

**RESOLUCIÓN N°: 631/06**

**ASUNTO:** Acreditar con compromisos de mejoramiento la carrera de Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán por un período de tres años.

Buenos Aires, 6 de diciembre de 2006

**Expte. N°: 804-350/05**

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán, 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 las Resoluciones 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 y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán 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 8 de mayo 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 14 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 tres requerimientos.

En fecha 25 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 se dicta en la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET). Las actividades de la facultad se desarrollan en el marco del estatuto de la Universidad Nacional de Tucumán. Posee, además, un conjunto de normativas, en parte dictada por el Consejo Superior y adoptada por la FACET, y en parte dictada por el Consejo Directivo de la propia facultad. Estas normas reglamentan la actividad de extensión, investigación y docencia y se consideran adecuadas.

Además de la carrera de Ingeniería Biomédica, la unidad académica dicta otras 10 carreras de Ingeniería. Las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química han sido acreditadas por CONEAU según lo establecido en las Resoluciones CONEAU N° 745/04, 746/04, 747/04, 748/04 y 749/04. De este proceso de acreditación previo derivan tres compromisos que la unidad académica está llevando a cabo: mejoras en la infraestructura, en la biblioteca y la implementación de un Ciclo Básico de Ingeniería común para todas las carreras de ingeniería de la facultad.

Actualmente, el total de docentes de la facultad es de 616. El cuadro siguiente consigna su distribución de acuerdo al cargo:

Cargo	Cantidad de docentes
Profesor Titular	68
Profesor Asociado	79
Profesor Adjunto	124
Jefe de Trabajos Prácticos	111
Ayudante Graduado	84
Ayudante No Graduado	150

El 18% del total son jefes de trabajos prácticos, el 24% son profesores titulares o asociados y el 20% profesores adjuntos. De los 68 profesores titulares, 5 son contratados, 12 interinos y el resto son regulares. El 88% del total de los docentes son regulares, lo que se destaca como una fortaleza de la facultad. Asimismo, el 34% (208 docentes) posee dedicación exclusiva de 40 horas semanales o más.

Actualmente, la facultad está implementando una serie de acciones tendientes a fortalecer el cuerpo docente en relación con la cantidad de docentes, sobre todo en el área de Ciencias Básicas.

Un total de 112 docentes (18%) poseen especialización o posgrado. De estos docentes el 58% (65 docentes) tiene dedicación exclusiva en la unidad académica. El 41% (46 docentes) ha alcanzado el grado de Doctor, 44% (50 docentes) el grado de Magister y el resto posee alguna especialidad. El número de docentes con el máximo grado académico se considera apropiado. La facultad ha desarrollado una serie de posgrados en los cuales se promueve la participación de los docentes de la facultad a fin de mejorar su nivel académico y de generar nuevas líneas de investigación. Como apoyo a la capacitación docente, la facultad ha dictado

un número significativo de cursos en los últimos 3 años, la mayoría dictados por docentes de otras universidades. Se trata principalmente de cursos-taller de duración relativamente corta (entre 2 y 14 días) y con una participación de alrededor de 9 docentes por curso.

Actualmente, la facultad informa que posee 77 convenios firmados con empresas y entidades públicas. Algunos de estos convenios se han establecido con el fin de desarrollar pasantías, otros convenios son con universidades nacionales (Universidad Nacional de Salta, Universidad Nacional de Jujuy, Universidad Nacional de Santiago del Estero y Universidad Nacional del Comahue) y universidades extranjeras (Universidad de Padua, Universidad de Perugia, Universidad de Santa Cruz de la Sierra, Universidad de Mittweida, Universidad de la Polinesia Francesa, Universidad de Esigelec París, Universidad de Cleveland y Universidad Politécnica de Catalunya). Existen, además, acuerdos específicos, como con el Sistema Provincial de Salud (SIPROSA) para la utilización de equipamiento en algunas prácticas de la carrera de Ingeniería Biomédica.

