

RESOLUCIÓN N°: 630/06

ASUNTO: Acreditar con compromisos de mejoramiento la carrera de Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba por un período de tres años.

Buenos Aires, 6 de diciembre de 2006

Expte. N°: 804-351/05

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, y demás constancias del expediente, y lo dispuesto por la Ley N° 24.521 (artículos 42, 43 y 46), los Decretos Reglamentarios N° 173/96 (t.o. por Decreto N° 705/97) y N° 499/95, la Resolución MECyT N° 1603/04, las Ordenanzas N° 005-CONEAU-99 y N° 032-CONEAU-02 y la Resolución CONEAU N° 375/05, N° 962/05, N° 963/05, N° 026/06 y

CONSIDERANDO:

1. El procedimiento.

La carrera de Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, quedó comprendida en la convocatoria voluntaria para la acreditación de carreras de Bioingeniería e Ingeniería Biomédica, realizada por la CONEAU según las Ordenanzas N° 005-CONEAU-99 y N° 032-CONEAU-02 y las Resoluciones CONEAU N° 375/05, N° 962/05, N° 963/05 y N° 026/06 en cumplimiento de lo establecido en la Resolución MECyT N° 1603/04. Una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de Presentación de la Guía de Autoevaluación realizado el 29 de junio de 2005. De acuerdo con las pautas establecidas en la Guía, se desarrollaron las actividades que culminaron en un informe en el que se incluyen un diagnóstico de la presente situación de la carrera y una serie de planes para su mejoramiento.

Vencido el plazo para la recusación de los nominados, la CONEAU procedió a designar a los integrantes de los Comités de Pares. La visita a la unidad académica fue realizada el día 17 de abril de 2006. El grupo de visita estuvo integrado por pares evaluadores y profesionales técnicos. Éstos se entrevistaron con autoridades, docentes, alumnos y personal administrativo de las carreras de la unidad académica. También observaron actividades y recorrieron las

instalaciones. Durante los días 7, 8 y 9 de junio de 2006, se realizó una reunión de consistencia en la que participaron los miembros de todos los comités de pares, se brindaron informes sobre las carreras en proceso de evaluación y se acordaron criterios comunes para la aplicación de los estándares. El Comité de Pares, atendiendo a las observaciones e indicaciones del Plenario, procedió a redactar su dictamen. En ese estado, la CONEAU en fecha 10 de agosto de 2006 corrió vista a la institución en conformidad con el artículo 6° de la Ordenanza N°032-CONEAU-02. Dado que la situación actual de la carrera no reúne las características exigidas por los estándares, el Comité de Pares resolvió no proponer la acreditación por 6 años. También señaló que las mejoras previstas en el Informe de Autoevaluación no permitirían alcanzar el perfil de carrera establecido en la Resolución MECyT N° 1603/04 y que por lo tanto, tampoco correspondía recomendar la acreditación por tres años. En este marco, el Comité de Pares no encontró elementos suficientes para aconsejar la acreditación o la no acreditación y, difiriendo ese pronunciamiento, formuló cuatro requerimientos.

En fecha 18 de septiembre la institución contestó la vista y, respondiendo a los requerimientos formulados, presentó una serie de planes de mejoras que juzga efectivos para subsanar las deficiencias encontradas. El Comité de Pares consideró satisfactorios los planes presentados y consecuentemente, la institución se comprometió ante la CONEAU a desarrollar durante los próximos años las acciones previstas en ellos.

Con arreglo al artículo 10 de la Ordenanza 032-CONEAU-02, dentro de tres años la carrera deberá someterse a una segunda fase del proceso de acreditación. Como resultado de la evaluación que en ese momento se desarrolle, la acreditación podría extenderse por otro período de tres años.

2. La situación actual de la carrera

2.1. La capacidad para educar de la unidad académica

La carrera de Ingeniería Biomédica (título reconocido oficialmente por RM N° 0553/03) que se presenta al proceso de acreditación pertenece a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). En esta facultad funciona también la carrera de Ingeniería en Computación (título reconocido oficialmente por RM 0212/01). Además, se dictan Ingeniería Civil (título reconocido oficialmente por RM N° 0607/87, N° 0282/88, N° 0608/87 y N° 0391/99), Aeronáutica (título reconocido oficialmente por RM N° 0979/97), Mecánica-Electricista (título reconocido oficialmente por RM N° 2103/94),

Electrónica (título reconocido oficialmente por RM N° 3324/94), Química (título reconocido oficialmente por RM N° 1614/95), Mecánica (título reconocido oficialmente por RM N° 0269/00), Industrial (título reconocido oficialmente por RM N° 0387/99), Agronómica (título reconocido oficialmente por O. HCS 010/78) y Agrimensura (título reconocido oficialmente por RM 2874/85). Tales carreras fueron acreditadas por un período de tres años con compromisos por la CONEAU, por resoluciones N° 563/04, N° 564/04, N° 565/04, N° 566/04, N° 567/04, N° 219/05, N° 205/06, N° 902/05, N° 204/06, respectivamente. En virtud de los compromisos consignados en ellas, se ha llevado a cabo una serie de mejoras cuyo impacto se describe en los párrafos siguientes.

La Comisión de Autoevaluación ha realizado una actualización del estado de avance de los compromisos, agregando los aspectos específicos de la carrera que participa en este nuevo proceso de acreditación a la luz de la Resolución MECyT N° 1603/04.

La institución señala que se están realizando las mejoras propuestas con respecto al acervo bibliográfico y que se encuentra en fase de instalación el equipamiento informático y la capacidad de acceso a las redes de información.

Con respecto al compromiso concerniente a la evaluación del desempeño docente, se procedió a la implementación del Régimen de Control de la Gestión Docente aprobado por la Resolución 65 – 2003 del HCD.

Respecto del compromiso asumido en materia de investigación, la institución presentó un plan de mejoras que ha permitido el fortalecimiento de la Secretaría Académica de Investigación y Posgrado (SIP) del área de Ingeniería, asignando mayor espacio, personal de apoyo (2 personas), un Secretario y un Prosecretario, ambos con cargas anexas a sus dedicaciones exclusivas como profesores titulares, con categorización II en el Programa de incentivos de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Esto ha permitido la atención permanente al público y en especial a los docentes investigadores. Se han afianzado, con apoyo de la Secretaría, las 6 Maestrías en Ciencias de la Ingeniería, acreditadas por la CONEAU. Éstas son: Maestría en Ciencias de la Ingeniería Civil- Mención en Recursos Hídricos, acreditada Bn por Resolución N° 952/99; Maestría en Ciencias de la Ingeniería- Mención en Administración, acreditada Cn por Resolución N° 982/05; Maestría en Ciencias de la Ingeniería- Mención en Transporte, acreditada C por Resolución N° 372/06; Maestría en Ciencias de la Ingeniería-Mención Telecomunicaciones, acreditada Cn por Resolución N°

247/04; Maestría en Ciencias de la Ingeniería- Mención Aeroespacial, acreditada C por Resolución N° 373/06 y Maestría en Ciencias de la Ingeniería-Mención en Estructuras y Geotecnia, acreditada Bn por Resolución N° 261/06. También se encuentran en proceso de implementación 2 Maestrías en Tecnologías Informáticas y en Tecnologías en Alimentación. Algunas Escuelas de Ingeniería están trabajando en la presentación de proyectos de posgrado en distintas especialidades de las carreras.

Se ha afianzando la política de aumentar las dedicaciones de docentes en actividades de investigación: en los últimos años se designaron docentes con categorías I y II a cuatro jóvenes doctores que regresaron al país. La institución continúa trabajando en el incremento de las dedicaciones a través de una reestructuración de cargos desde la misma unidad académica y con asignaciones especiales desde el rectorado.

Para consolidar las actividades de investigación, la SIP ha realizado las siguientes acciones: 1) ha aumentado el número de docentes categorizados y algunos han mejorado el nivel de sus categorías; 2) se ha presentado al proceso un 40% más de docentes; 3) han ingresado tres jóvenes investigadores a la carrera de Investigador del CONICET; 4) ha aumentado el número de grupos de investigadores interesados en participar en las convocatorias para obtener financiamiento: en la convocatoria 2004 del Programa PICTOR II, cofinanciada por SECyT UNC, SECyT Nación y Agencia Córdoba Ciencia principalmente, se presentaron entre 10 y 12 grupos de docentes–investigadores conformando redes.

