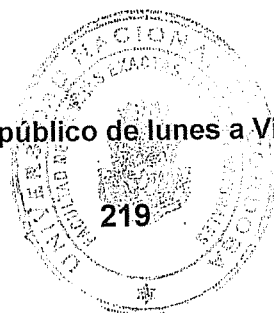
El personal de los centros de documentación está especialmente calificado, y la composición de la biblioteca es como se describe a continuación:

### Sede Centro: BIBLIOTECA "PROF. DR. RICARDO LUTI"

- Dirección
  - Bib. Hilda A. González
- Departamento Procesos Técnicos e Informática
  - Bib. María Silvia Vercellone
- Departamento Circulación y Referencia
  - Bib. Alba Colazo
  - Bib. Mirta Adriana Greiff
  - Natalia Villegas
- Departamento Hemeroteca
  - Bib. María Cristina Fabbri
  - María Imelda Moriondo
- Departamento Conservación y Preservación en Formato Papel
  - Marcelo González
- BECARIO
  - Alan Cabrera. A cargo de fotocopiado de material docente de Cs. Biológicas

### Sede Ciudad Universitaria: BIBLIOTECA

- Dirección
  - Bib. Silvia Jalile
- Área de Procesos Técnicos
  - Bib. Olga Saed. A cargo.
  - Bib. Romina Benavidez
  - Andrea Lezana (Estudiante de Bibliotecaria)
- Departamento Circulación y Referencia
  - Adriana Giménez
  - Alejandra Saavedra
  - Eugenia Lezana (Estudiante de Bibliotecaria)
  - Ximena Sanz
- Departamento Hemeroteca
  - Bib. Gabriela Monje
- BECARIOS
  - Jerónimo Dean
  - Ana Clara Venier
  - Marcelo Centeno
  - José Tello
- HORARIO: Atención al público de lunes a Viernes de 8.30 a 21 horas.



## INCREMENTO DEL ACERVO BIBLIOGRÁFICO EN LOS ÚLTIMO CINCO AÑOS

Además del importante avance que significa disponer de una moderna biblioteca, se ha incrementado notablemente la cantidad de libros para las carreras de ingeniería. La Biblioteca cuenta en total con más de 16000 volúmenes a disposición de los lectores y para préstamos a los socios de la misma. La cantidad de libros registrados en la base en la actualidad (Oct. 2012) es de 12.010. A fines de 2002 se encontraban registrados 3.450 libros. Con posterioridad entre los años 2003 hasta 2007 ingresaron 3.090 libros nuevos. Por lo tanto la cantidad de libros registrados en el año 2007 en la base de datos era de 6540, lo que significó un incremento del 89 %. La biblioteca posee adicionalmente otros 6000 libros (menos solicitados) en fichas manuales.

Desde el año 2004, en que se iniciaron los primeros procesos de autoevaluación de las diversas carreras de Ingeniería que se dictan en la UA y que fueron seguidas por los dos programas PROMEI, el acervo bibliográfico tuvo un impulso de crecimiento sin precedentes, de lo que dan fe los números presentados en las siguientes tablas.

Solo en los últimos cinco años ingresaron a la Biblioteca más de cinco mil cuatrocientos libros según se muestra en la Tabla 5.6.

**Tabla 5.6 – Incrementos de libros registrados en la base de la biblioteca por año**

Año	2002-2007	2008	2009	2010	2011	2012 *
Libros registrados	3090	1529	1106	838	933	1064

\* En el mes de Octubre de 2012

Paralelamente, se produjo una informatización del mecanismo de gestión que a la vez fue incorporando las nuevas adquisiciones y el material anterior registrado en fichas tradicionales de papel. La evolución de la cantidad de libros registrados en la base de la biblioteca se muestra en la Tabla 5.7, se pasó de los 6540 libros registrados en el año 2007 a 12010 en la actualidad, lo que representa un incremento del 84 % en cinco años.

**Tabla 5.7 – Cantidad de libros registrados en la base de la biblioteca de C.U.**

Año	2002	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Libros registrados	3450	6540	8069	9175	10013	10946	12010

Con respecto a la auto-consulta la página Web de la Facultad posee un link que permite entrar a la base de libros registrados y terminales dentro de la propia Biblioteca, donde se puede realizar la consulta:

Biblioteca sede centro: <http://www.efn.unc.edu.ar/otros/bibliocentro/>

Biblioteca sede ciudad universitaria: <http://efn.biblio.unc.edu.ar/>

Se pueden hacer consultas por autor, título o área temática, pero también se pueden consultar listas o aún generar nuevas listas. Un caso típico lo constituyen las listas de nuevas adquisiciones por carrera.

Los trabajos de mejora realizados permitieron disponer de un espacio físico de excelentes condiciones arquitectónicas y con muy buena iluminación natural. El importante aumento del acervo en los últimos años trajo como consecuencia la necesidad de mayores espacios para exhibición del material, para su almacenamiento y un aumento importantísimo en la afluencia de estudiantes a consultar este material. Actualmente se planea incrementar el mobiliario, estanterías y muebles de exhibición y ampliar el área destinada al almacenamiento de ejemplares extras de los diferentes títulos. Existen fuentes de financiamiento y partidas específicas para adquisición de libros, y se está trabajando en la logística necesaria para que este material sea accesible a los potenciales usuarios.



## CATALOGACIÓN DE LA BIBLIOTECA, HEMEROTECA Y DE LOS SERVICIOS BIBLIOGRÁFICOS

La catalogación del acervo se encuentra informatizada bajo el software KOHA (Open Source Integrated Library System). Koha es un sistema integrado para bibliotecas y fue el primer ILS (Integrated Library System) a código abierto. Cuenta con todos los módulos necesarios para un ILS: adquisición, catalogación, catálogo de acceso público (OPAC), circulación, control serial, administración y mantenimiento del sistema; se implementan en forma robusta y probada. Basado en estándares y tecnologías probadas y bien documentadas, permite la fácil instalación y mantenimiento. Su arquitectura modular permite la modificación de los módulos, sin afectar a los otros y en forma clara, sencilla y transparente.

La utilización del sistema requiere personal calificado, pero en poca cantidad, de 2 a 4 personas para un sistema como el de la UNC. Al ser de código abierto y estar bajo el control de la institución que lo instala, toda mejora puede ser implementada a la brevedad, debido a que la lista de espera de mejoras es local (de la UNC). Koha es mundialmente reconocido por su alta performance, tiene la posibilidad de agregar a la base de datos campos "a medida". No es necesario instalar ningún programa en la máquina de los usuarios, tanto bibliotecarios como lectores. Todo el manejo se realiza con navegadores de Internet. Por lo tanto, los usuarios pueden usar cualquier sistema operativo (Windows, Linux, MacOS) para interactuar con el Koha.

El hardware necesario para el servidor depende de la complejidad de la biblioteca, pero para bibliotecas medianas (alrededor de 20.000 registros), no requiere más que una PC de 1Gb de RAM y Pentium 4 de 2 GHz.

El funcionamiento del sistema es bueno, no obstante se está trabajando para mejorar el equipamiento disponible para una ejecución más eficiente. Se cuenta con dos computadoras para consulta de catálogo en la sede y se está en proceso de adquirir otras dos. Existen 3 lectores de código de barras.

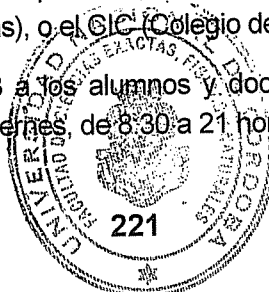
## ACCESO AL ACERVO, REDES DE INFORMACIÓN Y SISTEMAS INTER BIBLIOTECARIOS

La Universidad Nacional de Córdoba instaló el software Koha en todas sus bibliotecas, con el objeto de unificar el acceso a la información, y al ser un sistema integrado, permite que un usuario de cualquiera de las bibliotecas integradas, acceda a un sistema de consulta global pudiendo saber no sólo adonde se encuentra el volumen buscado, sino además, conocer otros datos como la disponibilidad del mismo.

El sistema Koha es inherentemente inter bibliotecario, permitiendo que las diferentes bibliotecas de todas las Facultades integren una red de acceso mutuo. El sistema Koha es accesible por Internet, con todas las facilidades propias de este servicio.

La biblioteca tiene implementado un sistema de préstamos que consiste en el libre acceso a la consulta del material en la sede física, permitiéndose retirar el material sólo a quienes están asociados a la biblioteca. La asociación a la biblioteca se cotiza en un monto anual de 13 pesos para docentes y estudiantes de la UA, llegando hasta a 70 pesos para público en general. Existen convenios con instituciones a través de los que la cuota social anual es menor, como por ejemplo con el CIEC (Colegio de Ingenieros Especialistas), o el CIC (Colegio de Ingenieros de la Provincia de Córdoba).

Se cobra un monto anual de \$ 13 a los alumnos y docentes y \$ 70 al público en general. La biblioteca de la UA funciona de lunes a viernes, de 8:30 a 21 horas.



## LIBROS Y PUBLICACIONES PARA DESARROLLAR ACTIVIDADES CURRICULARES Y DE I+D

### MECANISMOS DE SELECCIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL ACERVO BIBLIOGRÁFICO

Periódicamente y en función de las partidas presupuestarias asignadas a la compra de material bibliográfico, o de alguna fuente de financiación extraordinaria (SECyT, etc.), se consulta, a través de los Departamentos de la UA, a los docentes sobre las necesidades de compra de bibliografía. Actualmente el acervo se encuentra en un nivel adecuado a las necesidades de la población estudiantil, y se está en proceso de mejorar la forma de acceder a la bibliografía que posee la Biblioteca. El apoyo de la Biblioteca se hace extensivo a las necesidades de los laboratorios de investigación, los que pueden a su vez solicitar compras en función de sus necesidades.

En referencia a este último tópico, las compras de material bibliográfico hechas por investigadores a través de subsidios otorgados por los organismos de financiamiento de proyectos I+D deben ser donadas a la UA, con lo que se aumenta el acervo en temas específicos de investigación. Debe aclararse que en general estos títulos son administrados directamente por el investigador o el laboratorio adquiriente y no se encuentra disponible en la biblioteca.

Con el fin específico de incrementar el acervo bibliográfico para las Carreras de Ingeniería, la Unidad Académica dispuso partidas especiales durante los años 2009 y 2010 según Resolución 456-HCD-09.

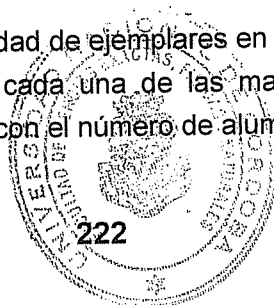
Adicionalmente a la partida especial anterior, se creó un fondo de reserva de \$ 50.000 anuales durante los años 2008 a 2010 para la compra de bibliografía correspondiente a todas las carreras de Ingeniería que deben ser acreditadas por CONEAU (10 carreras) según Resolución 986-T-2008. Además de la utilización de las partidas autorizadas por nuestra casa para tal fin, se aprovechó y se continúa utilizando una partida prevista en el programa Promei II.

En el corriente año 2012 se encuentra en ejecución una partida especial proveniente del presupuesto de la UNC para adquisición de Bibliografía aprobada mediante Res. 1484-HCS-2011 por un monto de \$ 262.000 para todas las carreras, de las cuales aproximadamente un 10 % es para Ingeniería Biomédica.

Debido a que todas las carreras de ingeniería comparten actividades curriculares en sus ciclos básicos, las mismas utilizan bibliografía en común. Del mismo modo, en el bloque de asignaturas de tecnologías básicas también existen algunas asignaturas que se dictan para más de un carrera y allí también se comparte la bibliografía. Por tal motivo las adquisiciones de bibliografía para estas materias contribuyen a incrementar el acervo bibliográfico para nuestra carrera.

Para incrementar el acervo de una manera forma racional, se desarrolló un plan con la participación de los distintos actores involucrados: la biblioteca, las cátedras y los departamentos revisando el acervo bibliográfico previsto en los programas, el existente en la biblioteca y el existente en el mercado.

Esto permitió que a la fecha, la cantidad de ejemplares en biblioteca de los libros que integran la bibliografía obligatoria requerida por cada una de las materias de la carrera de Ingeniería Biomédica, resulte suficiente en relación con el número de alumnos.