La universidad ha generado un sistema de estímulo a la investigación que consiste en la presentación y evaluación de tres categorías de emprendimiento en esta área: Proyectos de Formación, Proyectos de Investigación y Programas de Investigación (comprende dos o más proyectos). Los Proyectos de Investigación están asociados a grupos formados con experiencia, y los Proyectos de Formación están dirigidos a grupos que recién comienzan su actividad en algún área. En la facultad trabajan 12 investigadores de CONICET (un Investigador Principal y tres Investigadores Independientes) y entre los docentes hay 132 categorizados en el sistema de incentivos, 10 con categoría I y 18 con categoría II.

La facultad declara la existencia actual de 37 proyectos y programas de investigación que se ejecutan en su ámbito, muchos de ellos financiados por la propia universidad con intervención del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán (CIUNT) y otros financiados por CONICET o la Agencia Nacional de Promoción de Ciencia y Técnica (ANPCyT). Los montos de financiamiento varían de acuerdo al proyecto, aunque es notable que la financiación provista por CIUNT en algunos casos, ya que alcanza montos apreciables. Varios de los proyectos presentados corresponden a líneas de investigación asociadas con la carrera de Ingeniería Biomédica.

La Universidad Nacional de Tucumán, y consecuentemente las facultades que la componen, poseen claramente definida su política de extensión. Se destaca, específicamente en el área de Bioingeniería, la participación del correspondiente Departamento en el

desarrollo de cursos de posgrado, actualización y capacitación en instrumental médico en reuniones auspiciadas por la Federación Argentina de Cardiología. Este departamento ha intervenido de manera coordinada con la Sociedad Argentina de Bioingeniería en el desarrollo de estándares en el área, y en la difusión de la especialidad. La facultad ha tenido una política adecuada de vinculación con instituciones locales.

El número total de ingresantes a la unidad académica se ha incrementado fuertemente en los últimos años. En el año 1997 este número era de 952 alumnos, mientras que para el año 2002 la cantidad de ingresantes ascendió a 1829, 1172 para el año 2003 y 2175 ingresantes para el año 2004. El número de egresados fue de 110 alumnos en el año 2000, 112 alumnos en el año 2001 y 44 alumnos en el año 2002.

La facultad es una institución preparada para trabajar con un elevado número de alumnos. Posee varios anfiteatros con alta capacidad para el dictado de clases magistrales, pero el estado en que se encuentran es variado. En este momento, y como consecuencia de planes de mejoras implementados por la unidad académica, se desarrollan tareas tendientes a reparar el estado en que se encuentran estas instalaciones.

Las situaciones de deserción y desgranamiento más marcadas se producen en Cálculo I, Cálculo II y Álgebra y Geometría. En la actualidad existe un curso de ingreso que consiste en un curso de matemática de 80 horas de duración y uno de comprensión de texto. Finalizado el cursado se toma un examen que debe ser aprobado para acceder al cursado de las carreras. De acuerdo a lo expresado en el Informe de Autoevaluación, esto ha mejorado las condiciones en que el alumno ingresa a la carrera, disminuyendo los niveles de deserción. Se está trabajando en la articulación con escuelas secundarias de modo de mejorar la capacitación en el área de matemática de los alumnos que van a ingresar a la facultad.

Existe, además, un sistema de becas de apoyo a los alumnos. Sin embargo, se torna sumamente limitado para abastecer al elevado número de ingresantes. A través del PROMEI la universidad ha contemplado el otorgamiento de becas a estudiantes para la finalización de sus estudios de grado y a los ingresantes de condiciones económicas deficientes. Desde hace ya cuatro años existe una resolución en la universidad para la implementación de tutorías. En el caso de la FACET, se espera apoyar este sistema por medio del PROMEI. Con esta fuente de financiamiento se ha aprobado la creación de un gabinete psicopedagógico que estará relacionado con la implementación de las tutorías. Los tutores serán alumnos de los últimos tres años de la carrera y tendrán a su cargo grupos de no más de 10 alumnos. Darán apoyo de

orientación en las actividades de la FACET, más algún apoyo académico. De la reunión con los estudiantes avanzados se pudo detectar una buena disposición para esta actividad. En los primeros años se posee un apoyo de orientación que se denomina Cátedra Abierta, en el cual el alumno debe cumplir un mínimo de 15 horas de asistencia a seminarios, en los que se informa sobre aspectos específicos de la carrera que se cursa, previo a cursar el ciclo superior. A su vez, todas las asignaturas ofrecen horarios de consultas. Durante la entrevista con los alumnos, éstos consideraron que, si bien estos horarios son generalmente muy concurridos, los docentes están siempre dispuestos y los horarios son amplios.