En cuanto a la necesidad de incrementar el equipamiento y mejorar la infraestructura para investigación y posgrado, se han realizado cuatro presentaciones PME 2003 en Informática, Alimentos, Medio Ambiente, Bioingeniería/Salud y se han conseguido dos créditos del FONTAR por 5 millones de pesos, para la adquisición de equipamiento y laboratorios para dos Institutos (en Tecnologías de Recursos Hídricos y Alimentos). Un nuevo programa PPCYTECOR por 1 millón de pesos se ha acordado entre SECyT UNC, SECyT Nación y Agencia Córdoba Ciencia para aumentar el número de proyectos anuales en nuevas líneas de investigación y áreas de vacancia.

Se han duplicado en los últimos cuatro años las becas de dedicación exclusiva de la UNC para maestrías y doctorados en Ingeniería. Asimismo, en el año 2004 la UNC ha destinado 1 millón de pesos para mejorar, a través de un incremento de cargos, las actividades de investigación y 2 millones como refuerzo para nuevas carreras o carreras deficitarias.

Por otra parte, la institución presenta avances del compromiso sobre “Políticas de Extensión y Vinculación con el Medio”. Este plan -que ha sido elaborado en forma conjunta por la Secretaría de Investigación y Posgrado, la Secretaría Administrativa y los Directores de las Escuelas en el marco del Plan Estratégico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales- se propone profundizar la Asistencia Técnica (AT) y la Transferencia de Tecnología al Sector productivo local y regional. Como consecuencia de la implementación de este plan se han aumentado los Centros de Vinculación (CV) creados en 2004, pasando de 10 a 17 según el siguiente detalle: CV del Departamento de Hidráulica (Resolución 470-HCD-04); CV del Departamento de Estructuras (Resolución 299-HCD-04); CV del Instituto Superior del Transporte (Resolución 174-HCD-04); CV del Laboratorio de Geotecnia (Resolución 234- HCD-04); CV de la Cátedra de Transporte Vial III – Laboratorio Vial (Resolución 464-T-04); CV del Laboratorio de Aeronáutica (Resolución 206- HCD-04) y CV de la Secretaría de Extensión (Resolución 175-HCD-04). Se han creado varios CV nuevos, llegando en número actual a 32 centros. Uno de éstos es el Centro de Vinculación de Estudios Territoriales, creado por Resolución HCD394/04. La creación de estos CV ha permitido el crecimiento de las prestaciones, lo que puede observarse en el significativo aumento del ingreso de fondos originados por esta modalidad. Además, se han creado tres Programas de Vinculación en el ámbito Social, Cultural y de Capacitación Laboral. El Programa de Acción Comunitaria Acción Suma (Resolución 282-HCD-04) permite la participación de la facultad en la solución de problemática sociales de sectores vulnerables y se articula con otros programas como el de Voluntariado de la Universidad. El Programa Cultural tiende a promover la difusión del acervo cultural de la facultad; dentro de él se está trabajando en la puesta en valor del Aula Magna y patio interno del edificio. Se mantiene activa desde el año 1969 la actividad del Coro Vocacional y desde el año 2004 la actuación del grupo Ensamble Vocacional de Cuerdas “Guarnerius” (Resolución 785-T-04). En el marco del Programa de Capacitación Laboral se creó la “Escuela de Capacitación Laboral” (Resolución 243-HCD-04), que ofreció cursos para el año 2005 en áreas temáticas como Construcción, Electricidad, Mecánica y Biología. Durante el año 2004 se dictaron cursos de capacitación sobre Instalaciones Sanitarias Domiciliarias para 150 instaladores de Villa Carlos Paz, que una vez que aprobaron el curso pudieron matricularse para realizar esta actividad. Se está trabajando con base en un convenio firmado con la Municipalidad de Córdoba en el Plan Integral de la Promoción del Empleo Local. También se ha firmado con la Gerencia de Empleo y

Formación Profesional del Ministerio de la Producción y Trabajo de la Provincia de Córdoba un convenio que posibilita el acceso al Centro Tecnológico "Amadeo Sabatini", cuyo equipamiento permitirá fortalecer el desarrollo de actividades curriculares y extracurriculares. Por otra parte, la creación del Campus Virtual EFN (Resolución 256-HCD-04) permite sostener el programa de Educación a Distancia, mejorando la oferta de acceso a cursos de capacitación. En el marco de la cooperación internacional, desde la Secretaría de Extensión se está trabajando con el SENATI de Perú en un programa de capacitación y asesoramiento relacionado con la distribución y normativas para el uso del Gas Natural en ese país. Para ello viajaron dos profesores de esta facultad a Perú a fin de coordinar tareas relacionadas con el programa.

Con respecto a compromisos asumidos para el mejoramiento del cuerpo docente, en el año 2003 se sustanciaron varios concursos y se realizaron llamados que superaron los indicadores propuestos. Durante el año 2004 se realizaron 5 convocatorias, 2 para cubrir 44 cargos docentes auxiliares y 3 para cubrir 52 cargos de profesores. Asimismo, el informe de avance de 2005 da cuenta de que se aprobaron para el Departamento de Matemática los llamados a concurso de profesores (Resolución HCS N° 257/05) y también los llamados a concurso de auxiliares docentes (Resolución HCD N° 286/05).

Para mejorar el manejo de estrategias didáctico-pedagógicas por parte de los profesores, el Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología elaboró un Programa de capacitación destinado a docentes de grado y posgrado de la unidad académica, de la UNC y de otras universidades de la región, en el que participaron 120 docentes entre el segundo semestre de 2003 y el año 2004. A partir de las entrevistas con docentes pudo advertirse un interés por la capacitación continua para mejorar sus habilidades y destrezas como docentes y la relación con sus alumnos.

Actividades Curriculares Comunes

La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha implementado los dos primeros años en común para todas las carreras de Ingeniería, lo que permite a los estudiantes el cambio de carrera sin mayores dificultades administrativas.

La carga horaria total del bloque es de 1392 horas distribuidas por disciplina tal como lo muestra el siguiente cuadro:

| Disciplina | Carga horaria Res. ME N° 1603/04 | Carga horaria de la carrera |
|---|----------------------------------|-----------------------------|
| Matemática | 400 | 504 |
| Física | 225 | 240 |
| Química | 50 | 144 |
| Biología | 150 | 264 |
| Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática | 75 | 240 |

Se observa que la carrera cumple con la carga horaria establecida en la Resolución MECyT N° 1603/04, así como con los contenidos requeridos, que se dictan en las asignaturas correspondientes.

Las asignaturas son cuatrimestrales y se dictan en los dos cuatrimestres del año lectivo, lo que significa una estrategia para disminuir la deserción y el desgranamiento en las asignaturas que presentan mayor dificultad para los estudiantes.

Los contenidos de las asignaturas de la disciplina Matemática son los adecuados de acuerdo con la Resolución MECyT N° 1603/04 aunque, en cuanto a la articulación vertical y horizontal entre ellas, a partir de la documentación analizada se pudo observar que en algunas asignaturas del área no existía una estructura formal que las permitiera. Durante las entrevistas mantenidas en la visita los docentes aclararon que esa dificultad ha sido superada. Los exámenes parciales y finales revisados respetan los temas impartidos, aunque debe señalarse que las calificaciones obtenidas son -en promedio- muy bajas.

En el bloque disciplinar de Física los contenidos son adecuados; sin embargo, las actividades de práctica experimental no se encuentran garantizadas debido al inadecuado estado de los laboratorios de Física. Durante la visita se observó que se encuentran descuidados, con escaso y obsoleto equipamiento, a pesar de que la institución informa que los Talleres de los Laboratorios de Enseñanza de la Física han continuado con el diseño y fabricación de equipos para la realización de trabajos prácticos de laboratorio y prácticas de demostración, entre otras acciones. Por lo tanto, se requiere equipar adecuadamente los laboratorios de Física y garantizar que el dictado de las actividades de formación práctica se concrete con la intensidad y la profundidad necesarias.

Los contenidos de Química son los correctos aunque debe señalarse que, si bien uno de los laboratorios es nuevo, resulta pequeño para la cantidad de alumnos, no tiene aún implementados sistemas de seguridad (lavajos, etc.), los materiales son escasos, el material

de las mesas (fórmica) no es adecuado para la manipulación de agentes químicos y las prácticas son solamente dos, por lo que se requiere mejorar las condiciones y equipamiento del laboratorio de Química, dotándolo de las correspondientes medidas de seguridad y los insumos necesarios y garantizar que el dictado de las actividades de formación práctica se concrete con la intensidad y la profundidad necesarias.