## ACCESO INFORMATICO A PUBLICACIONES ON LINE

### Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología – MINCYT

Los docentes-investigadores de la UA tienen acceso a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología <http://www.biblioteca.mincyt.gov.ar/> del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación, cuyo metabuscador permite localizar con facilidad publicaciones periódicos de renombre como toda la colección de Journals y Transactions del IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), incluido los de la EMBS, Engineering in Medicine and Biology Society, de particular relevancia para Ing. Biomédica o aún las de divulgación científica de amplio espectro como Scientific American o Nature. En la mayoría se puede descargar tanto los resúmenes (abstracts) como los artículos completos. El metabuscador también permite localizar artículos por nombre, autor o aún acotando periodos de tiempo o fechas.

La Biblioteca MINCYT permite acceder también a bases de datos on-line muy útiles para hacer búsquedas bibliográficas. Se destacan, por su relevancia a Ing. Biomédica, la del IEEE, Medline, IOP (Instituto of Physics), Nature y Sciencedirect.

Por último, pero no menos importante, el sistema también permite el acceso a una importante cantidad de libros on-line de antigüedad inferior a 10 años organizada alfabéticamente por autor o por título.

### Biblioteca Normas IRAM

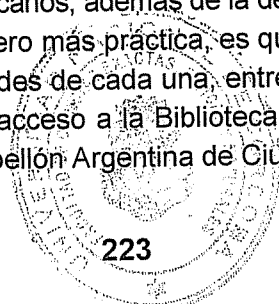
A través de un convenio específico, la Biblioteca del edificio Ciudad Universitaria de la FCEFyN tiene acceso al catálogo de normas del IRAM, Instituto Argentino de Normalización (ex Instituto de Racionalización de Materiales, que dieorn origen a sus siglas). El sistema consiste en una PC utilizada como terminal remota via Internet y en una llave en hardware que proporciona el IRAM. Las normas pueden ser buscadas por catálogo y consultadas en su totalidad a través de la pantalla, si bien no se pueden ni guardar en dispositivo alguno ni imprimir. Por otra parte, la FCEFyN, por ser socio de IRAM, tiene acceso a las normas para uso gratuito si se fundamenta su utilización con fines didácticos o con importantes descuentos si se adquiere para trabajos en los laboratorios de la UA. A través de IRAM se pueden gestionar otras normas, particularmente las internacionales como ISO, IEC o Cenelec, también con descuentos.

La Biblioteca IRAM no es más que una pequeña muestra de los mecanismos de vinculación de la Universidad y la FCEFyN con el IRAM. El convenio amplio de cooperación IRAM-UNC prevé un coordinador por ambas partes. El coordinador del convenio por la UNC es el actual Director de la Escuela de Ing. Biomédica, Ing. Ricardo Tabora.

## OTROS RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE ACCESO A ALUMNOS Y DOCENTES DE ING. BIOMÉDICA

### Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas "Prof. Dr. J.M. Allende"

Ingeniería Biomédica es la única carrera de grado de la Universidad Nacional de Córdoba dictada por dos Unidades Académicas, la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y la Facultad de Ciencias Médicas. Ello conlleva consecuencias pintorescas, como la de contar con el único diploma con la firma de los dos Decanos, además de la del Rector y los respectivos Secretarios. Una consecuencia menos pintoresca pero más práctica, es que los alumnos de ambas Facultades tienen acceso a las respectivas facilidades de cada una, entre ellas a las Bibliotecas. Es así como los alumnos de Ing. Biomédica tienen acceso a la Biblioteca de Ciencias Médicas "Prof. Dr. J.M. Allende", situada en el 2do piso del Pabellón Argentina de Ciudad Universitaria.



La biblioteca de Ciencias Médica está altamente informatizada y permite acceso remoto desde Internet <http://www.biblioteca.fcm.unc.edu.ar/>

Además de su propio acervo bibliográfico, el portal permite acceso a los siguientes Foros:

**Tabla 5.8 – Foros de la biblioteca de Ciencias Médicas**

PubMed	MedBio World	NLM Gateway
Web of Sciences	Health Central	Highwire Press
Cochrane Library	Bookshelf	PLoS
Biomed Central	EBSCO-Medline	Journal Watch
Harrison Online	Clinical Trial gov.	SCIRU□

y también acceso a los siguientes recursos electrónicos:

**Tabla 5.9 – Accesos on-line de la Biblioteca de Ciencias Médicas**

Portal de Especialidades	Base de Datos Suscriptas
Base de Datos de Libre Acceso	Libros Electrónicos
Repositorios Documentales	Revistas Electrónicas
Imágenes Médicas	

### **Sede Regional Centro de la Sociedad Argentina de Bioingeniería**

La UA es Sede de la Regional Centro de la SABI, Sociedad Argentina de Bioingeniería, [www.sabi.org.ar](http://www.sabi.org.ar) y su Coordinador actual es el Ing. Diego Beltramone, actual Director del Depto. Bioingeniería. La SABI vincula a investigadores, profesionales, docentes y alumnos interesados en los más diversos aspectos de la Bioingeniería a nivel nacional, y está intrínsecamente ligada a la actividad académica ya que cada UA con carrera de grado en Bioingeniería o Ing. Biomédica de la República Argentina cuenta con una sede Regional en su seno.

La Sede Centro de SABI constituye además la sede editorial de la Revista Argentina de Bioingeniería, una publicación periódica con referato indexada con ISSN 0329-5257 que edita dos números semestrales y ocasionalmente un número especial desde su creación en el año 2005. Al presente, Noviembre 2012, está al cierre de edición el Vol 18, No 2. El Editor en jefe de SABI es el Ing. Ricardo Taborda, actual Director de la Escuela de Ing. Biomédica.

La revista SABI (como popularmente se conoce) tuvo y tiene por objetivo la producción de un medio serio que posibilite la publicación de artículos de carácter científico como así también de innovación tecnológica y difusión en idioma español para mayor facilidad de los autores nacionales. No obstante se aceptan artículos en Portugués y en Inglés, particularmente durante esos congresos internacionales que se realizan bianualmente (el último, SABI 2011 tuvo lugar en Mar del Plata, mientras que SABI 2003 y SABI 90 se realizaron en Córdoba) de los que también se publican los Anales.

Naturalmente, por ser la UA sede física de SABI, la Biblioteca recibe copia de cada publicación realizada por SABI y también de las obtenidas por intercambio con organizaciones similares, como la SBEB (Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica) de Brasil.



# Síntesis

## 5.c-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

Los estudiantes y los docentes de la carrera IB tienen acceso a:

- dos bibliotecas de la FCEFyN y a la biblioteca perteneciente a la Facultad de Ciencias Médicas, de Lunes a Viernes, de Lunes a Viernes en horario de 08.30 a 21.00 hs.
- bibliografía en poder de distintos centros de investigación, laboratorios y aún cátedras, dependiendo del área temática. El acceso no se limita a lo físico ya que por un lado se pueden consultar las bases de las bibliotecas vía Internet, pero también la UA provee acceso virtual a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MINCyT de la nación.
- normas IRAM a través de un servidor específico y a la Revista Argentina de Bioingeniería que se edita en la sede de SABI, dentro de la UA.

Los espacios disponibles en las bibliotecas son amplios, con buena iluminación natural y artificial, están climatizados y no sólo consisten de salas de lectura sino que además hay salas específicas multimedios, hemeroteca, etc.

El acervo bibliográfico ha registrado un crecimiento impresionante en los últimos 5 años financiado con fuertes partidas específicas de la UNC y también con recursos de PROMEI. Un aporte no menor son los fondos provenientes de los sistemas formales de apoyo a la investigación y los recursos propios generados por actividades de transferencia. Las mismas fuentes de financiamiento garantizan un permanente crecimiento y actualización del acervo disponible a fin de adecuarse a las necesidades de las diversas carreras de grado y postgrado que se dictan en la UA y de los proyectos de investigación en curso.

El acervo bibliográfico está catalogado informáticamente y la base de datos es accesible para búsqueda virtual via Internet o en las PC's a tal fin destinadas en la biblioteca.

La dirección y atención de las bibliotecas está a cargo de personal profesional y/o calificado y suficiente en calidad y cantidad.

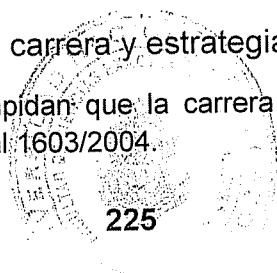
## 5.c-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

Los estudiantes tienen acceso a diversas bibliotecas y servicios on-line que garantizan la disponibilidad de un acervo bibliográfico pertinente, en cantidad suficiente, de buen nivel y calidad, actualizado y variado. Por lo tanto se cumple con los Estándares IV.4 y V.7

La dirección y gestión de las bibliotecas a las que tienen acceso los estudiantes y los docentes están a cargo de personal profesional suficiente y calificado. El horario de atención es suficientemente amplio. El acceso virtual a la base de datos de las bibliotecas y a los servicios de información on-line está garantizado por el equipamiento informático propio de las bibliotecas y por el acceso vía WiFi o via Internet desde cualquier punto de la UA. El sistema de gestión de las bibliotecas permite un acceso a la base de datos del acervo bibliográfico disponible, a listas específicas de libros y publicaciones por carrera o por área temática y además mantiene un registro de los servicios prestados y de los usuarios del sistema. Por lo tanto se cumple con el Estándar V.8

## 5.c-3 Déficits detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.



**5.d Instalaciones y equipamiento. Suficiencia de instalaciones para el desarrollo de actividades de docencia, investigación, extensión y gestión. Grado de actualización y estado de funcionamiento del equipamiento informático. Equipamiento didáctico en función de las metodologías de enseñanza. Laboratorios con equipamiento por áreas temáticas necesario para cumplir con los objetivos del plan de estudios. Normas y elementos de seguridad.**

**Indicaciones:** es conveniente que los pares evaluadores tengan en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos: salidas de emergencia; iluminación de emergencia, señalización de emergencia, campanas extractoras de gases, extractores y sistemas de ventilación de lugares cerrados; control de los aparatos sometidos a presión; recolección y tratamiento de residuos peligrosos y patogénicos; depósitos de solventes y reactivos; medidas de protección y combate de incendios; lavajos y duchas de emergencia; accesibilidad y señalización de rampas de acceso; elementos de protección personal y protección diferencial (disyuntores).

**Estándares V.1 al V.11.**

**LABORATORIOS Y UNIDADES DE ENSEÑANZA PRÁCTICA**

**Laboratorios relacionados con la carrera**

Los laboratorios vinculados a la carrera se dividen en dos grupos: a) Laboratorios o Unidades de Enseñanza Práctica, donde se desarrollan prácticas relacionadas con los contenidos de las diferentes actividades curriculares, y b) Laboratorios de Investigación donde se desarrollan actividades del tipo I+D y/o servicios a la industria y actividades prácticas por parte de los alumnos de varias asignaturas. Un caso aparte son los Proyectos Integradores que a menudo se realizan como parte de los proyectos de investigación y por lo tanto naturalmente "alojados" dentro del laboratorio respectivo.

**a) Laboratorios y Unidades de Enseñanza Práctica**

- 1) Aulas de Sistemas de Representación.
- 2) Gabinete de Trabajos Prácticos de Fisiología.
- 3) Laboratorio de Computación.
- 4) Laboratorio de Electrotecnia y Electrónica.
- 5) Laboratorio de Enseñanza de la Física.
- 6) Laboratorio de Prácticas Biomédicas.
- 7) Laboratorio de Química, Aula 224 (Lab. 13) y aula 225 (Lab. 12)

**b) Laboratorios de Investigación y formación práctica**

- 1) Grupo de Robótica y Sistemas Integrados – GRSI.
- 2) Laboratorio de Diseño Integrado Biomédico
- 3) Laboratorio DSP (Procesamiento Digital de Señales).
- 4) Laboratorio de Estructuras Ing. Juan Carlos Larsson
- 5) Laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación
- 6) Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo – LIADE.
- 7) Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Baja Tensión
- 8) Laboratorio de Materiales
- 9) Laboratorio de Procesamiento de Señales – LAPSE.



## **a) Laboratorios y Unidades de Enseñanza Práctica**

### **a1) Aulas de Sistemas de Representación**

A los efectos de satisfacer las necesidades de las asignaturas de Sistemas de Representación, se cuenta con las aulas 214 y 215, que no son específicamente laboratorios, pero pueden considerarse como gabinetes e integrar el grupo de espacios o instalaciones especiales, con una superficie del orden de los 70 m<sup>2</sup>, con capacidad para 80 y 60 alumnos, respectivamente, en las que se dispone de tableros de dibujo en lugar de pupitres. Se cuenta también con dos aulas para representación asistida con 26 PC cada una y cañón para proyección. Este sector cuenta con tres oficinas para los docentes y una sala de reunión que también sirven para el almacenamiento de los trabajos en curso. Son amplias, bien iluminadas y ventiladas. Cuentan además con pizarrón y facilidades de proyección.