El área financiera de la facultad utiliza el sistema SIU – Pampa provisto por el MECyT. Todo lo relacionado con estudiantes se maneja por medio de software desarrollado por la propia facultad. El sistema permite el acceso de los estudiantes vía Internet, y los habilita a acceder a sus legajos personales. El sistema permite además realizar un tratamiento estadístico sobre algunos datos. Varias de las cátedras poseen páginas Web desde donde los alumnos pueden obtener guías de trabajos prácticos y clases teóricas. Cada asignatura ha desarrollado su propio sistema de comunicación con los alumnos en forma independiente del resto de las asignaturas.

Con respecto a la infraestructura, la superficie en aulas con que cuenta la unidad académica es suficiente para las necesidades de la facultad, aún cuando esto implique un uso intensivo de los recursos. Se espera que estas necesidades disminuyan, dado que parte de esta estructura es compartida con las carreras de Medicina y Derecho, que recientemente han desarrollado sus propias estructuras de anfiteatro. El predio donde desarrolla las actividades la facultad es de propiedad de la universidad. La facultad está distribuida en diferentes módulos que complementan los anfiteatros para el dictado de clases, pero que contienen, además, todos los laboratorios de docencia e investigación, oficinas y bibliotecas. Estos edificios tienen la ventaja de haber sido construidos con el fin en que se los emplea, pero no han recibido un mantenimiento adecuado. La facultad está desarrollando mejoras en la infraestructura: se han reacondicionado algunos de los anfiteatros de uso común y existen mejoras en curso con respecto a los espacios comunes y las condiciones de circulación. Se recomienda sostener en el tiempo las mejoras referidas a infraestructura y en este marco, tener especialmente en cuenta los sanitarios destinados a docentes y alumnos.

La capacidad de los laboratorios como el de Física, el de Informática y el de Electrónica se consideran adecuados a la demanda existente. El equipamiento del laboratorio de Física se considera suficiente. El laboratorio de Electrónica está equipado razonablemente y en el caso de

Informática existe una gama de máquinas de muy diversa prestación. Durante la visita se observó que se estaba poniendo en funcionamiento equipamiento recién adquirido en el laboratorio de Informática, en cantidad suficiente.

El espacio dedicado a la biblioteca central ha sido reacondicionado recientemente y posee un lugar cómodo, con mesas de lectura para los alumnos. Cuenta con sistema de aire acondicionado muy apreciado dadas las características del clima. La biblioteca cuenta con un sistema informático para llevar adelante su tarea, aún se está haciendo la carga de la base de datos. Se observó que el número de ejemplares de uso cotidiano para las Ciencias Básicas es limitado y la mayoría de ellos estaban bastante deteriorados. La facultad está implementando un programa de mejoras de la biblioteca, como parte de los compromisos asumidos anteriormente durante el proceso de acreditación de las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química. Sin embargo, no se especifica el impacto que tendrán estas mejoras en el acervo bibliográfico y hemerográfico para la carrera de Ingeniería Biomédica. Es posible acceder al catálogo de la biblioteca desde cualquier máquina conectada a Internet. Además, existen, a nivel de los departamentos, pequeñas bibliotecas que complementan la biblioteca central. Estas bibliotecas poseen libros específicos del área y revistas. Tal es el caso de la biblioteca perteneciente al departamento de Bioingeniería.

El 36% del total del presupuesto asignado por la universidad a la facultad se distribuye entre los departamentos. El resto se dedica a gastos comunes de limpieza, material de oficina, teléfonos, pasajes y viáticos.