Las asignaturas del bloque disciplinar de Biología se dictan en la Facultad de Ciencias Médicas y se pudo comprobar que los contenidos son adecuados. Se evalúa muy positivamente la interacción y articulación con ámbitos de salud y uno de los laboratorios visitados es adecuado en cuanto al número de microscopios que posee, pero debe señalarse que otros se encuentran más orientados a la investigación que al desarrollo de actividades curriculares y que algunas de las prácticas son demostrativas y no experimentales, por lo que es recomendable que se aumente la participación de los estudiantes en las prácticas experimentales.

Los contenidos de la disciplina de Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática están comprendidos en las asignaturas Representación Gráfica e Informática y se corresponden con los requeridos por la Resolución MECyT N° 1603/04; pero debe señalarse que durante la visita se pudo comprobar que los laboratorios de Informática son deficientes. Hay 14 equipos que la institución reconoce como obsoletos, por lo que en el marco de un plan de mejoras y con fondos del Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI) la institución informa que adquirirá 35 computadoras nuevas, pero en la visita se especificó que sólo 20 de ellas formarán parte del laboratorio de Informática. Se considera que aun 35 máquinas no son suficientes para la cantidad de alumnos que requieren de laboratorios informáticos, insuficiencia en el equipamiento que también fue señalada por los alumnos en las entrevistas mantenidas en la visita. Por lo indicado, se requiere equipar en cantidad suficiente el laboratorio de Informática.

En síntesis, se evalúa que los contenidos de las disciplinas de Ciencias Básicas, así como la profundidad de su tratamiento, son apropiados para Ingeniería Biomédica.

Por otra parte, del análisis de la documentación presentada y de las entrevistas mantenidas durante la visita se concluye que la calidad del personal docente a cargo de las disciplinas de Ciencias Básicas es adecuada, aunque debe señalarse que del total de 43 docentes, sólo uno tiene dedicación exclusiva.

La mayoría de los profesores tiene títulos académicos de posgrado (aunque, excepto en Química, no en el área disciplinar) y están categorizados en el programa de incentivos del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. El 50% de ellos dirige o integra proyectos de investigación debidamente acreditados, ya sea en la institución u otros organismos como CONICET, FONCyT, entre otros.

De acuerdo con el análisis de la documentación presentada y de lo observado durante la visita, la unidad académica está en condiciones de atender las demandas de los alumnos, aunque debe señalarse que, si bien los índices de deserción no son elevados (no superan el 10% de cada cohorte), sí lo son los de la duración real –en promedio- de las distintas carreras. La Comisión de Seguimiento, Orientación y Apoyo del Avance Académico de los Estudiantes llevó a cabo –entre otras acciones- un análisis de este fenómeno que ha concluido su fase descriptiva y se encuentra en el momento de generación de hipótesis sobre sus causas. Algunas de éstas son: el déficit en la formación actitudinal de los alumnos respecto de los requerimientos de tiempo y dedicación que demanda una carrera universitaria; la deficitaria formación científica con la que ingresan; ausencia de guía y contención en el primer año de vida universitaria por parte de la institución y las materias con exigencias horarias superiores a las determinadas en el plan de estudios (esto ocurre sólo a partir de tercer año). Entre las acciones realizadas, la institución señala la atención individual y grupal que el Gabinete Psicopedagógico brinda a los alumnos en temas como desorganización en los estudios, dificultades en la vida institucional y conflictos vocacionales. Además, desde 2005 se implementó el proyecto de Tutorías de Pares en dos de las carreras de Ingeniería, previendo su desarrollo en el presente año para el resto de las carreras. Estas tutorías de pares se evalúan positivamente, pero durante las entrevistas con los alumnos pudo comprobarse que gran parte de éstos desconocían la existencia del sistema, por lo que se recomienda fortalecer su difusión.

2.2. La calidad académica de la carrera

La carrera de Ingeniería Biomédica comienza su dictado en el año 2004; el actual plan de estudios 2005 es producto de una iniciativa conjunta de las Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y la de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba. En el momento de la visita la carrera se encontraba en el primer cuatrimestre de su tercer año de dictado.

Plan de estudios

El plan de estudios de la carrera se divide en 4 bloques curriculares: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias.

Con respecto al bloque curricular de Ciencias Básicas, éste se compone de contenidos de matemática, física, química, biología, informática y diseño. Debe destacarse que las asignaturas del área de Biología son fundamentales para la carrera, y que estas 5 actividades curriculares se dictan en la Facultad de Ciencias Médicas.

En el bloque de Tecnologías Básicas se abordan contenidos de métodos numéricos, electrónica y teoría de señales junto con contenidos específicos de la carrera, como biomateriales y transductores y sensores.

El bloque de Tecnologías Aplicadas incluye aquellos contenidos que conforman el conocimiento técnico de la carrera y que poseen un contenido aplicado: instalaciones hospitalarias, instrumentación biomédica, biomecánica, ingeniería en rehabilitación e incluyen a la práctica profesional supervisada y el proyecto integrador.

El bloque de Complementarias se compone de disciplinas relacionadas con la formación humanística y filosófica del ingeniero, nociones de inglés y portugués (optativas) y contenidos de gerenciamiento.

El plan de estudios incluye los contenidos curriculares exigidos por la Resolución MECyT N° 1603/04, y de su análisis se concluye que existe una adecuada relación entre los contenidos del plan de estudios y el perfil propuesto para un profesional de Ingeniería Biomédica. Asimismo, pudo comprobarse que estos contenidos curriculares, que se encuentran adecuadamente distribuidos en las asignaturas pertenecientes a los bloques de Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias, cumplen con la carga horaria exigida para cada uno de los bloques.

El plan incluye 6 asignaturas con contenidos de ciencias sociales y enseñanza de idioma inglés. El desarrollo de habilidades para la comunicación oral y escrita tiene lugar durante toda la carrera, a través de la redacción de trabajos y su presentación oral.

El plan de estudios tiene una carga horaria total de 3828 horas, que se distribuye por bloques curriculares de la siguiente manera:

| Bloque curricular | Carga horaria Res. MECyT N° 1603/04 | Carga horaria de la carrera |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Ciencias Básicas | 900 horas | 1392 |
| Tecnologías Básicas | 575 horas | 1140 |
| Tecnologías Aplicadas | 575 horas | 1020 |
| Complementarias | 175 horas | 276 |

La carrera cumple con la carga horaria mínima requerida por la Resolución MECyT N° 1603/04 para cada uno de los bloques curriculares. Debe señalarse que el particular carácter multidisciplinario de la carrera de Ingeniería Biomédica articula asignaturas de Ciencias Exactas y de Biología, lo que hace que la carga horaria sea intensa.

El plan de estudios exige, además, que los alumnos cursen al menos 2 asignaturas optativas, que pueden elegirse entre las 9 asignaturas que ofrece la carrera u otras asignaturas obligatorias y optativas comunes a las otras carreras que se dictan en la facultad, en áreas de Electrónica y Computación, Mecánica, Gestión y Complementarias. Estas asignaturas contribuyen a la formación complementaria de un ingeniero biomédico. Con excepción de las asignaturas Historia de las Ciencias y Relaciones Humanas y Dinámica Grupal, el resto de las asignaturas optativas se relacionan directamente con la formación de un ingeniero biomédico y cubren un espectro constituido por Informática Médica, Instrumentación Médico-Hospitalaria, Ingeniería Clínica e Ingeniería de Sistemas de Salud.

Se observa una adecuada integración vertical y horizontal de los contenidos. Parte de esta integración se manifiesta a través de las correlatividades establecidas. La integración horizontal tiene lugar dentro del conjunto de asignaturas de una misma área, por ejemplo Matemática, Física o Biología. La integración vertical tiene lugar entre las asignaturas de los distintos bloques curriculares (Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas) y el contenido de éstas presenta secuencias de complejidad creciente.