### **a2) Gabinete de Trabajos Prácticos de Fisiología (Lab. de Fisiología Animal)**

El laboratorio cuenta con un Director, docente de dedicación exclusiva y 2 docentes con dedicación parcial con capacidad técnica de operación. Cubre un área de 72 m<sup>2</sup> distribuidos en tres salas de diferentes dimensiones, 2 gabinetes de 30 m<sup>2</sup> con capacidad para 16 alumnos cada uno, y una Unidad Docente asociada de 12 m<sup>2</sup>. Se encuentra disponible de lunes a viernes, entre las 9 y las 21 hs. Cubre las necesidades de las asignaturas Fisiología Humana de la currícula de Ingeniería Biomédica y Fisiología Animal de la carrera de Biología.

**Tabla 5.10 – Lista de equipos del Laboratorio de Fisiología**

---

2	Microscopios fotónicos.
1	Polígrafo con osciloscópio.
1	Contador Gamma.
4	Tensiómetros.
1	Destilador de agua.
1	Esterotáxico.
2	Centrífugas.
2	Balanzas de precisión.
2	Kits completos de accesorios de vidrio (tubos de ensayo, matraz, probetas, etc.).
-	Varios: sostenes, trípodes, erlenmeyers, mecheros, telas para calentamiento, etc.
-	Mesas de cirugía con iluminación adecuada e instrumental quirúrgico.
-	Facilidades limitadas de bioterio (principalmente ratas y sapos).

---

### a3) Laboratorio de Computación

El laboratorio cuenta con un encargado, docente de dedicación exclusiva, 2 personas con capacidad técnica de operación y 2 de mantenimiento. Cubre un área de 250 m<sup>2</sup> distribuidos en tres salas de diferentes dimensiones, con capacidad total para 160 alumnos. Se encuentra disponible de lunes a viernes, entre las 9 y las 21 hs. Cubre las necesidades de las asignaturas 'Métodos Numéricos', 'Informática', Informática Avanzada, 'Sistemas de Computación', 'Arquitectura de Computadoras', 'Inteligencia Artificial', Sistemas Operativos, y Probabilidad y Estadística, de la currícula de Ing. Biomédica, Ing. Electrónica, e Ing. en Computación.

En el Laboratorio de Computación se realizan prácticas de materias que necesitan el soporte informático, instalación y mantenimiento de software, hardware, y redes. El Laboratorio también brinda soporte para cursos que usan e-learning sobre Moodle.

En referencia a las condiciones de seguridad, los laboratorios disponen de matafuegos, uno por cada aula. No tiene generación de gases ni residuos tóxicos. No tienen una salida de emergencia, por no ser necesaria. La ventilación e iluminación es la adecuada. En 2007 fue reinstalado el tendido eléctrico de las aulas del edificio de Ciudad Universitaria acorde a la carga eléctrica prevista para los próximos años.

El laboratorio administra el software necesario, y eventualmente, sus licencias de uso. Se cuenta con las siguientes herramientas informáticas, instaladas en los servidores;

Windows Server Win 2008- de 64 bits	Open Office
Python g (IDE)	Dev C/C++
Corel Draw 7	Blue J
Simulink	Octave 3.2
Packet Tracer Cisco	Java, Eclipse y Netbeans
Mathlab 2008 b. (Con 20 licencias)	Eclipse
MPLab (para microcontroladores Microchip)	

Tabla 5.11 – Lista de equipos del Laboratorio de Computación

---

#### Aula electrotecnia

- 10 Clon Pentium Dual, 1Gb, 140Gb, año 2008
  - 10 Clon Pentium R Dual Core, 1Gb, 140Gb, año 2008
  - 10 Estabilizadores TVR Advance, año 2008
  - 10 Estabilizadores TVR Concept, año 2006
  - 1 Switch Encore ENH-924-AUT, 2011
  - 1 Proyector Multimedia Epson PowerLite, año 2006
-



---

### **Equipos para aulas**

- 1 Servidor Sun Fire M2200X, 16Gb RAM, 250Gb año 2006
- 1 Servidor Sun T5120UltraSparc T2 , 16Gb RAM, año 2008
- 1 Notebook HP Pavillion, Profesores año 2007
- 1 Proyector Epson PowerLite, Aula 112, año 2008
- 1 Proyector Epson PowerLite , año 2008
- 72 Estaciones de trabajo SunRay, año 2007
- 72 Monitores LCD 17" , año 2007
- 14 Clon Celeron 2.5 Ghz,1Gb RAM, 40Gb año 2006
- 5 Clon Sempron 2.2 Ghz, 1Gb RAM, 40Gb año 2006
- 1 Clon Athlon 64 (3200+) 2 Ghz, 1Gb RAM, 40Gb año 2008
- 1 Switch 3Com 2816, año 2007
- 1 Switch 3Com 2750Plus, año 2007
- 1 Switch 3Com 2824, año 2008
- 1 Switch 3Com 2250, año 2008

### **Equipos de Oficina**

- 1 Switch TrendNet TEG-s80TXD, año 2011
- 12 Clon Pentium 4 , 1Gb RAM 250Gb, año 2006

### **Equipos para Servidores / Procesamiento**

- 2 Clon Xeon Quad Core, 8Gb RAM año 2006
- 4 Sun Fire M2200X, 4Gb RAM, 250Gb año 2006
- 1 Clon Xeon Dual Core, 2Gb RAM, Router año 2006
- 1 Switch Infinity F-X430046 , año 2007
- 1 Switch 3Com 2829 SFPPlus , año 2007
- 1 Switch 3Com 2824 , año 2007
- 1 UPS TRV, Servidores , año 2009
- 1 UPS APC Smart UPS1500 , año 2009
- 1 Estabilizador TRV PowerMax , año 2007
- 1 HP ProLian DL180G6 año 2010
- 1 Clon 2 X Opteron Quad Core, 24 Gb RAM, 1 Tb Servidores año 2011
- 2 Nvidia GF100 año 2011



#### **a4) Laboratorio de Electrotecnia y Electrónica**

El Laboratorio de Electrotecnia y Electrónica tiene como función principal brindar atención y asesoramiento a docentes y alumnos, así como espacio físico, bancos, elementos e instrumentos necesarios para el desarrollo de trabajos curriculares.

Alberga al Pañol de Instrumentos, el cual provee instrumentos necesarios para prácticas y mediciones, material didáctico como proyectores y pantallas de tipo portátil para los docentes que dictan sus clases en las diferentes aulas ubicadas en otros sectores del edificio de Ciudad Universitaria.

Este laboratorio es administrado por un docente encargado del mismo y seis encargados del Pañol distribuidos en tres turnos entre las 8 y las 22 hs, de lunes a viernes. Cuenta con una superficie de 250 m<sup>2</sup>, en un total de 6 ambientes, los que han sido descriptos en el apartado relativo a aulas.

Las 6 unidades que constituyen el Laboratorio de Electrotecnia y Electrónica cuentan con protección diferencial y térmica. Las mesas de trabajo de laboratorio poseen además protecciones térmicas individuales.

Como protección contra incendio se cuenta con un matafuego clase C. La iluminación es exclusivamente de lámparas fluorescentes. La ventilación es entre buena y regular, según el recinto.

El Laboratorio cuenta con un programa de calibración de los instrumentos con trazabilidad al INTI.

Se dispone de un taller para reciclar el equipamiento deteriorado y la construcción del material didáctico necesario para la realización de los trabajos de laboratorio.

Tanto los espacios del laboratorio como su equipamiento son totalmente accesibles para estudiantes y grupos de estudiantes, con prioridad de atención a las actividades curriculares. De este modo, el laboratorio es muy utilizado en forma individual, o en pequeños grupos de estudiantes que completan prácticos, Proyectos Integradores, etc. Los estudiantes de las carreras vinculadas pueden solicitar equipos e instrumentos en el pañol existente, tomando a cargo el material que necesitan, utilizarlo en el lugar y devolverlo una vez finalizada la actividad en cuestión. En este laboratorio trabajan normalmente un empleado no docente y tres ayudantes alumnos rentados, en las tareas de gestión, de atención y préstamo de equipos. El Ing. César Reale está a cargo del mismo.

Como responsabilidad accesoria, el laboratorio cuenta con material de apoyo didáctico, como proyectores multimedia, retroproyectores, pantallas portátiles, los que pueden ser solicitados por los docentes para su empleo en las aulas adonde se dictan las diferentes actividades curriculares.

Se lista a continuación Horarios del laboratorio de electrotecnia y electrónica: día, hora y para cada actividad curricular.

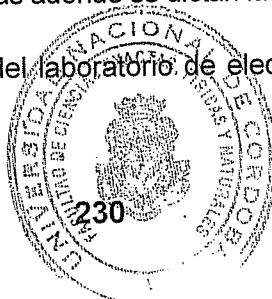


Tabla 5.12 – Horarios del laboratorio de electrotecnia y electrónica

<b>Primer semestre</b>		
<b>Día</b>	<b>Hora [hs]</b>	<b>Actividad curricular</b>
Lunes	8:30 a 11	Electrotecnia
Martes	17 a 22	Electrotecnia
Jueves	19 a 22	Electrotecnia
Lunes	8 a 13	Electrónica Digital II
Lunes	19 a 22	Electrónica Analógica II
Martes	8 a 13	Electrónica Digital II
Martes	14 a 17	Taller y Laboratorio
Martes	18 a 21	Taller y Laboratorio
Miércoles	10 a 14	Electrónica Digital I
Miércoles	15 a 17	Electrónica Digital I
Miércoles	17 a 19	Electrónica Analógica III
Jueves	8 a 11:15	Taller y Laboratorio
Jueves	17 a 22	Electrónica Analógica III
Viernes	8 a 11:15	Taller y Laboratorio
Viernes	14 a 17	Electrónica Digital I
Viernes	18 a 22	Electrónica Analógica III
Lunes	8:15 a 1:30	Electrónica Industrial
Lunes	17 a 19	Electrónica Analógica II
Lunes	19 a 22	Electrónica Analógica
Martes	8 a 11	Electrónica Digital I
Martes	11 a 13	Taller y Laboratorio
Miércoles	10 a 13	Electrónica Digital II
Miércoles	13 a 16	Electrónica Digital II
Miércoles	16 a 19	Electrónica Digital II
Jueves	10 a 13	Electrónica Digital I
Viernes	8 a 11:15	Electrónica Digital I
Todos	8 a 22	Proyecto Integrador
<b>Segundo semestre</b>		
Lunes	17 a 21	Instalaciones Eléctricas
Miércoles	16 a 19	Instalaciones Eléctricas
Jueves	16 a 19	Instalaciones Eléctricas
Lunes	8 a 11:15	Taller y Laboratorio
Lunes	18 a 1:15	Taller y Laboratorio
Martes	8 a 1:15	Taller y Laboratorio
Martes	19 a 22	Instrumental y Mediciones Electrónicas
Miércoles	15:45 a 19	Taller y Laboratorio
Miércoles	19 a 22	Electrónica Analógica
Jueves	15:45 a 19	Taller y Laboratorio
Jueves	19 a 22	Teoría de las comunicaciones
Viernes	8 a 11:15	Taller y Laboratorio
Viernes	15:45 a 19	Taller y Laboratorio
Viernes	19 a 22	Teoría de las comunicaciones
Lunes	8 a 11:30	Sistemas de Control
Martes	9:45 a 13	Sistemas de Control
Martes	14 a 17	Electrotecnia
Miércoles	19 a 22	Síntesis de Redes
Jueves	14 a 17:30	Electrónica Digital III
Jueves	17:45 a 20:45	Electrónica Digital III
Todos	8 a 22	Proyecto Integrador