#### Actividades curriculares comunes

En el año 2004 se pone en funcionamiento el Ciclo Básico de Ingeniería (CBI) para todas las carreras que ofrece la facultad, como parte del cumplimiento de los compromisos asumidos en etapas previas de acreditación de carreras de Ingeniería. Este ciclo incluye al Ciclo Curricular Articulado del NOA (CCA) en el primer año, el cual comprende contenidos mínimos de matemática, física, química, computación y sistemas de representación. El CBI se completa con otras cuatro actividades curriculares obligatorias en el segundo año de las carreras que dicta la facultad. Está integrado por las asignaturas Cálculo I, Cálculo II, Álgebra y Geometría Analítica I, Álgebra y Geometría Analítica II, Física I, Física II, Introducción a la Informática, Sistemas de Representación y Fundamentos de Química General.

Esta estructura permite una amplia movilidad de los estudiantes entre las diferentes carreras de Ingeniería del NOA al cabo del primer año y dentro de las carreras de Ingeniería de la facultad, hasta el segundo año inclusive, sin que afecte demasiado la carrera del alumno.

La coordinación lograda presenta algunos inconvenientes. En particular en el caso de Física I, donde los contenidos se dictan simultáneamente con las herramientas matemáticas del cálculo que son necesarias para su comprensión. Lo mismo ocurre con las sucesivas Físicas en relación con las herramientas que proveen Cálculo II, III y IV. Esta modalidad de dictado de los contenidos implica una fuerte articulación entre ambas disciplinas y requiere un nivel de comprensión y relación profundo por parte del alumno. Se recomienda fortalecer la coordinación entre las áreas a los efectos de profundizar la articulación entre las asignaturas de ambas disciplinas.

La carga horaria para el bloque de Ciencias Básicas es la siguiente:

Disciplina	Carga horaria Res. MECyT N°1603/04	Carga horaria
Matemática	400	624
Física	225	320
Química	50	160
Biología	150	352
Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática	75	144
Total	900	1600

Los contenidos de análisis numérico no están incluidos en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica, por lo que se formula un requerimiento al respecto.

Trece materias son comunes al resto de las carreras de Ingeniería y cuatro pertenecen al área de Biología y Química Orgánica. El área de Biología pertenece a la Facultad de Medicina y desde allí se dictan las asignaturas Anatomía para Ingenieros, Biología para Ingenieros y Fisiología. Esta última se comparte con los alumnos de la carrera de Medicina, lo que resulta enriquecedor para los estudiantes de ambas carreras. Esta situación brinda al estudiante una clara posibilidad de integrar las disciplinas, lo que se considera una fortaleza de la carrera.

Los contenidos de las diversas asignaturas que componen el ciclo básico se corresponden con las necesidades de las diferentes carreras dictadas en la facultad. Del contenido de las guías de trabajo prácticos y de los exámenes consultados se observa un adecuado tratamiento de los contenidos y un apropiado nivel de exigencia.

Con respecto a la formación práctica, el equipamiento disponible es suficiente.

El grado de deserción en el ciclo básico, y en particular en el primer año, es extremadamente elevado. De acuerdo a lo comentado por alumnos, buena parte de estas deserciones provienen de la falta de adaptación a las exigencias de la vida universitaria.

La mayoría de los docentes que participan en el dictado de las materias del ciclo básico poseen formación disciplinar en el área. Varios de ellos desarrollan su investigación en el área disciplinar correspondiente o en temas relacionados con la enseñanza de la ciencia. En resumen, la facultad dispone de un cuerpo docente que asegura una capacidad adecuada para el dictado de la carrera que se evalúa. Se puede señalar como fortaleza que existe una amplia proporción de docentes regulares y que éstos se encuentran sujetos a un sistema de evaluación periódica. Otra fortaleza a señalar es la articulación existente con el nivel medio, con el que se está trabajando para mejorar la capacitación de los alumnos ingresantes a la facultad.

La Cátedra Abierta constituye también una fortaleza, dado que brinda al estudiante la posibilidad de familiarizarse con los temas de actualidad en relación con su carrera. Esto le permitirá en un futuro elegir apropiadamente el desarrollo del ciclo superior de la carrera.