Si bien la carga horaria supera lo exigido por la Resolución MECyT N° 1603/04, la carrera se encuentra organizada para que los alumnos la cursen en 5 años (10 semestres). Teniendo en cuenta la ya mencionada información proporcionada en el Informe de Autoevaluación respecto del desgranamiento y la cronicidad, aunque la carrera no tiene todavía egresados y su reciente creación impide establecer índices sobre estos fenómenos, se estima que estos problemas comunes a toda la población estudiantil podrían hacer que la duración real de la carrera se extienda más allá de los 5 años, por lo que se recomienda

continuar con las acciones tendientes a disminuir la deserción, la cronicidad y el desgranamiento, así como con las medidas de apoyo a los estudiantes.

Existe una adecuada correspondencia entre los objetivos, los contenidos y la bibliografía utilizada para las asignaturas de los bloques de Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias. Como ya se mencionó, se realizan actividades curriculares fuera de la unidad académica (como en Biología y Fisiología) y es recomendable que los alumnos realicen también trabajos prácticos en hospitales o clínicas, fortaleciendo el carácter multidisciplinar de la Ingeniería Biomédica.

Con respecto a la formación experimental, el análisis de las guías de trabajos prácticos indica que esta formación es suficiente en relación con los contenidos propuestos. No obstante, como ya se señaló, los recursos materiales disponibles no son adecuados para la ejecución de estas prácticas, como el equipamiento del laboratorio de Informática (número reducido de computadoras para todos los estudiantes de la facultad, lo que afecta a los alumnos de la carrera), el de los laboratorios de Física Experimental (que presentan deficiencia de materiales) y el de los dos laboratorios de Química (uno no contenía droguero, reactivos, dispositivos de seguridad como lavaojos o protectores visuales y las mesadas poseen un revestimiento no adecuado para manipular reactivos químicos).

En cuanto a la resolución de problemas abiertos de Ingeniería, el análisis de las guías de trabajos prácticos indica que involucra la utilización de los conocimientos adquiridos en los bloques curriculares de Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas.

La formación en proyecto y diseño de Ingeniería se encuentra contemplada en la aplicación integrada de los conceptos fundamentales impartidos en las asignaturas que componen todos los bloques curriculares de la carrera. En este sentido, parte del aprendizaje adquirido se utiliza en la realización del proyecto integrador y en la práctica profesional supervisada.

Con respecto a la práctica profesional supervisada (PPS), aún no hay alumnos en condiciones de llevarla a cabo. La realización de esta práctica se encuentra regulada por un reglamento común a todas las carreras de la facultad, aprobado por Resolución HCD N° 389/04. Para cada alumno que realice la práctica profesional supervisada se prevé un convenio entre la unidad receptora y la unidad académica, así como la existencia de un supervisor tanto en la unidad receptora como en el departamento de Ingeniería Biomédica. La evaluación del trabajo realizado durante la práctica profesional supervisada tendrá lugar a

través de un tribunal constituido por docentes afines a la temática de dicha práctica. Dado el carácter multidisciplinario de la carrera, se prevé que la realización de esta actividad tenga lugar en hospitales pertenecientes al Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba. Para lograr este objetivo, se han iniciado los trámites con la finalidad de firmar un convenio con el Ministerio de Salud de la provincia, que permitirá adicionalmente utilizar los dispensarios de la ciudad de Córdoba. Otra posibilidad consiste en la realización de la práctica profesional supervisada en empresas locales del sector electrónico o informático. En este sentido, la facultad ya ha firmado un convenio con la Cámara de Empresas del Sector Electrónico y de Informática (CIIECA). Se considera que a partir del convenio firmado con CIIECA y el convenio a firmarse con el Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba, existirán suficientes vacantes para la realización de la PPS. Cabe destacar que, incluso antes del inicio de la carrera de Ingeniería Biomédica, alumnos de la carrera de Ingeniería Electrónica cursaban una asignatura optativa de Ingeniería Clínica en el Hospital de Urgencias de la Municipalidad de la ciudad de Córdoba y en un Centro Privado de Tomografía Computarizada. Se sugiere que estas dos instituciones sean utilizadas para la realización de la práctica profesional supervisada.

La carga horaria del plan de estudios, en cuanto a las modalidades de formación práctica, se distribuye de la siguiente manera:

| modalidad de formación práctica | Carga horaria Res. MECyT N°1603/04 | Carga horaria de la carrera |
|--|------------------------------------|-----------------------------|
| Formación experimental | 200 horas | 634 |
| Resolución de problemas abiertos de Ingeniería | 150 horas | 982 |
| Actividades de proyecto y diseño | 200 horas | 284 |
| PPS | 200 horas | 204 |
| Total | 750 horas | 2104 |

Puede apreciarse que la carga horaria supera ampliamente la exigida en la Resolución MECyT N° 1603/04. En cuanto a los trabajos finales, dado que la carrera tuvo sus inicios en el año 2004 todavía no se ha llevado a cabo ninguno. El plan de estudios prevé la existencia de este trabajo bajo el nombre de Proyecto Integrador y con una carga horaria de 120 horas.

Cuerpo académico

De acuerdo con el Informe de Autoevaluación la carrera tiene un total de 115 docentes, distribuidos de la siguiente manera:

| Cargo | Cantidad de cargos |
|--|--------------------|
| Profesor Titular | 37 |
| Profesor Asociado | |
| Profesor Adjunto | 39 |
| Jefe de Trabajos Prácticos y Ayudante Graduado | 39 |
| Ayudante Graduado | No especificados |

De este total, 71 docentes (62%) tienen dedicación simple, 32 (28%) tienen dedicación semiexclusiva y sólo 12 (10%) dedicación exclusiva. Ningún jefe de trabajos prácticos tiene dedicación exclusiva, de los profesores adjuntos 5 están designados con dedicación exclusiva y de los 37 profesores titulares sólo 7 la tienen (1 se desempeña en el bloque de Ciencias Básicas, como ya se mencionó). Según el Informe de Autoevaluación, sólo 18 docentes de los 115 se encuentran en situación de regularidad, en tanto los 97 restantes desempeñan sus funciones en calidad de interinos. En síntesis, más del 60% de las asignaturas de la carrera se encuentra bajo la responsabilidad de docentes con dedicación simple y, además, el 84% de los cargos son ocupados por docentes interinos. Como la carrera se encuentra en el tercer año de su dictado y los nombramientos del cuerpo docente para las actividades curriculares que se dictarán en los cuatrimestres futuros están previstas (ya sea mediante selección interna o concurso regular), debe señalarse que de mantenerse las bajas dedicaciones y la excesiva cantidad de docentes interinos la organización de Ingeniería Biomédica se verá dificultada, tanto más si se tiene en cuenta que los docentes regulares dictan asignaturas comunes con las otras carreras de la facultad. La carrera se suma, para subsanar estas debilidades, al plan de mejoras de la unidad académica “Consolidación y perfeccionamiento del personal docente de Ingeniería Biomédica”. El plan de mejoras denominado IB 2/2005, comprende los siguientes objetivos específicos: a) completar las designaciones de la totalidad del personal docente de las cátedras aún no implementadas, b) aumentar las dedicaciones con el fin de garantizar la realización de actividades de docencia, investigación y vinculación al medio; c) incrementar la cantidad de docentes regulares y d) fomentar el perfeccionamiento del cuerpo docente. Las acciones son: 1) realizar selecciones internas a fin de designar interinamente el personal

docente de las cátedras aún no implementadas con un mínimo de 6 meses de antelación al primer dictado de cada asignatura; 2) al cabo de 2 años de funcionamiento de cada cátedra, como mínimo, regularizar la situación de revista de los docentes interinos mediante la iniciación de concursos formales; 3) analizar la situación actual relacionada con las dedicaciones docentes con la finalidad de detectar las necesidades de cada área y elaborar recomendaciones estratégicas; 4) consolidar los cargos con dedicación simple o parcial en cargos con mayor dedicación; 5) llamar a concursos docentes, primero a profesores titulares, luego adjuntos y auxiliares; 6) promover los concursos de los cargos interinos; 7) fomentar, promover y generar becas internas y externas a la institución para facilitar los estudios de posgrado del cuerpo docente; 8) incentivar la matriculación de los docentes en las carreras de posgrado de la unidad académica u otras pertinentes a la Ingeniería Biomédica en otras unidades académicas, otorgando becas que cubran los costos; 9) otorgar licencias con goce de sueldo a los docentes que realicen estudios de posgrado en el exterior; 10) determinar la factibilidad de desarrollar actividades de posgrado en áreas de vacancia y 11) realizar talleres, cursos y seminarios destinados a la capacitación continua en aspectos pedagógicos-didácticos y disciplinares específicos de Ingeniería Biomédica. Los recursos financieros se establecen por Resolución HCS 4/04 mediante la cual se otorgan los fondos para la designación de los cargos a implementar y para aumentar las dedicaciones se utilizarán los fondos del PROMEI. El cronograma establecido para las designaciones y concursos es 2005-2010 y 2005-2007 para perfeccionamiento.