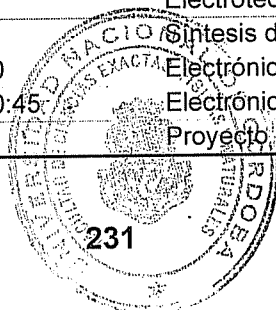


Tabla 5.13 – Lista de equipos del Laboratorio de Electrónica

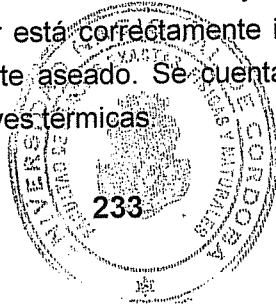
- 
- 6 Generadores ED Laboratory SG-1240, 2009
  - 6 Osciloscopios GW INstek GDS-1022, 2009
  - 4 Generadores de funciones Hung Chang 9205C 0,1Hz a 2MHz con frecuencímetro, 2000.
  - 1 Contador Univ. Protek U1000A hasta 1GHz sensib. de entrada controlable 3 canales. 2001.
  - 9 Fuentes de Alimentación Marca Protek, 0-30V 3A, 2001
  - 3 Osciloscopios Protek 9205A, 2009
  - 3 Generadores GW Instek CFG-2110, 2007
  - 9 Fuentes de alimentación ZURICH DF1730SB5A, 2006
  - 2 Generadores GW Instek SFG-1013, 2008
  - 1 Wattímetro KYORITSU 6300, 2008
  - 1 Fuente de alimentación 3-15V 5A, 1996
  - 4 Osciloscopios Analógicos Instek GOS-620, 2006
  - 1 Osciloscopios Goldstar OS-9100D 100MHZ
  - 1 Generador de señales Protek 9205ª, 2007
  - 1 Generador de señales InsteK GFG-8210, 2006
  - 4 Computadora Intel Celeron 2.53 GHz , 1 GHz Ram, RD 80GB, Monitor Samsung 17", 2006
  - 12 Fuentes de Alimentación QUAIL HY3005, 2008
  - 1 Contador Universal Marca Hung Chang U1000A hasta 1GHz sensibilidad de entrada controlable de 3 canales, 2001
  - 2 Autotransformadores Variables Philips, 1993
  - 1 Osciloscopio Goldstar OS-9060D 60MHZ, 2002
  - 1 Fuente Tensión Estabiliz Fimed N 103, 1962
  - 2 Wattímetros eta 1000W, 1983
  - 4 Osciloscopio Analógico Goot 235 de 35MHz Dly 2ch, 1984
  - 1 Autotransformador variable Virason 0-240V, 1968
  - 3 Osciloscópios Analógicos KiKusui 2 canales , 1983
  - 3 Milivoltímetros Promax 300 2Hz a 2MHz, 1993
  - 1 Generador de Barras TV Philips 550, 1983
  - 1 Fuente de Alimentación 0 a 30V 150 mA , 1972
  - 4 Voltímetros Metrix 0-300 V, 1972
  - 4 Cajas de Resistencias Dekabox N5367/62/826, 1965
  - 3 Osciloscopios Analógicos 35MHz Dly de 2 canales, 1984
  - 1 Autotransformador variable Variostat N A22, 1968
-

- 
- 2 Fluxómetros PYE N 8334 c/Sonda , 1970
  - 2 Fuente de Alimentación 0 a 30 V 1ª ,1972
  - 5 Generadores de Funciones Schumberger 2MHz, 1993
  - 1 Analizador y Trazador de Curvas de Transistores BJT y FET Tektronix N 013090,1965
  - 1 Generador de funciones arbitrarias Marca Telulex 0,001Hz a 20MHz, 2000
  - 1 Generador Sintetizador Farnell PS520H 520MHz, 1990
  - 10 Fuentes de Alimentación P. Fontaine MC4020 0-30V 3ª, 1989
  - 1 Generador B810 10MH, 2006
  - 1 Multímetro Philips PM2517E, 1988
  - 1 Osciloscopio Analógico Marca Protek, 20MHz, 2 canales, 2001
  - 1 Osciloscopio Analógico Telequipment 061 de 2 canales, 1984
  - 1 Osciloscopio Digital Marca Yokowaga Mem. Digital 150MHz, 2 canales, FFT, registro magnético.
  - 1 Generador de RF Marca RAMSEY, comandos digitales 100KHz a 1,2GHz, 2002
  - 1 Borrador de EEPROM EPR-30, 1997
  - 2 Fuentes de Alimentación 1,2 a 24V 1ª, 1995
  - 2 Osciloscopios Kenwood CS5165 60MHz 2ch, 2000
  - 2 Kenwood CS4125 20 MHz 2 canales, 2000
  - 2 Fuentes de Alimentación 0 a 24V 1A +/-12V +/-5V, 1995
  - 2 Contadores Digital B&K Bk 1805 100 MHz, 1984
  - 4 Osciloscopios Analógico KIKUSUI 5513, 20 MHz 2 canales, 1987
  - 4 Equipamientos: Contador digital B&K BK1805 100 MHZ, 1984
  - 4 Décadas de Resistores Dioe, 1985
  - 14 Kits ARM7TDMI con software de desarrollo y adaptadores USB-RS232
- 

### **a5) Laboratorio de Enseñanza de la Física**

Se trata de una instalación destinada a cubrir las necesidades de las asignaturas Física I, II y III, para alumnos de las carreras de ingeniería. Tiene una superficie de 220 m<sup>2</sup>, distribuidos en tres recintos de capacidad para 40 alumnos cada uno. Tiene un encargado y personal técnico en número de 7. Está disponible de lunes a viernes entre las 9 y las 20 hs.

En el Laboratorio de Enseñanza de la Física no se detectan problemas de seguridad, las instalaciones han sido remodeladas recientemente por lo que se cuenta con instalación eléctrica acorde a la normativa vigente, se ha instalado un moderno y completo sistema de alarma antirrobo y aire acondicionado frío/calor. El lugar está correctamente iluminado (con iluminación natural y artificial), bien ventilado y correctamente aseado. Se cuenta con equipamiento multimedia con pizarra digital, disyuntor diferencial y llaves térmicas.



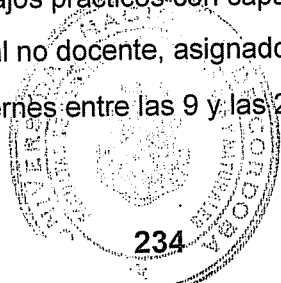
**Tabla 5.14 – Lista de equipos del Laboratorio de Enseñanza de la Física**

8	Balanzas de Joly (para determinar densidad y tensión superficial).
8	Hidrómetros (para determinar densidad y tensión).
10	Tableros para armar circuitos eléctricos completos (resistencias, fuentes de Alimentación, capacitores, diodos, lámparas).
8	Galvanómetros de tangente
8	Bancos ópticos completos (óptica física).
1	Balanza Electrónica apreciación de 0,1g.
30	Tubos de descarga gaseosa (He, Ne; H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , etc.).
8	Fuentes de alimentación regulada.
15	Viscosímetros de Ostward.
40	Instrumentos de medición eléctrica (miliamperímetros, voltímetros, etc.).
150	Material de vidrio (probetas, mecheros, picnómetros, estalacnómetros, embudos, etc.
2	Balanzas Eléctricas apreciación de 0,001g.
20	Balanzas varias.
50	Elementos varios de óptica (lentes, espejos, prismas, etc.).
70	Elementos varios de electricidad (resistencia, capacitores, diodos, lámparas, cables, etc.).
50	Termómetros (mercurio, gas, digitales) (varios rangos).
10	Tornillos micrométricos 0,01 mm.
10	Equipos para verificar condiciones de equilibrio (dinamómetros, soportes, transportadores, etc.).
5	Osciloscopios varios.
10	Calibres apreciación 0,02 mm.
8	Equipos para demostraciones de cinemática y dinámica completos (pistas, carros, soporte, etc.)
5	Multímetros electrónicos varios (amperímetro, voltímetro, etc.).
10	Espectrómetros.
16	Calorímetros de las mezclas.
8	Bancos ópticos completos (óptica geométrica).

### **a6) Laboratorio de Prácticas Biomédicas**

Se trata de una instalación destinada a cubrir las necesidades de las asignaturas del área de Medicina tales como Introducción a la Biología, Física Biomédica, Anatomía, y Fisiopatología, para alumnos de la carrera de Ingeniería Biomédica.

- Tiene una superficie de 150 m<sup>2</sup>, distribuidos en un aula de gran tamaño para 75 alumnos y dos laboratorios para los trabajos prácticos con capacidad para 50 alumnos (25 c/u).
- Tiene un encargado / personal no docente, asignado por la Facultad de Ciencias Médicas.
- Está disponible de lunes a viernes entre las 9 y las 20 hs, exclusivamente para los alumnos de Ingeniería Biomédica.



Por ser un Laboratorio que se encuentra ubicado dentro del Hospital Escuela (Hospital Nacional de Clínicas), los alumnos pueden asistir, y asisten a realizar prácticos en otros laboratorios del hospital que están mejor preparados para cada tipo de actividad, como por ejemplo al Museo Anatómico Pedro Ara, museo referente internacional por la gran cantidad y variedad de piezas anatómicas en excelente estado, y al museo de Anatomía Patológica de igual importancia y fin. Además se puede tener un mejor contacto con alumnos de otras carreras como por ejemplo los alumnos de la carrera de Medicina los cuales cursan en ese mismo hospital y que serán con quienes formen el equipo de salud interdisciplinario al momento de su actividad profesional. Otras ventajas de tener el laboratorio de prácticas biomédicas en el hospital es que pueden hacer visitas a los lugares que poseen equipamientos biomédicos como por ejemplo el tomógrafo, equipos de rayos, neurología, etc.

En el Laboratorio de Prácticas Biomédicas no se detectan problemas de seguridad, las instalaciones han sido remodeladas recientemente por lo que se cuenta con instalación eléctrica acorde a la normativa vigente, matafuegos, aireación y se ha instalado un moderno y completo sistema de alarma antirrobo. El lugar está correctamente iluminado (con iluminación natural y artificial), bien ventilado y correctamente aseado. Se cuenta con equipamiento multimedia, disyuntor diferencial y llaves térmicas.

**Tabla 5.15 – Lista de equipos del Laboratorio de Prácticas Biomédicas**

---

20 Microscopios binoculares

1 Microscopio de alta gama trinocular

1 Lupa binocular

1 Lupa de cabecera

1 Cañón de proyección

1 PC para proyección

1 PC para investigación y secretaría

1 Balanza electrónica

1 Agitador

1 Centrífuga

2 Hornos electrónicos.

40 Vidrios de preparados histológicos.

1 Negatoscopio.

1 Anemómetro

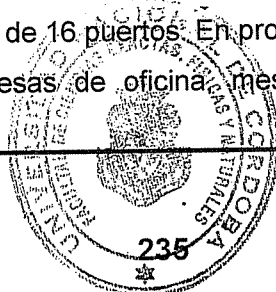
Instrumental de Laboratorio (Tubos, matraces, mecheros, guantes, etc.)

Instrumental Quirúrgico variado para disección.

Conectividad a Internet, 1 Switch de 16 puertos. En proceso la conectividad con fibra óptica.

Mobiliario: bancos, pupitres, mesas de oficina, mesas grandes para prácticos, armarios, archiveros, etc.

---



## a7) Laboratorio de Química, Aula 224 (Lab. 13) y aula 225 (Lab. 12)

En esta Unidad de Enseñanza, compuesta por dos aulas, los alumnos de la carrera cursan las clases prácticas de la asignatura Química Aplicada. Cuenta con capacidad y equipamiento para 30 alumnos, por lo que las actividades se organizan en comisiones, en diferentes horarios desde las 8 hasta las 19:30 hs., los días martes, miércoles y jueves. Se realizan tres prácticos de laboratorio. Las experiencias se implementan a microescala y comprenden: aprendizaje de normas de seguridad, manejo material de laboratorio, estequiometría, soluciones, termoquímica, redox, equilibrio, pilas y electrólisis.

En cuanto a las características de seguridad, cada laboratorio cuenta con un matafuego para fuegos A, B y C, detectores de humo, baldes de arena y duchas de seguridad con lavajos. El aula 224 cuenta con un extractor de aire y el aula 225 con campana de extracción de gases. Se proveen guantes para alumnos y docentes, y se pide que traigan guardapolvos y anteojos de seguridad.

Tabla 5.16 – Lista de equipos del Laboratorio de Química

---

6	Multímetros digitales.
1	Un equipo de destilación.
6	Fuentes de tensión y corriente.
3	Estaciones data loggers.
10	Balanzas OHAUS PRO de 200 x 0,01 gr.
2	Kits completos de accesorios de vidrio (tubos de ensayo, matraz, probetas, etc.).
	Varios: sostenes, trípodes, erlenmeyers, mecheros, telas para calentamiento, etc.