Durante el primer cuatrimestre, hasta que el alumno no haya alcanzado la condición de regular en una asignatura, puede consultar los libros en la biblioteca pero no puede llevárselos a su domicilio. Dado que el primer cuatrimestre resulta crítico para los alumnos, se sugiere analizar estas condiciones de uso y acceso al acervo bibliográfico.

## 2.2. La calidad académica de la carrera

La carrera de Ingeniería Biomédica comenzó a dictarse en el año 2002 y su plan de estudios definitivo se estableció en 2004, siendo al momento el único plan de estudios en vigencia. La carrera cuenta con la participación de la Facultad de Medicina, a través del Instituto de Bioelectrónica y del Instituto de Fisiología del Departamento Biomédico. El plan de estudios comprende 35 asignaturas obligatorias, 2 optativas, un Proyecto Final de Graduación, Prácticas Profesionales Asistidas y cuenta, además, con una exigencia de suficiencia de inglés y participación en la Cátedra Abierta. La carga horaria total del plan de estudios es de 4119 horas y se considera adecuada la relación entre los contenidos del plan de estudios y el perfil propuesto para un profesional de Ingeniería Biomédica.

El plan de estudios se divide en cuatro bloques temáticos: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias.

En lo que se refiere al bloque de Ciencias Básicas, éste aborda contenidos de matemática, física, química, biología e informática y diseño. Los contenidos de las respectivas disciplinas se

consideran adecuados, salvo por la falta de contenidos de cálculo numérico mencionada previamente.

En cuanto a las Tecnologías Básicas, éstas abordan computación, análisis de redes, electrónica y biomateriales. En cuanto a los contenidos de modelos y simulación, se encuentran contemplados en las asignaturas de Circuitos III, Electrónica II y Electrónica III. Los temas de procesamiento de señales e imágenes se abordan en las asignaturas de Circuitos III, Introducción a la Bioingeniería e Ingeniería Clínica II. Se sugiere considerar la posibilidad de concentrar el dictado de los temas de modelos y simulación y procesamiento de señales e imágenes en asignaturas específicas.

Con respecto a las Tecnologías Aplicadas, los principales temas impartidos son los de imágenes en medicina (contemplado en las asignaturas de Ingeniería Clínica II y en Rehabilitación), ingeniería clínica y hospitalaria (Ingeniería Clínica I y II), instrumentación biomédica y radiación y radioprotección (en las asignaturas de Ingeniería Clínica I y II).

El bloque de Complementarias comprende las asignaturas relacionadas con la formación filosófica del ingeniero, con nociones de economía, organización industrial, legislación y gestión ambiental (en Ingeniería Clínica). El plan de estudios incluye contenidos de ciencias sociales y de inglés, junto con el desarrollo de habilidades para la comunicación oral y escrita.

El siguiente cuadro muestra la distribución de la carga horaria de la carrera según el bloque curricular:

Bloque curricular	Carga horaria Res. MECyT N°1603/04	Carga horaria de la carrera
Ciencias Básicas	900 horas	1600
Tecnologías Básicas	575 horas	832
Tecnologías Aplicadas	575 horas	1264
Complementarias	175 horas	231

El plan de estudios incluye dos materias optativas (que deben sumar 192 horas), de las cuales una debe pertenecer al bloque de Tecnologías Aplicadas. La otra asignatura optativa puede pertenecer al área de administración y gestión, a otra carrera de la facultad o la universidad o de carreras de otra universidad reconocida del país. El conjunto de optativas seleccionadas por el alumno debe ser aprobado por el coordinador del Proyecto de Graduación. La integración horizontal y vertical de los contenidos se encuentra contemplada en el plan de estudios. La integración vertical se realiza por medio de asignaturas secuenciales, a través de un

sistema de correlatividades establecido. Los alumnos deben cumplir con los requisitos establecidos para poder avanzar en la currícula y cursar las asignaturas que siguen. Todas las acciones de integración horizontal y vertical son supervisadas por la Comisión Académica. La integración horizontal se percibe principalmente en el bloque de Ciencias Básicas.