Con respecto a la formación del cuerpo docente, a partir del análisis de sus antecedentes se considera a la formación adecuada en relación con los contenidos de las actividades curriculares que dictan: 83 docentes cuentan con título de grado en Ingeniería, hay 12 docentes con título de especialista, 6 docentes cuentan con títulos de magíster y 14 son doctores. Considerando específicamente a los docentes pertenecientes a los bloques curriculares de Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias, la formación de los docentes incluye ingenieros, médicos y economistas, lo que se condice con el carácter multidisciplinario de la carrera. Por otra parte, aunque deba propiciarse la formación de posgrado del cuerpo académico, se estima que en tanto los docentes con título de grado acrediten adecuada formación disciplinar no deben existir restricciones para su inclusión en el plantel, ya que debe valorarse tanto la formación de ingenieros como la de investigadores.

El cuerpo docente incluye 27 docentes en el sistema de incentivos a la investigación (24%) y 11 docentes (9.8%) que poseen experiencia profesional, ya sea en la industria, en el sector privado de radioterapia o en trabajos de consultoría. Se considera que la distribución entre docentes con experiencia en investigación y con experiencia profesional es equilibrada. Algunos docentes de la carrera realizan actividades de investigación en otros laboratorios que se encuentran en relación con Ingeniería Biomédica. Sin embargo, cabe resaltar que algunas de las actividades de investigación informadas por la carrera no son temáticas exactamente propias de la disciplina (por ejemplo, "Desarrollo de un sistema de transmisión inalámbrica de datos para estaciones hidrometeorológicas"). La cantidad de actividades de investigación realizadas se considera reducida en función de la cantidad de docentes (sólo 27 de 115 realizan actividades de investigación), lo que puede ser atribuible a la reciente creación de la carrera; pero existe un plan de mejoras (IB 5/2005) que propone como objetivo general estimular la generación de proyectos de investigación y desarrollo en áreas específicas de Ingeniería Biomédica con la mayor participación posible de los integrantes del cuerpo docente de la carrera. Como objetivos específicos se proponen la generación de proyectos de investigación y desarrollo en áreas del conocimiento vacantes en la región (Biomateriales, Procesamiento de Señales Biológicas, Instrumentación biomédica, Ingeniería en Rehabilitación y Aplicaciones biológicas –no humanas- de la Ingeniería); el aumento del número y nivel de docentes categorizados en el sistema de incentivos y el incremento del número de grupos de investigadores y tecnólogos conducidos por investigadores formados. Los recursos financieros provienen de SECyT, FONCyT, FONTAR y CONICET y de fondos provistos por terceros. El cronograma establecido es 2005-2011. Se estima que el plan y sus objetivos son viables, pertinentes, factibles y permitirán afianzar el desarrollo de la investigación y la formación de los docentes de la carrera. También se prevé la instalación de 3 laboratorios con los que se buscará incrementar las actividades de investigación en la carrera. Estos laboratorios son el laboratorio de Instrumentación Biomédica, el laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación y el laboratorio de Aplicaciones Biológicas de Ingeniería. De las observaciones realizadas durante la visita, se pudo comprobar que las acciones iniciales están en marcha y se estima que, efectivamente, serán muy útiles para el incremento de las actividades de investigación y el desarrollo de actividades curriculares.

Existen diversas actividades de extensión realizadas por los docentes en temas afines a la carrera. Algunas de ellas datan de varios años previos a la creación de la carrera y fueron

realizadas por docentes que ya se desempeñaban como tales en la unidad académica y en actividades ligadas a la Ingeniería Biomédica. En los últimos 10 años se han realizado 20 actividades de extensión, que fueron relevantes para la carrera y para la formación de recursos humanos. Del análisis de la documentación presentada y lo observado durante la visita se pudo apreciar la voluntad institucional de continuar con esta política.

La carrera posee diversos tipos de convenios de vinculación y cooperación interinstitucional. Según lo consignado en el Informe de Autoevaluación, el acuerdo firmado con la Facultad de Ciencias Médicas de la universidad constituye una de las mayores fortalezas de Ingeniería Biomédica, ya que en él se establece la participación conjunta de ambas unidades académicas en la implementación y desarrollo de la carrera. El Comité de Pares acuerda con este juicio. También se han firmado varios convenios con otras instituciones con el fin de propiciar ambientes adecuados para la realización de pasantías y prácticas profesionales supervisadas. Los principales convenios para intercambio docente son el “Acuerdo para Formación de la Red de carreras de Ingeniería Biomédica y Bioingeniería de la República Argentina”, realizado entre todas las universidades argentinas que dictan carreras de esta especialidad y “Colaboración en las temáticas inherentes de la gestión de las tecnologías biomédicas entre la Universidad de Pavía y la Universidad Nacional de Córdoba”. Con respecto al Acuerdo para Formación de la Red de carreras de Ingeniería Biomédica y Bioingeniería de la República Argentina, es necesario en este punto especificar que cada nodo de la mencionada Red propone las áreas en las que sus fortalezas pueden ser aprovechadas por los demás participantes de otros nodos en lo que respecta -sobre todo- a infraestructura, equipamiento y recursos humanos especializados. Esta red facilitará a los docentes e investigadores de la carrera la formación continua, la movilidad, estadía y concreción de proyectos mediante el uso de los recursos compartidos. Se considera que, una vez en funcionamiento, esta iniciativa será muy beneficiosa para todas las carreras.

Alumnos

La carrera se inició en el año 2004 y en el año 2005 contaba con un total de 262 alumnos. Los ingresantes fueron 111 en 2004 y 151 en 2005. Se considera que la adecuación de los recursos físicos y humanos para la cantidad actual de alumnos de la carrera es suficiente.

Debido a que la carrera cuenta con apenas dos años de cursada, no es posible realizar un análisis completo sobre las situaciones de desgranamiento, deserción y cronicidad. Sin

embargo, de los 74 alumnos que iniciaron la carrera en el año 2004 provenientes de Medicina, cerca de la mitad ya la ha abandonado. Por otro lado, de los alumnos que eligieron la carrera originalmente, existe un 28% de deserción. De acuerdo con lo que ocurre en las otras carreras de Ingeniería, la deserción se da durante el primer año. Dado que la carrera no presenta egresados todavía, no es posible evaluar la tasa de egreso ni la diferencia entre la duración teórica y la duración real. Sin embargo, como ya se indicó en la evaluación de las capacidades para educar de la unidad académica, es probable que la duración real excede a la duración teórica de la carrera, por lo que se reitera la recomendación emitida.

Del análisis de los exámenes se concluye que están concebidos con un nivel adecuado y que el rendimiento de los alumnos no sea muy satisfactorio en los primeros años (como se señaló en la evaluación de las actividades curriculares comunes) se atribuye, en parte, a la formación insuficiente recibida en el nivel medio.

Como ya se señaló en la primera parte del dictamen, existe un sistema de apoyo a los estudiantes implementado en la unidad académica que también afecta a los alumnos de la carrera pero que muchos manifestaron durante las entrevistas desconocer su existencia, por lo que se reitera la recomendación.

Respecto de la participación en actividades de investigación, los alumnos deben tener cumplido el 60% de la carrera para poder hacerlo, por lo que aún no hay alumnos en condiciones de cumplir con este requisito, pero debe indicarse que existe participación por parte de alumnos de otras carreras (por ejemplo de Ingeniería Electrónica) en actividades de investigación relacionadas con la Ingeniería Biomédica. Se han realizado 7 proyectos de investigación que contaron con la participación de alumnos y actualmente existen otros 3 proyectos en ejecución.

Por la razón ya mencionada, no es posible todavía evaluar la incorporación de los graduados a las distintas actividades académicas y profesionales, pero puede indicarse que 8 egresados de la carrera de Ingeniería Electrónica se desempeñan profesionalmente en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.