---

## b) Laboratorios de investigación y formación práctica

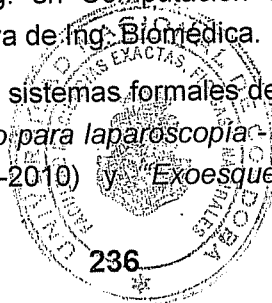
### b1) GRSI (Grupo de Robótica y Sistemas Integrados)

Es una instalación de 48 m<sup>2</sup>, con capacidad para 4 alumnos, dedicada al desarrollo I+D sobre robótica. Sus actividades cubren un horario de 20 hs. semanales.

Entre su equipamiento se cuenta con un robot FANUC, un robot laparoscópico, panel didáctico de PLC, digitalizadores de señales, computadores y celda de carga.

Se realizan en este espacio trabajos prácticos de la asignatura 'Sistemas de Control I' de las carreras de Ingeniería Electrónica, Ing. en Computación e Ing. Biomédica y también de la asignatura Robótica en Medicina, optativa de Ing. Biomédica.

El GRSI participa activamente de los sistemas formales de apoyo a la investigación y 2 de sus proyectos más recientes "Brazo robótico para laparoscopia - Sistema Endoscópico Automatizado para Posicionamiento Óptimo" (2006-2010) y "Exoesqueleto experimental para miembros





superiores" (2009-2011) son específicos de la aplicación de la robótica en Medicina y también originaron Proyectos Integradores de Ing. Biomédica

Recientemente se mejoró la iluminación y la instalación eléctrica, particularmente la alimentación de potencia del equipamiento de Control de Procesos y del acondicionador de aire. Se dispone de líneas de alimentación con disyuntores diferenciales para los bancos de trabajo.

Tabla 5.17 – Lista de equipos del G.R.S.I.

- 
- |   |   |
|---|---|
| 3 | Placa digitalizadora (ADC).   |
| 1 | Videocámara.  |
| 2 | Fuentes de alimentación.  |
| 3 | Placa conversora Analógica Digital (USB).                             |
| 1 | Digitalizador de imágenes (National Instruments).                     |
| 1 | Prototipo brazo robótico para laparoscopia.                           |
| 2 | Celdas de carga.  |
| 3 | Digitalizador de señales  |
| 1 | Robot FANUC   |
| 2 | Sensores inerciales   |
| 1 | Kit didáctico para Control  |
| 1 | Panel de simulación de planta con instrumentación y controladores PLC |
- Varios motores de CC, motores paso a paso, variedad de sensores, etc...
- 

## b2) Laboratorio de Diseño Integrado Biomédico - DiBio

El laboratorio cuenta con un Director, docente de dedicación exclusiva y un alumno-pasante de Ing. Biomédica. Adicionalmente, hay 5 alumnos de Ing. Biomédica, 1 Ing. en Agrimensura, 1 Ing. Civil y 1 Diseñador Industrial que asisten regularmente, en horarios rotativos, en forma voluntaria.

- Cubre un área de 30 m<sup>2</sup> con capacidad para 10 puestos de trabajo.
- Se encuentra disponible de lunes a viernes, 9 a 21 hs.
- Cubre las necesidades de las asignaturas Anatomía Humana, Modelos y Simulación, Biomecánica e Ingeniería en Rehabilitación.
- Se utiliza también para realizar trabajos conjuntos con el Laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación.

Desde el Laboratorio DiBio se creó en 2011 la Red de Diseño Biomédico, integrada entre las empresas del sector privado:

- Nexo Consulting Group® - UNIENDO IDEAS S.A.
- Leistung Ingeniería SRL
- Ing. Juan Carlos Piemonte (Próximamente Solucorp S.R.L.)
- Raomed SA
- Promedon SA



y la comunidad académica mediante Universidad Nacional de Córdoba con sus laboratorios de investigación y desarrollo, para la prestación de servicios de diseño de productos biomédicos en Córdoba con alto valor agregado, elevando la competitividad de las empresas integradas a la red de diseño. El objetivo de esta Red es promover y fortalecer el sector posibilitando el trabajo aunado entre empresas y universidad compartiendo recursos humanos, materiales y experiencia, generando así una sinergia creciente.

### ***Acciones del Laboratorio DiBio***

Durante el año 2011 se realizaron capacitaciones en reuniones sucesivas sobre Prototipado 3D y Realidad Aumentada preparado por las Empresas Diseño Punta y Nexo Consulting Group. Adicionalmente, Nexo Consulting Group realizó otra exposición sobre Realidad Aumentada a docentes y alumnos en la Carrera de Ingeniería Biomédica de la FCEFYN-UNC, donde también asistieron integrantes de las empresas parte del proyecto.

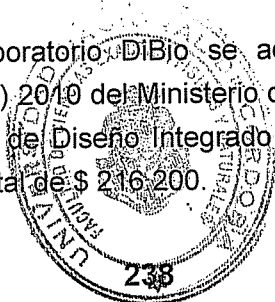
Se importó un scanner 3D marca FastScan Short mediante el cual se realizaron pruebas con partes óseas humanas y capacitaciones entre integrantes en reuniones sucesivas y conjuntamente con la Empresa Bienetec (proveedora del scanner 3D) en la resolución de problemas en Laboratorio.

Se adquirieron 10 computadoras de última generación, con aceleración de gráficos suficientes para el procesamiento de imágenes u objetos 3D en la resolución de los problemas inherentes a la capturas de Nubes de Puntos del escáner 3D láser. También se adquirió el Software 3D-Doctor para la visualización y modelado de archivos de TAC la que nos posibilitará el modelado de prótesis u ortesis a partir de esta información.

En diciembre de 2011 se inauguró oficialmente el laboratorio de Diseño Integrado Biomédico, con sede en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC. Este Laboratorio permite realizar, entre otras tareas, ingeniería inversa para el desarrollo de múltiples aplicaciones en la temática. El acto de inauguración contó con la presencia del Ministro de Ciencia y Tecnología de Córdoba, además de las autoridades de la FCEFYN y de las empresas asociadas a la Red de Diseño Biomédico.

En Febrero de 2012 se comenzó a trabajar en el Laboratorio DiBio conjuntamente con la Empresa Raomed, en la resolución de problemas de capturas de nubes de puntos 3D de prótesis de distintos materiales que, una vez resuelto, se proseguirá con series de partes óseas para su rediseño y materialización por parte de Empresa interesada. También se ha instalado el Software 3D-DOCTOR y por medio de éste se comenzaron a verificar archivos de Tomografías Computadas de distintos pacientes para las prácticas y capacitación de modelados en 3D.

Parte del Equipamiento del Laboratorio DiBio se adquirió mediante la convocatoria del (Programa Córdoba Diseña (PRODIS) 2010 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba con el proyecto "Centro de Diseño Integrado Biomédico", aprobado por Resolución MinCyT N° 179/2010 por un monto total de \$ 216.200.



**Tabla 5.18 – Lista de equipos del Laboratorio de Diseño Integrado Biomédico**

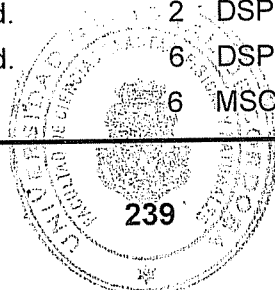
- 10 computadoras personales (PC) de última generación con las siguientes características:
  - PROCESADOR AMD PHENOM II x6 1075t
  - MEMORIA RAM DDR3 4gb 1333mhz KINGSTON
  - DISCO RIGIDO 640GB WESTERN DIGITAL 7200 SATA III 64MB
  - MONITOR LCD 23" ACER HDMI FULL HD
  - VGA 1GB PCI-E XFX HD 6770 DDR5 HDMI VGA DVI
  - FUENTE COOLER MASTER EXTREME POWER PLUS 600
  - GABINETE SENTEY DS1-4234 - 4 COOLERS (80mm y 120mm)
- 1 Scanner 3D FastScan Cobra (Short Ranger Cobra System) compuesto por:
- Software 3D Doctor, desarrollado por la firma Able Software Corp. 3D Doctor es un modelador avanzado destinado al procesamiento de imágenes y medición para el tratamiento de información DICOM (estándar reconocido mundialmente para el intercambio de imágenes médicas). El resultado del procesamiento es un modelo matemático de polígonos tridimensional utilizable para la generación de prototipos físicos de piezas óseas o de tejido blando
- SWITCH 24 BOCAS TP-LINK TL-SG1024 10/100/1000
- UPS TRV NEO 800
- 10 Mesas para Computadoras personales de escritorio para diseño asistido
- Sistema de Aire Acondicionado de 4.500 Frigorías

### **b3) Laboratorio DSP (Procesamiento Digital de Señales)**

Recinto de 12 m<sup>2</sup> destinado al desarrollo con dispositivos DSP. Se realizan trabajos prácticos de la asignatura 'Procesamiento Digital de Señales', de carácter optativa, Proyectos Integradores de varias carreras (Icomp, IE, IB) y actividades enmarcadas en los sistemas formales de apoyo a la investigación. Trabajan allí tres docentes y un becario. Tiene capacidad para 5 alumnos. Sus condiciones de seguridad son las básicas y está bien iluminado artificialmente.

**Tabla 5.19 – Lista de equipos del Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales**

6	MC56F8367EVME Evaluation Board	2	DSP56858 EVM.
1	DSP56F801 Evaluation Board.	12	Panel MCore MMC001 Evaluation Board.
1	Coldfire V3 Developer Board.	10	DSP56307 EVM
1	M68ICS05C con Evaluation Board.	1	Flexis - QE & JM
1	DSP56F826 Evaluation Board.	1	EVAL08QTY
1	DSP56F8367 Evaluation Board.	2	TMS320 Evaluation Board
12	DSP56805EVM.	1	EVAL08GP
1	DSP56F803 Evaluation Board.	2	DSP56824 Evaluation Board
1	DSP56F806 Evaluation Board.	6	DSP56367 EVM
2	DSP56858 EVM.	6	MSC711 EVM



#### b4) Laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación

Cuenta con 1 Director docente de dedicación exclusiva, 1 docente con dedicación simple con capacidad técnica de operación (Lic. en Kinesiología y Fisioterapia, docente de la Escuela de Kinesiología y Fisioterapia –Fac. Cs. Médicas- en Biomecánica y Psicomotricidad) y 3 aspirantes a adscriptos: 2 Ingenieros Biomédicos y 1 Lic. en Kinesiología y Fisioterapia.

Cubre un área de 40 m<sup>2</sup> distribuidos en dos salas de iguales dimensiones con capacidad para 8 alumnos cada una, de las cuales una se utiliza también como Unidad Docente asociada.

Se encuentra disponible de lunes a viernes, entre las 9 y las 21 hs.

Cubre las necesidades de la asignatura Ingeniería en Rehabilitación, tanto en sus actividades docentes, de investigación y desarrollo como de extensión universitaria. También es utilizado por alumnos y docentes de la Carrera de Ingeniería Electrónica para proyectos de cátedras, proyectos integradores y proyectos de investigación y desarrollo. Esta característica propicia el trabajo conjunto entre las 2 carreras. Se utiliza también para realizar trabajos conjuntos con el Laboratorio de Diseño Integrado Biomédico (DiBio).

**Tabla 5.20 – Lista de equipos del Laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación**

Equipamiento	Cant.	Año de fabricación	Estado
Silla de ruedas motorizada	1	2010	Excelente estado y en funcionamiento
Biopac con software Acqknowledge 4.1	1	2009	Excelente estado y en funcionamiento
Placa de adquisición de datos 16 canales aislados	1	2010	Excelente estado y en funcionamiento
Placa de adquisición de datos NI USB 6009 (National Instruments)	1	2010	Excelente estado y en funcionamiento
Notebook Banghó	1	2011	Excelente estado y en funcionamiento
Notebook MSI	1	2011	Excelente estado y en funcionamiento
Celular Android Samsung Galaxy S	2	2011	Excelente estado y en funcionamiento
Tablet Asus EEE Transformer 10"	1	2011	Excelente estado y en funcionamiento
All In One Pantalla 21,5" Multitáctil	1	2011	Excelente estado y en funcionamiento
Kinect para XBOX 360	1	2011	Excelente estado y en funcionamiento
Fuentes de alimentación	4	2010	Excelente estado y en funcionamiento
Osciloscopios para PC, comunicación USB	2	2011	Excelente estado y en funcionamiento
Kits de Microchip (Programador, Emulador, Debugger)	3	2011	Excelente estado y en funcionamiento
Pizarra Digital Mimio con Mimio Wireless	1	2010	Excelente estado y en funcionamiento
Columna flexible zonificada para fines educativos	1	2010	Excelente estado y en funcionamiento
Impresora Láser Brother	1	2011	Excelente estado y en funcionamiento
Cámara de fotos Olympus 7010	1	2010	Excelente estado y en funcionamiento

## b5) Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo - LIADE

El LIADE, como su nombre lo indica, es una institución dedicada a la investigación aplicada. Sus principales áreas de desempeño coinciden, y no casualmente, con cuatro de las áreas del conocimiento definidas como estratégicas para la Ing. Biomédica:

- Ingeniería Clínica
- Instrumentación Biomédica
- Aplicaciones biológicas (no humanas) de la ingeniería.
- Biocompatibilidad

El LIADE participa en los sistemas formales de apoyo a la investigación, tiene proyectos propios y además actúa a demanda para satisfacer aquellas necesidades tecnológicas que no encuentran respuesta en nuestro medio. El LIADE realiza servicios de distinta índole, dentro de los que se destacan los ensayos de verificación de normas de seguridad en equipamiento biomédico, reconocidos por el ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, alimentos y Tecnología), y la evaluación de radiación no ionizante de antenas (medición de densidad de potencia de campo electromagnético) reconocido por la CNC (Comisión Nacional de Comunicaciones).