La carrera se encuentra organizada para que los alumnos la cursen en 5 años, divididos en 10 semestres, lo que se considera viable de acuerdo al diseño curricular. La carrera tuvo su inicio en el año 2002 y el plan de estudios definitivo data del año 2004, en el cual se incluyeron las modificaciones del Ciclo Básico Común para todas las carreras de Ingeniería de la facultad. Hasta el momento no hay egresados. Existe una correspondencia adecuada entre los objetivos, los contenidos y la bibliografía de cada asignatura en los distintos bloques de la carrera.

El carácter multidisciplinario de la carrera impone la necesidad y la pertinencia de la realización de actividades curriculares fuera del ámbito de la unidad académica. Específicamente, la carrera imparte las asignaturas del área de salud bajo la responsabilidad de la Facultad de Medicina, a través del Instituto de Bioelectrónica (4 asignaturas) y del Instituto de Fisiología del Departamento Biomédico (1 asignatura). La carrera prevé, además, la realización de las prácticas profesionales supervisadas en su mayoría fuera del ámbito de la unidad académica, principalmente en unidades hospitalarias.

La carga horaria de las actividades de formación práctica de la carrera es la siguiente:

Modalidad de formación práctica	Carga horaria Res. MECyT N°1603/04	Carga horaria de la carrera
Formación experimental	200 horas	442
Resolución de problemas abiertos de ingeniería	150 horas	637
Actividades de proyecto y diseño	200 horas	424
PPS	200 horas	160
Total	750 horas	1663

Del análisis de las guías de trabajos prácticos se desprende que la formación experimental es suficiente en relación con los contenidos impartidos. Asimismo, la resolución de problemas abiertos de Ingeniería es adecuada e involucra la utilización de conocimientos adquiridos previamente durante el desarrollo de la currícula.

La formación en proyecto y diseño se encuentra en parte incluida en el Proyecto de Graduación, previsto para el quinto año. La realización de este proyecto contempla una carga horaria de 260 horas de proyecto y diseño, integrando los conceptos fundamentales de las

asignaturas del ciclo básico y el ciclo superior. A esto se suman 164 horas de actividades de proyecto y diseño distribuidas en actividades curriculares del bloque de Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas. La carga horaria total asignada a actividades de proyecto y diseño asciende a 424 horas.

Con respecto a la práctica profesional supervisada, la carrera no cuenta todavía con alumnos en condiciones de realizarla. La práctica profesional supervisada de la carrera se divide en dos partes: 160 horas en el sector productivo y 60 horas con supervisión docente dentro de la facultad, en el marco del Proyecto de Graduación. En este sentido, estas 60 horas consignadas por la carrera no cumplen con el estándar mínimo consignado en la Resolución MECyT 1603/04, que requiere que se cumplan 200 horas de actividades prestadas en el sector productivo, de bienes y servicios o en proyectos dentro de la propia institución realizados para dichos sectores. Por lo expuesto precedentemente, se requiere que la institución asegure una carga horaria mínima de 200 horas en el sector productivo para la práctica profesional supervisada.

La práctica profesional supervisada tiene lugar en el último semestre de la carrera y para la realización de la misma la facultad ha firmado un convenio con el Departamento de Electromedicina (DEM) del Sistema Provincial de Salud (SIPROSA), para llevar a cabo las prácticas en 5 hospitales de Tucumán. También se han firmado convenios con un sanatorio privado y con una empresa uruguaya de instrumentación cardíaca. Se considera que estos convenios son adecuados, ya que les permitirán a los alumnos realizar sus prácticas profesionales tanto en el ámbito de la Ingeniería Clínica como en el área de Instrumentación Médica u Hospitalaria.

En cuanto a los trabajos finales, no es posible evaluarlos, debido a que la carrera se inició en el año 2002 y al momento no existen alumnos que lo estén llevando a cabo. El plan de estudios prevé que la realización del trabajo final (llamado Proyecto de Graduación) tenga una duración no menor a las 400 horas.