Infraestructura y equipamiento

Hasta el momento, los alumnos han cursado principalmente asignaturas del bloque de Ciencias Básicas en conjunto con alumnos del resto de las carreras de la facultad. La gestión de los espacios físicos en lo que respecta a aulas se realiza a través de los responsables de Bedelía. El uso de los laboratorios está a cargo de un responsable docente quien, al inicio del

cuatrimestre, se encarga de realizar las previsiones y distribuciones correspondientes de acuerdo con las reservas formuladas por los docentes y las actividades que se llevan a cabo fuera de la unidad académica (como en la Facultad de Ciencias Médicas, ya sean aulas o laboratorios) son gestionadas por los docentes a cargo, quienes cuentan con el apoyo del Coordinador de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Médicas.

En cuanto a los laboratorios visitados, debe indicarse que uno de los laboratorios de Biología se considera adecuado en cuanto al número de microscopios que posee. El laboratorio de Procesamiento de Imágenes no es adecuado en términos de espacio y equipamiento para la realización de trabajos relacionados con dicha temática. Los laboratorios relacionados con Electrónica o Tecnologías Aplicadas, en cambio, se encuentran en condiciones adecuadas y el laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación presenta interesantes posibilidades de desarrollo para actividades curriculares e investigación.

Durante la visita se pudo comprobar la terminación e inauguración del nuevo espacio de la biblioteca, amplio y luminoso. En cuanto a la bibliografía disponible, dado que al momento de la visita restaba realizar la mudanza del acervo bibliográfico, no fue posible evaluar la suficiencia. Por lo tanto, se requiere presentar un listado de la bibliografía, señalando los títulos disponibles y la cantidad de ejemplares de cada uno. Además, existe un plan de mejoras de la carrera denominado IB 3/2005 cuyo objetivo específico es dotar a la biblioteca de suficiente material bibliográfico, libros publicaciones periódicas, videos, etc. para las disciplinas de Ingeniería Biomédica. El monto total es de \$20.000. Estos recursos provienen del PROMEI, de contribuciones estudiantiles a través de la fotocopidora y de donaciones e intercambios. El cronograma establecido es \$3.000 por año para el período 2006-2009, y \$4.000 para el período 2010- 2011, respectivamente.

Por otra parte, para la utilización de infraestructura y equipamiento la carrera ha firmado convenios con distintas instituciones que complementan las instalaciones de la carrera, en términos de aulas y laboratorios. Existen tres convenios firmados con instituciones de Córdoba (incluyendo el que se mantiene con la Facultad de Ciencias Médicas para el dictado de las asignaturas básicas de Ciencias Biológicas). Además, el Acuerdo para Formación de la Red de carreras de Ingeniería Biomédica y Bioingeniería de la República Argentina mencionado precedentemente prevé el intercambio de alumnos y profesores a través de un espacio virtual organizado por la Universidad Favaloro. En síntesis, se considera que la gestión del uso de los espacios físicos es equilibrada y adecuada.

Gestión y gobierno

La administración de la carrera se encuentra a cargo de una Comisión Coordinadora, con un representante del área de Exactas y otro del área de Salud, pero esta comisión cesará sus funciones cuando se implementen el Departamento de Bioingeniería y la Escuela de Ingeniería Biomédica previstos para el año 2006 ó 2007, cuando se dispondrá de suficientes materias propias de la carrera (los alumnos aún están cursando asignaturas de las Ciencias Básicas, comunes con otras carreras) como para asegurar la masa crítica de docentes y alumnos necesaria para que tanto la Escuela como el Departamento desarrollen sus actividades.

La revisión periódica del plan de estudios está prevista como una función de la Escuela de Ingeniería Biomédica (aún no creada), pero debe señalarse que tanto el plan de estudios como la estructura organizativa de la carrera han sido sometidos a profunda revisión en función del proceso de autoevaluación de la carrera que se presenta a acreditación y como efecto de la evaluación de otras carreras de la unidad académica que ya han sido acreditadas.

Puede observarse que la carrera de Ingeniería Biomédica se encuentra bien estructurada y existen mecanismos de control de las distintas instancias de aprendizaje, que involucra al conjunto de asignaturas.

Existe un registro de docentes en la facultad, que contiene sus antecedentes. Este registro existía previamente pero fue mejorado como resultado de la aplicación de un plan de mejoras presentado en anteriores procesos de acreditación, y actualmente es un registro único que permite su utilización tanto por el Área Personal y Sueldos como por el Área Operativa y Decanato. Además, datos complementarios se han cargado en el sistema SIU Pampa.

Respecto de convenios que permitan el intercambio de docentes, la carrera cuenta específicamente con 4 convenios. Uno es el programa "Asociaciones especializadas con institutos de otros países en desarrollo" que ha posibilitado, entre otros resultados, la participación de 14 docentes egresados de la unidad académica en pasantías rentadas en la Universidad de Karlsruhe (Alemania) de seis meses cada una, y que permitió que a su regreso uno de los docentes de la carrera creara el actual Grupo de Robótica y Sistemas Integrados y que, por otra parte, docentes alemanes dictaran cursos de posgrado. De uno de estos cursos surgió la idea de implementar una asignatura optativa exclusiva de la carrera, Robótica en Medicina. Otros convenios son con el Politécnico de Torino, con la Universidad de Estudios

de Pavía (que permitió que docentes de dicha universidad dictaran dos cursos cuyos contenidos fueron incorporados a las actividades curriculares de la carrera) y el ya mencionado acuerdo de la Red de carreras de Ingeniería Biomédica y Bioingeniería, en el que la carrera que se presenta a acreditación ofrece como fortaleza el desarrollo de aplicaciones biológicas (no humanas) de la Ingeniería; la evaluación de radiación EM de fuentes no ionizantes; la certificación de seguridad y calidad en equipamiento electrónico de uso en la práctica médica y el procesamiento digital de señales.

Recursos financieros

En cuanto a los recursos financieros, la principal fuente proviene de la universidad, a través de los aportes realizados a la unidad académica. La carrera de Ingeniería Biomédica reconoce la necesidad de generar recursos propios para asegurar el dictado de sus propias asignaturas –ya que las 29 asignaturas que tiene en común con otras carreras de Ingeniería se encuentran garantizadas-, tanto de las actuales como de las que todavía no han sido impartidas. Con ese objetivo, el Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo (LIADE) presta servicios fuera de la unidad académica y con ello consigue recursos para la carrera. Todo indica que los recursos necesarios para la carrera se encuentran asegurados dentro del mínimo necesario gracias a la partida presupuestaria específica asignada mediante la Resolución HCS N° 4/04.

3. Conclusiones acerca de la situación actual de la carrera

El plan de estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica es del año 2005 y cumple con los contenidos mínimos y carga horaria establecidos en la Resolución MECyT N° 1603/04. La formación experimental es adecuada y suficiente en cuanto a contenidos y carga horaria; sin embargo, los recursos materiales disponibles no son adecuados dado que algunos laboratorios (Física, Química e Informática) deberían incrementar su equipamiento y dispositivos de seguridad.

El total del cuerpo docente de la carrera es de 115 de los cuales sólo 18 son regulares y 71 tienen dedicaciones simples. Con respecto a la formación, se considera adecuada para las actividades curriculares que dictan y existen suficientes docentes con formación de posgrado. Existen actividades de investigación de la carrera y planes de mejoras para incentivarlas.

El espacio de la biblioteca es de reciente creación y se considera adecuado. Durante la visita restaba realizar la mudanza del acervo bibliográfico y por lo tanto se formuló un requerimiento a los fines de evaluar el acervo disponible para la carrera.

La gestión y gobierno de la carrera son adecuados y los recursos financieros se encuentran asegurados.

Dado que en algunos casos no se presentaron los planes de mejora destinados a subsanar las debilidades existentes o los planes de mejora presentados carecían del grado suficiente de detalle, se formularon los requerimientos consignados en el punto 5.

4. Compromisos

De los planes de mejoramiento evaluados satisfactoriamente por el Comité de Pares antes de que tuviera lugar la vista del dictamen, se deduce el siguiente compromiso:

I. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (año de finalización: 2010) completar las designaciones de la totalidad del personal docente de las cátedras aún no implementadas, aumentar las dedicaciones con el fin de garantizar la realización de actividades de docencia, investigación y vinculación con el medio e incrementar la cantidad de docentes regulares.