En Marzo 2012 el LIADE celebró sus primeros 25 años de existencia y al mismo tiempo la realización de 10.000 trabajos a terceros.

El LIADE cuenta con 200 m<sup>2</sup>, distribuidos en 7 recintos. Todos los locales cuentan con climatización controlada. La iluminación es adecuada y está controlada por luxómetros. Se cuenta con extinguidores e iluminación de emergencia.

En el LIADE trabajan 16 personas, entre docentes, investigadores y estudiantes, organizados con un Director y 1 Subdirector, y 5 gerencias: Administración, Calidad, I+D, Operaciones y Servicios Tecnológicos.

Personal del LIADE tiene actividad docente en diversas cátedras de Ing. Biomédica e Ing. Electrónica. En el LIADE se realizan las prácticas, a título demostrativo, de la asignatura Seguridad y Normalización en Instrumentación Biomédica. También es lugar de trabajo de una importante cantidad de PI (Proyectos Integradores) de Ing. Electrónica e Ing. Biomédica.

Tabla 5.21 – Lista de equipos del L.I.A.D.E.

Instrumento	Marca/modelo
Grabador de memoria eprom	EMP-20
Borrador de memoria eprom UV	Datarase II
Grabador de memoria	Superpro III
Programador de PIC PGM16N	Microchip PGM16N
Programador de PIC Picstart	Microchip Picstart
Network Assistant	Fluke OneTouch 10/100
Osciloscopio Digital	Tektronix TekScope THS710 60Mhz / 250MS/s
Lan cable meter	Fluke DSP-100/2000
DAQ card	National instrument DAQCard 1200 8in/2out 100KS/s 12 bit PCI
DAQ card	National instrument DAQPad 1200 8in/2out 100KS/s 12 bit LPT
Chart recorder	Heathkit IR-18M
Programador de Pic	PicStart plus clonado
Function generator	Protek 9205A
Function counter	Protek 9100
Synthesized Function Generator	GwInstek SFG-2120
Fuente de Alimentación DC 12V y 5V	Liade
4 x fuente de Alimentación DC 0-30V 5A	Zurich DF1730SB5A

<b>Instrumento</b>	<b>Marca/modelo</b>
Fuente de Alimentación 24V 1A	Liade
Fuente de alimentación múltiple	Liade
Osciloscopio 60Mhz	Hung Chang 6506
Osciloscopio 20Mhz	Goldstar OS-9020A
Osciloscopio 20Mhz	Kikusui 5520
RCL Bridge	Philips PM6301
Digital multimeter	GwInstek GDM-8246
Pinza amperométrica 40A 400A	UNI-T UT204
Medidor ESR	Capacheck
LCR meter	BK Precision 875A
Medidor de aislación	TES 1600
Punta de alta tensión 40Kv	AMP 40Kv
Analizador lógico 100Mhz	LA3200
resistencia variable 3200 ohm 0.2 A	Siemens
Variac	Philips
Osciloscopio digital	Tektronik TDS2024B
Generador de RF	GwINSTEK GRG-450B
Pinza Amperométrica 600A	Center model: 222
Multímetro	UNI-T UT60E
2 x Multímetro Digital	Fluke
Multímetro Digital	GoldStar
Multímetro Digital	Protek
Multímetro De Banco	HP
Multímetro Analógico	Sunwa
Pinza Amperométrica	Fluke
Pinza Amperométrica	Lutron
2 x Amperímetro RF	Singer
Termómetro-Humidímetro	TENMARS
Termómetro De Contacto	Testo
Termómetro Infrarrojo	UNI-T
Termómetro K	TES
Termómetro KJTE	UNI-T
2 x Termómetro Mercurio	Zeising y CIA SA
Luxometro	TES
Cronometro	Modena
Inclinómetro Digital	Bosh
Torquímetro	Armtrong
Tacómetro Infrarrojo	UNI-T
Decibelímetro	SCHWYZ
Vibraciones	SCHWYZ
Dinamómetro	SCHWYZ
Telurímetro	Kyoritsu
Trapesista	SECOM
Micrómetro	Stronger
Micrómetro	Mitutoyo
Calibre	Mitutoyo
Manómetro	Badotherm



Instrumento	Marca/modelo
Manómetro	CIMPA
Simulador de ECG	BIOTEK
Analizador Desfibrilador	Fluke
Analizador Seg Eléctrica	Fluke
2 x Data Loger	HOBO
Equipo evaluación encaminamiento eléctrico	Consultar SRL
Banco de Resistencias de potencia	
Cámara termográfico	Fluke
Bolilla de presión	---
Analizador de Potencia	Prova Instruments
Equipo medición campo electromagnético	Wandel & Goltermann
Sonda de medición campo electromagnético	Wandel & Goltermann
2 x equipo medición campo electromagnético	Narda
2 x sonda de medición campo EM	Narda
5 x Cámara digital	Kodak
2 x Palm computer para trabajos de campo	Palm
Notebook	Compag
Notebook	Acer
4 x Micropc (Netbook) para trabajos campo	Asus
Proyector	Epson
2 x MiniProyector portable a LED's	Dell
3 x GPS	Garmin

### b6) Laboratorio de Estructuras Ing. Juan Carlos Larsson

El Laboratorio de Estructura fue creado en 1972 para ensayar grandes estructuras, en aquel momento, entre otras, las fundaciones de la Central Nuclear Embalse.

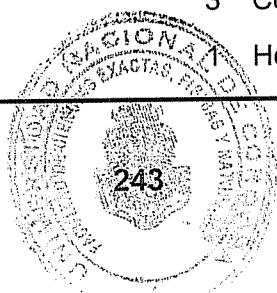
Cuenta con 1 Director docente de dedicación semiexclusiva, profesionales especializados y técnicos operadores. Además sirve de lugar de trabajo con sus estructuras asociadas al Departamento del mismo nombre y a una gran cantidad de docentes investigadores.

El Laboratorio es una estructura imponente de 1200 m<sup>2</sup> que, en su faz de Lab. de Ensayos, funciona de lunes a viernes de 8 a 15hs. En el se realizan ensayos diversos ensayos mecánicos a estructuras de envergadura y probetas de materiales de construcción.

En su faz académica, sirve para la realización de Trabajos Prácticos de las asignaturas Estática y Resistencia de materiales (Ing. Biomédica e Ing. Química), Tecnología de los Materiales de Construcción (Ing. Civil) y Mecánica de las Estructuras (Ing. Industrial, Aeronáutica, Mecánica).

Tabla 5.22 – Lista de equipos del Laboratorio de Estructuras

1 Puente grúa de 10 Toneladas	1 Prensa Ibertest 150 Tn.
1 Prensa Amsler 500 Tn.	1 Prensa Ibertest 20 Tn.
1 Prensa Ibertest 6 Tn.	3 Comparadores.
2 Aro dinamométrico	Hormigonera.



## b7) Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Baja Tensión

El laboratorio se encuentra en el Edificio de Ciudad Universitaria de la Facultad. Cubre un área de 190 m<sup>2</sup> con una capacidad para realizar prácticas de laboratorio con 30 alumnos simultáneos.

- Se encuentra disponible de lunes a viernes, entre las 8 y las 22 hs y los sábados desde las 8 hs. a las 13 hs.
- Dispone de equipamiento de medición de corrientes eléctricas, voltaje, etc. de modo de realizar trabajos prácticos de medición de componentes y de parámetros eléctricos en redes de CC y CA y medición de parámetros y curvas características de máquinas eléctricas.
- También se realizan análisis y verificación de principios de funcionamiento de instrumentos.
- En referencia a las condiciones de seguridad, las salidas de emergencia son amplias y están debidamente indicadas con carteles y señalización luminosa.
- No posee protección contra gases tóxicos por no generarse los mismos durante el desarrollo de las actividades.
- La iluminación es suficiente. En este laboratorio trabajan 6 docentes y un personal técnico de mantenimiento.

Durante los años 2006 y 2007 se procedió a refuncionalizar las instalaciones del Laboratorio, ampliando sustancialmente la superficie cubierta, destinándose un ámbito para trabajos prácticos de alumnos, con mesas apropiadas para esa función, con un **Banco de Ensayo de Máquinas Eléctricas TERCO**, y una oficina contigua con comodidades para atención de alumnos y trabajo de los docentes vinculados al Laboratorio.

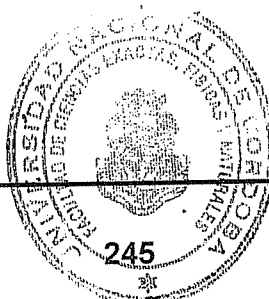
Por otra parte, se preparó otro ámbito para la realización de trabajos de investigación del Laboratorio, y otro para la realización de ensayos para terceros. Estos espacios cuentan con las condiciones ambientales apropiadas para las tareas que se desempeñan en ellos, habiéndose adquirido con fondos propios el mobiliario requerido para el equipamiento de las oficinas de Dirección y de Investigación. Existe una red fija de computación con acceso a Internet en algunos sectores del Laboratorio y, en todos ellos, hay acceso a Internet a través de una red inalámbrica (Wi-Fi) propia.

Tabla 5.23 – Lista de equipos del Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Baja Tensión

1	Pinza amperométrica de CA
6	Impresora láser blanco y negro HEWLETT PACKARD Láser Jet 1020
1	Medidor de radiación electromagnética triaxial TES 1394
2	Analizador de energía eléctrica BAW ATE6D PLUS
1	Computadora portátil (Notebook) HEWLETT PACKARD COMPAQ NX6125
2	Contactores, temporizadores, relés, guardamotores y otros accesorios para montar circuitos variados de control de motores y sistemas de iluminación, con sus correspondientes tableros
1	Instrumento virtual feedback 60-070-vip
6	Computadoras de escritorio varios modelos



- 
- 1 Cámara de temperatura y humedad controladas (6 m3)
  - 1 Motor de inducción monofásico 1/3 HP marca WEG modelo A56
  - 1 Arranque directo trifásico marca WEG
  - 1 Motor de inducción trifásico 0,6 HP marca WEG modelo 1LA3
  - 1 Motor de inducción trifásico 2 HP marca WEG de dos velocidades
  - 1 Impresora láser color HEWLETT PACKARD 2600n
  - 1 Cámara fotográfica digital Nikon modelo COOLPIX L14
  - 1 Router inalámbrico Cisco Systems modelo WRT54G
  - 1 Arranque suave para motores trifásico marca WEG modelo SSW05
  - 2 Arranque estrella- triángulo automático marca WEG modelo ETW
  - 6 Pinzas para medición de corriente trifásica en instrumentos METREL MI 2192 y MI 2092
  - 2 Medidor portátil multifuncional METREL EUROTTEST 61557 MI 2086 con accesorios
  - 1 Medidor digital de potencia CHITAI 2406B
  - 1 Medidor digital de potencia YOKOGAWA CW140
  - 1 Freno de corrientes parásitos TERCO MV 200
  - 1 Motor de inducción TERCO MV 123
  - 1 Volante TERCO MV 125
  - 2 Analizador de Armónicos de Energía METREL MI 2092
  - 1 Arrancador TERCO MV 130
  - 1 Fuente de Energía TERCO TF 123
  - 2 Analizador de Calidad de Energía METREL MI 2192
  - 1 Máquina de corriente continua TERCO MV 120
  - 1 Máquina sincrónica TERCO MV 122
  - 1 Motor de Inducción de anillo colector TERCO MV 121
  - 1 Motor universal TERCO MV 182
  - 2 Pinza Amperométrica de CC/CA TES 3063
  - 4 Pinzas amperométricas para UNIGOR 390
  - 1 Interfase RS 232 marca TES 3064 para Pinza Amperométrica TES 3063, con software
  - 1 Medidor de torque TERCO MV 100
  - 1 Arrancador TERCO MV 131
  - 1 Interfaz UNIGOR para RS 232
  - 1 Kilowattímetro 0-1 kW
  - 1 Voltímetro GOSSEN
  - 10 Multímetro digital
  - 2 Multímetro UNIGOR 390
  - 2 Wattímetro 0-1200 W
- 



## b8) Laboratorio de Materiales

El laboratorio se encuentra en el Edificio de Ciudad Universitaria de la Facultad. Cubre un área de 70 m<sup>2</sup> con una capacidad para realizar prácticas de laboratorio con 30 alumnos simultáneos.