Con respecto al cuerpo docente, el mismo se encuentra distribuido de la siguiente manera:

Cargo	Cantidad de cargos
Profesor Titular	19
Profesor Asociado	12
Profesor Adjunto	39
Jefe de Trabajos Prácticos	45

Ayudante Graduado	24
-------------------	----

De los 139 docentes afectados a la carrera, el 66% de los docentes (91) tiene dedicación exclusiva (más de 40 horas semanales), el 29% (41 docentes) con dedicación semiexclusiva (20 a 29 horas semanales) y el 5% (7 docentes) con dedicación simple (9 horas semanales o menos). Asimismo, 115 pertenecen a la FACET y 24 a la Facultad de Medicina. Se considera que el balance entre los distintos tipos de dedicaciones es adecuado, siendo que en los últimos 5 años ha habido una tendencia a disminuir el porcentaje de docentes con dedicación simple y aumentar las dedicaciones semiexclusivas y exclusivas. Además, cerca de la mitad del cuerpo docente tiene título de profesor. En cuanto al tipo de designación de los docentes, cerca del 81% del cuerpo docente es regular. El 19% restante son interinos, con concurso en trámite. Se considera adecuada esta distribución, ya que se asegura la continuidad del desarrollo de las actividades curriculares.

De los 139 docentes, 88 poseen título de grado y 51 título de posgrado (23 doctores, 20 magisters y 8 especialistas). Asimismo, 69 docentes poseen formación en ingeniería, 39 en otras disciplinas como matemática, física o química y 27 en el área de salud (18 con formación de posgrado). Del total del cuerpo docente, 26 docentes dirigen proyectos de investigación y 75 docentes participan en proyectos de investigación que se relacionan de algún modo con la temática de la carrera. Asimismo, 92 docentes se encuentran categorizados de acuerdo al programa de incentivos. Se considera adecuado este porcentaje y la dedicación a las actividades de investigación por parte de los docentes de la carrera.

Las actividades de extensión ocurren, principalmente, en el Sistema Provincial de Salud, donde se realizan trabajos de campo y pasantías. La carrera posee diversos convenios de cooperación interinstitucional firmados con instituciones universitarias argentinas y del exterior. A través de dichos convenios se establecen intercambios de alumnos, docentes e investigadores. Asimismo, existen acuerdos de desarrollo y transferencia tecnológica (TECNOVINC-CONICET-UNT, SANCOR-UNT, REPSOL TPF-UNT), que también involucran la participación de los alumnos de la carrera.

La universidad ha implementado un programa de ayuda financiera para incentivar a los docentes a realizar estudios de posgrado. En el caso de la carrera de Ingeniería Biomédica, el propio departamento se encuentra a cargo de la Maestría en Bioingeniería (acreditada por la Resolución CONEAU N° 415/99) y forma parte del Doctorado en Ciencias Biológicas

(acreditado por las Resoluciones CONEAU N° 277/99 y N° 095/00), ambos iniciados en el año 1996. Este hecho ayuda a que los docentes que no pueden realizar un posgrado en otras instituciones puedan llevarlo a cabo dentro de la misma facultad. Parte de los recursos del programa PROMEI será destinada a profundizar la política de formación del personal docente.

La carrera comenzó a dictarse en el año 2002 y los ingresantes fueron 139 en 2002, 173 en 2003, 132 en 2004, 112 en 2005 y 99 en 2006 (estos indicadores incluyen tanto a los ingresantes que se anotaron a la carrera desde el principio como a aquellos provenientes de otra carrera o que están cursando dos o más carreras en simultáneo). La cantidad total de alumnos para el año 2003 fue de 247, 328 en 2004 y 366 en 2005. Los índices de desgranamiento reflejan una situación preocupante. De acuerdo al Informe de Autoevaluación, de la cohorte 2002, el 55% de los alumnos ha completado solamente una cuarta parte de aquello que deberían haber completado para principios del año 2005. El avance de los alumnos durante los tres primeros años de la carrera es muy lento. La tasa de deserción también se considera elevada: la cohorte 2002 tuvo una deserción del 48% al final del primer año, 7% en 2004 y 18% en 2005. Sobre un total de 366 alumnos, sólo 16 se encuentran cursando materias de cuarto año, que es el punto más avanzado de la carrera hasta el momento. Si bien la carrera todavía no tiene egresados, por lo que no es posible evaluar la diferencia entre la duración real y la duración teórica de la carrera, los índices de desgranamiento presentes permiten inferir que la duración real de la carrera será mayor a 5 años.