5. Requerimientos y recomendaciones

Como ya fue señalado precedentemente, dado que los planes de mejoramiento presentados en el Informe de Autoevaluación no resultaron suficientes para asegurar que en un plazo razonable la carrera cumpliera con el perfil previsto en la resolución ministerial, se formularon los siguientes requerimientos:

1. Proporcionar un listado de la bibliografía, señalando los títulos disponibles y la cantidad de ejemplares de cada uno.
2. Equipar los laboratorios de Física y de Química y asegurar que estos laboratorios cuenten con los medios, las medidas de seguridad y el equipamiento necesarios para realizar las actividades de formación práctica correspondientes; garantizar que el dictado de las actividades de formación práctica de Física y de Química se concrete con la intensidad y la profundidad necesarias.
3. Hasta tanto se concreten las mejoras requeridas con respecto a los laboratorios, implementar todas las acciones tendientes a asegurar que la formación práctica correspondiente a las asignaturas de Física y Química se imparta con la intensidad y la profundidad necesarias.
4. Equipar en cantidad suficiente el laboratorio de Informática.

Asimismo, el Comité de Pares formuló las siguientes recomendaciones:

1. Aumentar la participación de los estudiantes en las prácticas experimentales de Biología.
2. Fortalecer la difusión del sistema de tutorías por pares.
3. Continuar con las acciones tendientes a disminuir la deserción, la cronicidad y el desgranamiento, así como con la implementación de medidas de apoyo a los estudiantes.
4. Realizar trabajos prácticos en hospitales o clínicas para fortalecer el carácter multidisciplinario de la carrera de Ingeniería Biomédica.
6. Evaluación de la respuesta presentada por la carrera

En la respuesta a la vista, la institución respondió a los requerimientos y recomendaciones realizados, explicitando, en el caso de los primeros, metas, plazos, estrategias y recursos comprometidos para satisfacerlos, de acuerdo con la descripción y el análisis que se desarrolla a continuación.

Con respecto al requerimiento 1 la institución informa que se convocó a los docentes responsables de todas las asignaturas de 1° a 6° año de la carrera de Ingeniería Biomédica de lo que resultó un listado que incluye la bibliografía existente en la actualidad. Se dispone de 767 libros que se encuentran en la Biblioteca de Ciudad Universitaria, la Biblioteca del edificio del centro, la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas y en las distintas cátedras. Además, informa que actualmente está en trámite la compra de nueva bibliografía para todas las cátedras de Ciencias Médicas, de Biología, Anatomía Normal, Física Biomédica, Fisiología y Anatomía Patológica. Por último, se hace referencia al plan de mejoras IB 3/2005 presentado con el Informe de Autoevaluación, que se encuentra en marcha. La respuesta se considera satisfactoria, aunque cabe aclarar que en la mayoría de los ítems falta indicar la editorial y el año de edición.

Con respecto al requerimiento 2 se prevé implementar: 1) medidas de seguridad para los laboratorios de Física y Química; 2) compra de equipamiento y mejoras en los laboratorios de Física y 3) un proyecto integral de mejoras en los laboratorios de Química de 3 años de duración. Con respecto al ítem 1, se presenta un informe con los resultados de una evaluación realizada por el Centro de Vinculación en Seguridad de Inmuebles junto con las medidas que se instrumentarán para dar seguridad en los laboratorios de Física y Química. Con respecto al ítem 2, la institución informa que las acciones previstas para mejorar la enseñanza de la Física durante los próximos dos años están financiadas por el proyecto PROMEI que comprende: A. Mejoras generales en la enseñanza de la Física planteadas en el subproyecto Ciclo General de Conocimientos Básicos (CGCB) que involucra los siguientes aspectos: a) asesoramiento y

puesta en marcha de mecanismos de rediseño de la gestión curricular; b) la puesta en marcha de proyectos de innovación pedagógica; c) capacitación docente en aspectos didácticos y de la enseñanza de la disciplina; d) equipamiento multimedial para apoyo a la docencia; e) equipamiento e instrumental para talleres y laboratorios; f) equipamiento informático; g) bibliografía de texto; h) software para la enseñanza en los primeros años; i) mobiliario, elementos de seguridad e instalaciones menores necesarias para el equipamiento y bibliografía solicitada y B. Compra a través del subproyecto CGCB del PROMEI. En este subproyecto se incluye la compra de material específico los Laboratorios de Enseñanza de las Físicas (LEF) por un monto total de \$227.720 que se distribuye de la siguiente manera: \$ 72.560 en el año 2006, \$79.941 en el año 2007 y \$75.219 en el año 2008. Se informa que a la fecha se ha ejecutado el 50% del total de subsidio correspondiente al año 2006. Con respecto al ítem 3, se indican los siguientes objetivos específicos: 1) mejorar la relación docente/alumno para permitir el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje más intensos; 2) supervisar aquellas estrategias de aprendizaje fallidas que provocan el recursado de la materia; 3) optimizar el equipamiento informático para facilitar la comunicación de los alumnos con los docentes de la cátedra, a través de Internet; 4) propiciar la integración de los docentes a los cursos impartidos dentro del proyecto de formación continua y capacitación pedagógico-didáctico con la finalidad de mejorar los procesos de enseñanza en el marco de la modalidad de educación a distancia; 5) reestructurar los contenidos conceptuales (clases teóricas) y contenidos procedimentales (seminarios y trabajos prácticos) e incrementar la carga horaria de las actividades experimentales de modo tal de aproximarse al 25% establecido por la resolución ministerial; 6) aumentar el número de profesores adjuntos en la cátedra que permitirá implementar la modalidad de dictado teórico-práctico y la realización de un trabajo práctico de laboratorio semana de por medio o cada dos semanas; 7) incrementar el número de docentes para optimizar la relación docente-alumno, lo que permitirá reducir el número de alumnos por comisión de laboratorio (actualmente 35) hasta lograr grupos de 8 alumnos por mesada; 8) efectivizar con fondos PROMEI la compra de material bibliográfico específico (actualmente en biblioteca se dispone de 40 textos específicos); 9) interaccionar con el Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología y con el Departamento de Computación para facilitar la capacitación del plantel docente en tareas tutoriales presenciales y a distancia y 10) promocionar el trabajo en colaboración con los docentes promoviendo seminarios internos. El plan de mejoras para dar seguridad al laboratorio de Química prevé la

adquisición e instalación de un equipo lavaojos y una ducha de seguridad por laboratorio, cambio de la cubierta de las mesadas y equipamiento para cada laboratorio con anteojos de seguridad. La respuesta se considera satisfactoria.

Con respecto al requerimiento 3 se prevé: A) Mejoras en la enseñanza de la Física y B) Mejoras en la enseñanza de la Química. Con respecto al ítem A) se presenta un plan de mejoras apoyado por el PROMEI y en el caso particular de las Ciencias Básicas por el Subproyecto que atiende el CGCB, cabe destacar que este último involucra aproximadamente el 50% de los recursos económicos totales del PROMEI. Este plan establece un cronograma desde 2004 hasta 2009. Por un lado prevé: 1. Mejoras en el ámbito de la enseñanza experimental de la Física, con el fin de alcanzar un 25% de la carga horaria de las materias con trabajos de laboratorio. Se informa que en este sentido se han llevado a cabo las siguientes acciones: 1.a) equipamiento del Taller Electromecánico, del Taller del Vidrio y de los Laboratorios de Enseñanza de la Física (LEF), se ha continuado con el equipamiento de materia prima, máquinas herramientas y herramientas manuales, para los talleres Electromecánico y del Vidrio, de los Laboratorios de Enseñanza de la Física. Durante el año 2005, se elevó un proyecto a la Asociación Cooperadora de la FCEFyN que fue aprobado por un monto de \$5.309 con el que se adquirió además del material necesario para la construcción de equipos, una máquina tipo "completina" para el trabajo con madera, aluminio, hierro, bronce, etc. y una máquina de soldar eléctrica; 1.b) equipamiento de los LEF a través de la fabricación de equipos en sus talleres: se informa que a partir de 2004 se llevó a cabo el diseño, la puesta a punto y la construcción de equipos para la realización de prácticas experimentales de Física (se adjunta listado de equipos fabricados); 1.c) compra de instrumental y elementos para práctica experimental: se informa que se ha adquirido instrumental a partir de 2004 y 1.d) incorporación de nuevas prácticas experimentales, se informa que a partir de 2004 se han incorporado un conjunto de nuevas prácticas experimentales, especialmente en las asignaturas de Física II. Se prevé incrementar el desarrollo de prácticas experimentales en los próximos años, fundamentalmente con el aporte del PROMEI. También se alentará el uso de los equipos fabricados en los talleres propios. Por otra parte, las acciones comprenden: 2) Proyectos de investigación sobre enseñanza de la Física: se informa que el Departamento de Física participó de varios proyectos de investigación y desarrollo. Además, se detalla el equipamiento adquirido en 2006 como parte del subproyecto CGCB del proyecto PROMEI para mejorar la enseñanza práctica de Física.