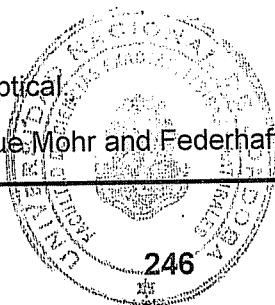
- Se encuentra disponible de lunes a viernes, entre las 10 y las 17 hs. (para clases prácticas) y de 9 a 19 hs. para todas sus otras actividades.
- En el Laboratorio se realizan prácticas de diversas asignaturas de varias especialidades de Ingeniería, entre ellas Biomateriales de Ing. Biomédica.

Dispone de equipamiento para realizar ensayos y verificaciones en materiales. Si bien estuvo originalmente orientado a la metalurgia, desde el advenimiento de la Ing. Biomédica se ha estado equipando, principalmente con el PROMEI y los sistemas de apoyo a la investigación formal con equipamiento para trabajar en cerámicos y polímeros.

El Laboratorio de Materiales cuenta con una excelente iluminación y con todos los sistemas de seguridad en lo referido a protección contra incendio, requeridos, según consta en su inspección de seguridad.

Tabla 5.24 – Lista de equipos del Laboratorio de Materiales

- 
- |   |  |
|---|--|
| 2 | Cámara Web para microscopio Moticam 1000.        |
| 1 | Microscopio metalográfico Leica.                 |
| 1 | Centro de Mecanizado CNC EMCO Mill 55.           |
| 1 | Desbastadora Prazis.                             |
| 1 | Empastilladora Prazis.                           |
| 1 | Pulidora Prazis.                                 |
| 1 | Notebook HP.                                     |
| 1 | Microdurómetro Vickers Leitz.                    |
| 1 | Horno de vacío Edwards.                          |
| 1 | Durómetro Rockwell Tokyo Koki.                   |
| 1 | Máquina de tracción para elastómeros Amsler.     |
| 1 | Durómetro Brinnel Tokyo Koki.                    |
| 1 | Máquina Universal de Ensayos Amsler.             |
| 1 | Cortadora de disco Prazis.                       |
| 1 | Horno Mufla para tratamientos térmicos INDEF.    |
| 1 | Durómetro Vickers Avery.                         |
| 1 | Laminadora tipo Duo.                             |
| 4 | Microscopios Opticos Union Optical               |
| 1 | Máquina de ensayos de Choque Mohr and Federhaff. |
- 



## **b9) Laboratorio de Procesamiento de Señales**

Es una instalación de 36 m<sup>2</sup>, con capacidad para 4 docentes/investigadores y 4 alumnos, dedicada al estudio y la investigación sobre Procesamiento de Señales, una de las áreas estratégicas del conocimiento para la Ing. Biomédica.

Personal del LAPSE dicta la asignatura del mismo nombre, Procesamiento de Señales, a alumnos de Ing. Biomédica y además realizan la gestión y dictado de clases de las Maestrías en Ciencias de la Ingeniería, mención Telecomunicaciones y en Análisis y Procesamiento de Imágenes (conjunta con la FAMAF).

El equipamiento es puramente informático, del orden de 4 PC de escritorio con sus periféricos y sin contar las computadoras portátiles personales (Notebooks) de los docentes-investigadores, tesistas y alumnos.

El LAPSE participa de los sistemas formales de apoyo a la investigación con proyectos en dos líneas de investigación:

Análisis y Procesamiento de la señal de voz

Análisis y Procesamiento de Imágenes

El laboratorio cuenta con la protección establecida para toda aula y lugar de estudio, no trabaja con sustancias tóxicas, radioactivas ni combustibles, entonces la seguridad es la clásica que corresponde al ámbito de la facultad.

## **IMPACTO DE LAS OBRAS EN CURSO SOBRE LOS LABORATORIOS A MEDIANO PLAZO**

### ***Bioterio general***

La construcción del Bioterio general permitirá centralizar el manejo de animales destinados tanto a las prácticas en asignaturas biológicas como a los proyectos de investigación. Hasta ahora se han utilizado tradicionalmente ratas de laboratorio, sapos y hasta codornices. La ingeniería Biomédica plantea nuevos desafíos: para ensayos de biocompatibilidad se deben utilizar conejos, que también se han utilizado para desarrollar el proceso de descelularización como parte del proyecto de hígado artificial. En un futuro cercano se prevé la utilización de cerdos medianos, del orden de 35 Kg. por el tamaño del hígado y también por la semejanza de su corazón con el humano. Todo ello se verá beneficiado con una obra que ya se encuentra en ejecución.

### ***Edificio Centros de vinculación***

Las actividades de vinculación han venido creciendo sistemáticamente en paralelo a las de investigación. Por años se readecuaron instalaciones y se construyeron entresijos o se tabicaron espacios grandes, pero todo ello tiene un límite. La construcción de Edificio de Centros de Vinculación de la UA permitirá la mudanza de aquellos laboratorios con una gran actividad de transferencia, como el LIADE, el Lab. de Baja Tensión y el LCD. Los espacios que dejen atrás, una vez refuncionalizados, serán aprovechados por otros laboratorios más incipientes.

En el caso concreto del LIADE, al mudarse dejará libres 200 m<sup>2</sup> que se destinarán íntegramente a laboratorios específicos de Ing. Biomédica, como el de Ing. En Rehabilitación, y los nuevos a crearse (independizarse) en base a actividades con un crecimiento importante en los últimos años:

- Laboratorio de Biocompatibilidad
- Laboratorio de Instrumentación Biomédica
- Laboratorio de Aplicaciones Biológicas (No Humanas).

## ACTUALIZACION, SUFICIENCIA Y ESTADO DEL EQUIPAMIENTO INFORMATICO

El Laboratorio de Computación, sus instalaciones y equipamiento ya fueron descritos en el apartado anterior, ítem a3.

El Laboratorio de Computación fue reequipado y readecuado en el año 2008, de manera que su equipamiento presenta un buen grado de actualización, como así también su sistema de redes de enlace, tanto inalámbricas como cableadas y cumple adecuadamente su función. La cantidad de computadoras es consistente con la cantidad de alumnos que las utilizan. La coordinación en el uso de estas facilidades está informatizada, pudiendo el docente que necesita usar estos espacios, consultar a través de Internet la disponibilidad de estas aulas.

El Laboratorio de Computación actualmente cuenta con el hardware necesario para brindar su servicio hay que destacar que gran parte de sus equipos tienen menos de cuatro años de antigüedad. Esta previsto mejorar la tecnología de la que dispone para seguir brindando un buen servicio en los próximos años. Cabe destacar que la decisión de instalar terminales "thin-client" requiere solamente la actualización de los servidores y no de los equipos que utilizan los estudiantes. Además, la creciente demanda de horarios para dictar clases en las Aulas del Laboratorio de Computación de diversas materias de todas las carreras, cursos de postgrado y cursos de extensión está denotando la necesidad de disponer para los próximos años de más recursos con los terminales y servidores necesarios, en la fecha se tiene un 80 % de uso de dicho laboratorio.

La plataforma Moodle de Aulas Virtuales denominada LEV está funcionando en forma ininterrumpida desde su instalación, el uso intensivo que se le está dando y el crecimiento que se espera que tenga requerirán que se actualice el hardware que lo soporta para continuar con su servicio en los próximos años. Esta actualización prevé un servidor de mayor potencia, un sistema de discos redundante de alta capacidad y velocidad y un sistema que los proteja de los cortes del suministro eléctrico.

La Secretaría Técnica de la UA cuenta con un plan de tareas de mejoras. En referencia a planes concretos de actualización y mejoras edilicias y de equipamiento se destacan los trabajos planificados en el Centro de Cómputos, dada la importancia creciente de los servicios que presta.

La readecuación de equipamiento en el centro de Cómputos incluye redistribución de funciones de servidores, reparación de máquinas actualmente no operativas e instalación de terminales no inteligentes para optimizar el empleo de los recursos disponibles. La Secretaría Técnica, de quien depende el Centro de Cómputos, cuenta con personal idóneo en esta área y asiste directamente al personal de la U.A. y financia los trabajos con el presupuesto de la UA destinado a mantenimiento de equipos.

La infraestructura, el equipamiento y los recursos humanos del Laboratorio de Computación se resumen a continuación

**Tabla 5.25 – Recursos Humanos del Laboratorio de Computación**

<b>Recursos Humanos</b>	<b>Cantidad</b>
Director del Laboratorio	2
No docentes	1
Pasantes	3

Tabla 5.26 – Servidores del Laboratorio de Computación

SERVIDORES	Cantidad	Sistema Operativo
L:E:V	2	Linux
Aulas	2	Linux
Cluster	2	Linux

Tabla 5.27 – Aulas y equipos del Laboratorio de Computación

Aula	Puestos de trabajo	Sistema Operativo	Tipo
108	35	Linux y Window	Terminal Thin
107	35	Linux y Window	Terminal Thin
112	25	Linux y Window	PC
111	16	Linux y Window	Terminal Thin
Electrotecnia	25	Linux y Window	PC
Industrial	25	Linux y Window	PC
Total →	161		

Además del Lab. de Computación propiamente dicho, la Unidad Académica cuenta con 860 equipos informáticos conectados a los servidores. Ese equipamiento presta servicios en diversas áreas académicas y administrativas entre las que se puede mencionar:

- Laboratorio de Computación (académico) que depende del Departamento de Computación.
- Centro de Cómputos (administrativo) dependiente de la Secretaría Técnica.
- Actividades administrativas del sector no docente.
- Actividades de docencia, investigación y extensión realizada por los docentes.
- Actividades de investigación, extensión y docencia que se realiza en los laboratorios
- Actividades desarrolladas en el LINCE por parte de los estudiantes.

El Centro de Estudiantes ha creado y administra al LINCE “Laboratorio de Informática de Ciencias Exactas”, que cuenta con 12 computadores disponibles para alumnos, lo que se agrega al total disponible en los laboratorios de enseñanza.

Por otra parte, todos los laboratorios relacionados con la carrera cuentan con hardware necesario para desarrollar sus actividades.

El equipamiento informático se considera adecuado dado el número de alumnos de la carrera y el número de docentes.



## PROTECCIONES FRENTE A RIESGOS DE LOS ÁMBITOS PARA LA FORMACIÓN PRÁCTICA

### Acciones llevadas a cabo por la U.N.C.

En la Universidad Nacional de Córdoba existe una instancia institucionalizada responsable de la implementación y supervisión de las condiciones de seguridad e higiene. Se trata de la "Oficina Central de Gestión en Higiene, Seguridad y Medioambiente Laboral de la Universidad Nacional de Córdoba", la que actúa teniendo como referencia los términos de la Ley nacional 19.587 y Decretos reglamentarios 351/79 y 1338/96 y demás actualizaciones. Se confeccionó el "Manual de Seguridad para Docencia, Investigación o Extensión", de aplicación obligatoria en todos los ámbitos, de la Universidad Nacional de Córdoba".

### Acciones llevadas a cabo por la F.C.E.F.yN.

Por Resolución Decanal 702-T-2009 se designó, a partir del mes de Abril de 2009, al Ing. Armando Rodríguez Crespo Responsable de la Oficina de Gestión en Higiene, Seguridad y Medioambiente Laboral de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.

En referencia a los espacios de uso comunes como aulas o espacios de circulación y esparcimiento, se cuenta con las normas de seguridad adecuadas, exhibiéndose en forma clara la ubicación de extintores y vías de escape. Al ingreso de la UA se exhibe un plano general de toda la instalación edilicia con la ubicación de aulas, en forma clara y bien visible.

El personal de mantenimiento cuenta con los implementos requeridos por las normativas de seguridad para cumplir sus tareas, como ser guantes, cascos, anteojos, etc. Existen botiquines de emergencia en las diferentes dependencias como laboratorios y oficinas. La UA cuenta con los servicios de la Empresa ECCO, que brinda el servicio de emergencias médicas ante eventualidades que puedan ocurrir en sus edificios, además de la cobertura obligatoria de ART para el personal con relación de dependencia laboral.

La Oficina de Gestión en Higiene, Seguridad y Medioambiente Laboral de la FCEfyN constató la adecuación de los ámbitos donde los alumnos de ingeniería Biomédica realizan su formación práctica. En todos los casos está asegurada la protección en relación con la exposición a riesgos físicos, químicos y biológicos. Dicha oficina se ocupa también de revisar las condiciones de higiene y seguridad exigidas en obras que se ejecutan actualmente en el ámbito de la FCEfyN.

### Seguridad en los laboratorios usados por la carrera de Ingeniería Biomédica

A fin de evaluar las condiciones de seguridad de los laboratorios se realizan inspecciones periódicamente sobre la base de las cuales se elaboran los informes respectivos. A partir del corriente año 2012 se comenzó a utilizar una planilla común para todas las instalaciones a fin de sistematizar las inspecciones. A título de ejemplo se presenta a continuación la del Laboratorio de Química (Aula 225) utilizado por alumnos de Ing. Biomédica para las prácticas de las asignaturas Química Aplicada y Química Orgánica y Biológica.



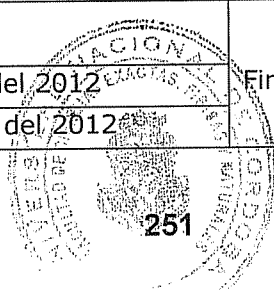
**Tabla 5.28 – Planilla de inspección de seguridad del Laboratorio de Química (Aula 225)**

Lugar Auditado:	LABORATORIO DE QUIMICA (AULA 225)
Responsable:	SALVATIERRA Nancy

Tabla de control:

Observaciones de lo detectado:					Obs.
<i>SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS:</i>	Extintores:	(ABC)	Cant.	1 (uno) + arena	
		(AB)	Cant.	-----	
		(AC)	Cant.	-----	
		(BC)	Cant.	-----	
		(K)	Cant.	-----	
Gabinete con hidrante, manguera y lanza		Próximos al laboratorio.			
<i>SISTEMA DE DETECCIÓN</i>	Hay dos detectores de humo.				
<i>SALIDAS comunes y de emergencia:</i>	1(una) salida común consistente en una puerta de 2 hojas de 1.20 m de ancho con apertura hacia adentro.				
<i>ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA:</i>	Cant:	2(dos)	Ubicación:	1)interior del aula 2)el pasillo	
<i>SEÑALÉCTICA</i>	INCENDIO	Cant:	1 (uno)		
		Ubicación:	extintor		
	SALIDA	Cant:	1 (uno)		
		Ubicación:	puerta		
	SALIDA DE EMERGENCIA	Cant:	-----		
		Ubicación:	-----		
	USO EPP.	Cant:	-----		
Ubicación:		-----			
RIESGOS	Cant:	-----			
	Ubicación:	-----			
OTROS	Cant:	-----			
	Ubicación:	-----			
<i>TABLEROS ELÉCTRICOS</i>	No hay tablero en el interior del laboratorio				
<i>DUCHAS Y LAVAOJOS</i>	Hay una ducha lavaojos en funcionamiento en el aula.				
<i>CAMPANAS DE EXTRACCIÓN</i>	Hay una campana de extracción con cierres laterales y dos hojas de abrir en su frente.				
<i>MÁQUINAS Y EQUIPOS</i>	No hay máquinas ni equipos que necesiten protecciones físicas.				
<i>EPP y COLECTIVA:</i>	Utilizan los alumnos de acuerdo a tipo de práctica. Porta pipetas, guantes, gafas, y otras.				
<i>PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO e INSTRUCTIVOS</i>	Elaborados por la cátedra para los alumnos.				
<i>OTRAS OBSERVACIONES</i>	ORDENAMIENTO Y LIMPIEZA: En condiciones.				

Auditor:		Firma:
Ultima Revisión:	8 de Nov. del 2012	
Fecha Actual:	15 de Nov. del 2012	



Las inspecciones pueden decidirse sobre base calendario o tratarse de campañas específicas, por ejemplo de control de extintores de incendio. En el caso de los laboratorios donde se realizan prácticas y actividades de investigación, transferencia y servicios vinculados a las tres carreras actualmente en proceso de autoevaluación, entre ellas Ing. Biomédica, se realizaron en el mes de noviembre 2012.

Durante las inspecciones se constató principalmente la existencia de:

- sistema de extinción de incendios,
- iluminación de emergencia,
- señalética (incendio, salida, salida de emergencia, uso epp. riesgos, etc.),
- duchas y lavajos,
- campanas de extracción,
- protecciones de máquinas y equipos,
- elementos de protección personal o/ protección colectiva,

cuando estas precauciones son aplicables.

Los informes detallados correspondientes a los laboratorios descritos a continuación, debidamente firmados, se adjuntan con la información escaneada que acompaña al informe de autoevaluación.

**Tabla 5.29 – Listado de Informes sobre la seguridad de los laboratorios usados por la carrera de Ingeniería Biomédica**

Informe	Laboratorios usados por los alumnos de Ingeniería Biomédica	Responsable
Nov'2012	Gabinete de Trabajos Prácticos de Fisiología	SUAREZ, Marta
Nov'2012	Grupo de Robótica y Sistemas Integrados – GRSI	MATHE, Ladislao
Nov'2012	Laboratorio de Computación	WOLFMANN, Aarón
Nov'2012	Laboratorio de Diseño Integrado Biomédico	MUGUIRO, Néstor
Nov'2012	Laboratorio de Estructuras Ing. Juan Carlos Larsson	IRICO, Patricia
Nov'2012	Laboratorio DSP (Procesamiento Digital de Señales)	PARLANTI, Gustavo
Nov'2012	Laboratorio de Electrotecnia y Electrónica	REALE, César
Nov'2012	Laboratorio de Enseñanza de la Física	MARTÍN, Javier
Nov'2012	Laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación	BELTRAMONE, Diego
Nov'2012	Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo – LIADE	TABORDA, Ricardo
Nov'2012	Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Baja Tensión	LAGO, Daniel
Nov'2012	Laboratorio de Materiales	OLDANI, Rodolfo
Nov'2012	Laboratorio de Prácticas Biomédicas	JURI, Gustavo
Nov'2012	Lab. de Química, Aula 224 (Lab. 13) y aula 225 (Lab. 12)	SALVATIERRA, Nancy
Nov'2012	Laboratorio de Procesamiento de Señales – LAPSE	PAYER, Elizabeth Vera





# Síntesis

## 5.d-1 Acciones realizadas por la institución para sostener el nivel de calidad

En los apartados anteriores se describen los ámbitos e instalaciones donde se desarrollan las actividades de docencia, investigación y gestión. Se describieron un total de 7 Laboratorios y Unidades de Enseñanza Práctica y 9 Laboratorios de Investigación y formación práctica vinculados regularmente a la carrera de Ingeniería Biomédica. Ello no es obstáculo para que los alumnos tengan acceso a otros laboratorios o instalaciones del edificio para casos particulares, sea por una actividad curricular, sea por un proyecto integrador o un proyecto de investigación. A título de ejemplo, se ha usado el túnel de viento del Laboratorio de Aeronáutica para calibrar un dispositivo destinado a evaluar el caudal de respiración humano.

Las aulas utilizadas para el dictado de clases teóricas se describen el primer apartado de esta Dimensión (apartado 5.a).

En las Tablas 5.10 a 5.24 se lista el equipamiento de los laboratorios que han evolucionado notablemente en cantidad y calidad en los últimos años gracias por un lado a los fondos provenientes de PROMEI, pero también de los sistemas formales de apoyo a la investigación de los recursos generados por actividades de transferencia y servicios al medio.

Se ha prestado especial atención a la cantidad, calidad y actualización del equipamiento informático, su gestión y mantenimiento, ya que lo utilizan todas las carreras de grado y postgrado de la UA.

En el año 2009 se creó la Oficina de Gestión en Higiene, Seguridad y Medioambiente Laboral dentro de la FCEfyN. Se trata de un área fundamental que se ocupa del control periódico mediante inspecciones de las debidas protecciones frente a riesgos dentro del ámbito de la UA, con especial énfasis en los espacios destinados a la formación práctica. Recientemente constató la adecuación de los ámbitos donde los alumnos de Ingeniería Biomédica realizan su formación práctica. En todos los casos está asegurada la protección en relación con la exposición a riesgos físicos, químicos y biológicos. Dicha oficina se ocupa también de revisar las condiciones de higiene y seguridad exigidas en obras que se ejecutan actualmente en el ámbito de la UA.

## 5.d-2 Resultados alcanzados como consecuencia de las acciones implementadas

Los estándares V.1 a V.8 inclusive, se cumplen y han sido respondidos en detalle en los apartados anteriores de esta Dimensión 5.

La UA dispone de ámbitos adecuados para la realización de las prácticas previstas por el plan de estudios de Ingeniería Biomédica y además para realizar tareas de investigación y transferencia dentro de las 9 Áreas Estratégicas del Conocimiento definidas por la Dirección de la Escuela. El equipamiento y las instalaciones son adecuadas y suficientes y se mantienen y renuevan constantemente a fin de asegurar plena disponibilidad. **Por lo tanto se cumple con el Estándar V.11**

Independientemente de la o las carreras vinculadas a un determinado laboratorio, todos los alumnos y docentes tienen acceso a talleres de montaje e instalación de equipos, construcción, reparación o fabricación de objetos, donde el alumnado pueda interactuar con técnicos y se cuente con herramientas y materiales adecuados. A título de ejemplo, todos tienen acceso al Laboratorio de Electrotecnia y Electrónica para instrumentación electrónica o al Taller de Vidrio para material de química o al taller mecánico del Lab. Aeronáutica. Para cada proyecto o actividad es perfectamente factible aunar recursos de una variedad de laboratorios, a título de ejemplo para la inspección de ambulancias, habitualmente participan el LIADE, por la instrumentación electrónica, el Laboratorio de Baja Tensión por las instalaciones eléctricas, el Laboratorio de Materiales, por los materiales utilizados, el de Aeronáutica por los gases medicinales, etc. **Por lo tanto se cumple con el Estándar V.10**


Existe equipamiento didáctico específico en los laboratorios por áreas temáticas necesarias para cumplir a la vez con los objetivos del plan de estudios y a la vez con las Áreas Estratégicas del Conocimiento de la carrera de Ingeniería Biomédica.

La carrera de Ingeniería Biomédica tiene acceso a equipamiento informático en cantidad y calidad adecuadas, actualizado y en buen estado de funcionamiento, acorde con las necesidades de la misma y el número de alumnos a atender, por lo tanto **cumple con el Estándar V.9**

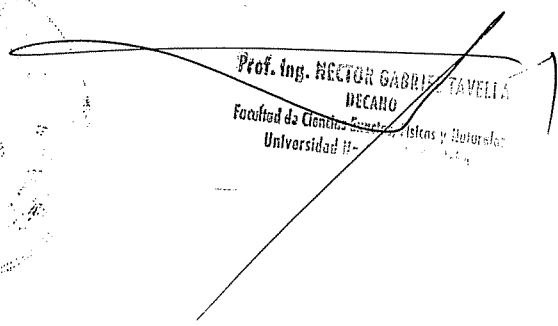
De acuerdo con los informes presentados, se constató la adecuación de los ámbitos donde los alumnos de ingeniería Biomédica realizan su formación práctica. En todos los casos está asegurada la protección en relación con la exposición a riesgos físicos, químicos y biológicos.

### **5.d-3** Déficit detectados por la carrera y estrategias previstas para subsanarlos

No se detectaron déficits que impidan que la carrera cumpla con los criterios de calidad establecidos en la resolución ministerial 1603/2004.

  
Prof. Ing. DANIEL LAGO  
SECRETARIO GENERAL  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



  
Prof. Ing. GABRIEL TAVELLA  
DECANO  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
Universidad N-