Se adquirieron equipos específicos para el Laboratorio de Enseñanza de la Física por un monto total del \$36.486; equipos informáticos y multimediales por un monto total de \$6.000; bibliografía por un monto total de \$4.000 y otras adquisiciones por un monto de \$2.600. Con respecto al ítem B, se informa que la asignatura Química Aplicada está ubicada en el primer y en el segundo cuatrimestre de las carreras de Ingeniería, siendo el dictado común, con un promedio de 500 alumnos por cuatrimestre. Se aclara que a partir de 2006 se optimizó la distribución de las carreras por cuatrimestre, quedando el siguiente esquema: en el primer cuatrimestre, Ingeniería Aeronáutica, Computación, Electrónica y Biomédica y en el segundo, Industrial, Mecánica, Mecánica Electricista, Civil y Constructores. Se propone como objetivo general, mejorar el contacto del estudiante de las carreras de Ingeniería con la Química a través de la implementación de un número mayor de actividades de laboratorio. Las metas específicas son: aumentar el número de horas dedicadas a trabajos prácticos de laboratorio y equipar las Aulas Laboratorios existentes. A partir del segundo cuatrimestre del ciclo lectivo 2006 se incorporaron seis auxiliares docentes (cargos otorgados con el Proyecto PROMEI) y se realizó un cambio en la estructura de la cátedra que permitió duplicar el número de comisiones (se llevaron a 12 grupos con un cupo de 35 alumnos), tanto para clases de resolución de problemas como para los trabajos prácticos de laboratorio. Se aumentaron a seis las experiencias de laboratorio por cuatrimestre, que traducido en horas significa un total de 9 horas dedicadas a las actividades de laboratorio que se realizan como aplicación, a continuación de las clases de resolución de problemas. Se describen las experiencias de laboratorios de cada uno de los seis Trabajos Prácticos. Por último, en cuanto al equipamiento se informa que la partida de PROMEI correspondiente a la mitad del primer año permitió equipar 2 aulas-laboratorio existentes. Se adjunta un listado de la cantidad de drogas, otro de la cantidad de material de vidrio y otro de instrumental adquiridos. Se considera que los planes de mejora presentados son adecuados, por lo tanto la respuesta es satisfactoria.

Con respecto al requerimiento 4 se prevé adquirir equipamiento informático con fondos provenientes del proyecto PROMEI durante los años 2006, 2007 y 2008. Las acciones a desarrollar en el área de computación son: 1) adquirir 45 mesas para PC, 30 sillas, instalar la Red para 30 PC e instalar la red eléctrica, 1 rack-mount de 6U con puerta y 1 Patch Panel de 48 bocas durante el año 2005 con un monto de \$17.930; 2) adquirir 35 mesas para PC, 35 sillas, instalar la Red para 35 PC e instalar la red eléctrica, cableado de fibra óptica para interconectar los switches a una velocidad de 1000 Mbps, 1 rack-mount de 6U con puerta y 1

Patch Panel de 48 bocas, durante el año 2006 con un monto de \$14.125 y 3) adquirir 35 mesas para PC, 35 sillas, instalar la Red para 35 PC e instalar la red eléctrica, cableado de fibra óptica para interconectar los switchs a una velocidad de 1000 Mbps, 1 rack-mount de 6U con puerta y 1 Patch Panel de 48 bocas, durante el año 2007 con un monto de \$14.125. Además, se señala que durante 2006 se adquirieron e instalaron varios equipos de computación y accesorios y que en el Departamento de Computación se instaló el Laboratorio de Informática, orientado a satisfacer directamente las necesidades de los alumnos con 10 PC Pentium nuevas y 4 PC provenientes del Laboratorio de Computación. Se está construyendo un entepiso donde se montará otro laboratorio para 14 PC que se extrajeron del anterior laboratorio y se destinará a cursos pequeños y a dar mayor flexibilidad al sistema. La ejecución de los planes aprobados por PROMEI para los años 2007 y 2008 permitirá la instalación de dos laboratorios adicionales completos. Por último, se informa que en el Laboratorio de Educación Virtual que actualmente presta servicios a 80 cátedras de diversos departamentos y escuelas con 1600 usuarios está realizándose la transferencia al servidor adquirido, con fondos del PROMEI. Se estima que durante 2006 se dará alojamiento a más de 100 cursos y cátedras como apoyo a la educación flexible con medios digitales. La respuesta se considera satisfactoria.

Como se lo ha señalado precedentemente, los nuevos planes de mejoramiento presentados por la institución en su respuesta a los requerimientos efectuados por el Comité de Pares son suficientemente detallados y cuentan con metas adecuadas a la solución de los problemas relevados, estrategias precisas y una estimación correcta de sus costos. Todo esto permite emitir un juicio positivo acerca de su viabilidad y genera expectativas ciertas y fundadas de que la carrera podrá alcanzar mejoras efectivas a medida que avance en su concreción.

Además, la institución ha atendido adecuadamente las recomendaciones oportunamente efectuadas.

En consecuencia, la institución asume ante la CONEAU los siguientes compromisos:

II. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, implementar las medidas de seguridad para los laboratorios de Física y Química; equipar y mejorar los laboratorios de Física e implementar el proyecto integral de mejoras en los laboratorios de Química.

III. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, implementar las acciones tendientes a asegurar la formación práctica de las asignaturas de Física y Química.

IV. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (año de finalización: 2008), adquirir el equipamiento para el Laboratorio de Informática.

7. Conclusiones de la CONEAU

Se ha realizado un análisis pormenorizado de la situación actual de la carrera que, a pesar de sus calidades, no reúne en su totalidad las características exigidas por los estándares. Asimismo, se comprueba que en la respuesta a la vista fue reparada la insuficiencia de los planes de mejora presentados en el Informe de Autoevaluación con planes adecuados, precisos y bien presupuestados. De este modo, se llega a la conclusión de que la institución conoce ahora los problemas de la carrera, identifica los instrumentos para resolverlos en forma concreta y sabe qué inversiones requerirá este proceso de mejoramiento. La elaboración de las estrategias de mejoras traducidas en los compromisos antes consignados fundamenta la expectativa de que la carrera podrá reunir a futuro las características del perfil de calidad configurado por los estándares establecidos en la Resolución MECyT N° 1603/04. En consecuencia, se estima procedente otorgar la acreditación por el término de 3 años.

Por ello,

LA COMISIÓN NACIONAL DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Acreditar la carrera de Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba por un período de tres (3) años con los compromisos que se consignan en el artículo 2º y con las recomendaciones que se establecen en el artículo 3º.

ARTÍCULO 2º.- Dejar establecidos los siguientes compromisos específicos de la institución para el mejoramiento de la calidad académica de la carrera:

I. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (año de finalización: 2010) completar las designaciones de la totalidad del personal docente de las cátedras aún no implementadas, aumentar las dedicaciones con el fin de garantizar la realización de

actividades de docencia, investigación y vinculación con el medio e incrementar la cantidad de docentes regulares.

II. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, implementar las medidas de seguridad para los laboratorios de Física y Química; equipar y mejorar los laboratorios de Física e implementar el proyecto integral de mejoras en los laboratorios de Química.

III. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, implementar las acciones tendientes a asegurar la formación práctica de las asignaturas de Física y Química.

IV. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (año de finalización: 2008), adquirir el equipamiento para el Laboratorio de Informática.

ARTÍCULO 3º.- Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

1. Aumentar la participación de los estudiantes en las prácticas experimentales de Biología.
2. Fortalecer la difusión del sistema de tutorías por pares.
3. Continuar con las acciones tendientes a disminuir la deserción, la cronicidad y el desgranamiento, así como con la implementación de medidas de apoyo a los estudiantes.
4. Realizar trabajos prácticos en hospitales o clínicas para fortalecer el carácter multidisciplinario de la carrera de Ingeniería Biomédica.

ARTÍCULO 4º.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 630 - CONEAU - 06