Se considera que los exámenes consultados durante la visita son concebidos con un nivel adecuado para la carrera. El rendimiento de los alumnos en los primeros años no es muy satisfactorio, lo que se debe, en parte, a la deficiente formación con la que provienen del nivel medio. Para mejorar estas situaciones de rendimiento, la carrera tiene planeado implementar un sistema de tutorías a partir de agosto de 2006. Hay 10 alumnos de la carrera que se han anotado para cumplir con el rol tutores ad honorem, que deben tener completo el ciclo básico como requisito. Dentro de las actividades a realizar, los tutores deben acompañar a los alumnos de primer año para poder detectar aquellos casos donde se presenten dificultades. Asimismo, 12 alumnos sobre un total de 366 participaban en dichas actividades de investigación.

Se visitaron los Laboratorios de Informática, Física Experimental, Instrumentación Biomédica, Electrónica y el Instituto de Bioelectrónica. Se considera que las instalaciones y el equipamiento de estos laboratorios son adecuados para la realización de las actividades prácticas y de investigación pertinentes a la carrera.

Desde el punto de vista interno de la carrera, existen los convenios mencionados anteriormente para la realización de las prácticas profesionales supervisadas y los proyectos de graduación. Con respecto a las acciones de cooperación interinstitucional la institución ha firmado un convenio con el resto de las universidades que dictan estas carreras en el país para conformar una "Red de carreras de Ingeniería Biomédica y Bioingeniería del país". Cada nodo de la red propone las áreas en las que sus fortalezas pueden ser aprovechadas por los demás participantes 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.

Asimismo, durante la visita, se tomó conocimiento de que, en el ámbito de la unidad académica, se ha elaborado un proyecto de carrera de Especialización en Ingeniería Clínica (con modalidad de residencia) que tiene por objetivo capacitar a los profesionales de Ingeniería Biomédica e Ingeniería Clínica en los aspectos teóricos y prácticos relacionados con la Ingeniería Clínica, mediante prácticas supervisadas de progresiva complejidad dentro del ámbito hospitalario. Se prevé que la duración de la carrera sea de tres años.

La gestión del uso de los espacios físicos para las asignaturas del ciclo básico es responsabilidad de la Secretaría Académica y de la Secretaría de Asuntos Estudiantiles de la Facultad. Con respecto a las asignaturas del bloque de Tecnologías Básicas, la gestión del uso de los espacios es responsabilidad de los departamentos de Electricidad, Electrónica y Computación. En cuanto a las Tecnologías Aplicadas, la gestión del uso de la infraestructura se encuentra a cargo del Departamento de Bioingeniería. Las aulas y salas de los distintos departamentos son administradas por los jefes de departamento a través de una planilla que distribuye días y horarios de uso.

Existe una biblioteca central para toda la facultad, que cuenta con alrededor de 18500 volúmenes y atiende principalmente a las asignaturas de ciencias básicas. Los alumnos pueden consultar también la biblioteca de la Facultad de Medicina. Existe un sistema de redes que une a

todas las bibliotecas de la universidad del cual la facultad es parte. También está funcionando, con carácter experimental, un sistema de préstamo automatizado. Se considera adecuado el equipamiento informático y el acceso a redes de información. El personal de servicio de la biblioteca se considera adecuado tanto en suficiencia como en eficacia y formación profesional. Los espacios que se ocupan son amplios y funcionales. El Departamento de Bioingeniería también posee una biblioteca particular y especializada, que cuenta con 350 libros y publicaciones periódicas. La manutención de esta biblioteca se realiza con fondos de CONICET y de la Agencia de Promoción Científica y Técnica y que posee acceso a bibliotecas virtuales (SECyT, por ejemplo). Sin embargo, con respecto a las necesidades específicas de la carrera de Ingeniería Biomédica, el acervo de publicaciones periódicas se encuentra desactualizado, al igual que el acervo bibliográfico para todos los bloques curriculares (Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias). Existe un plan de mejoras que prevé destinar \$7.000 al año para la actualización del acervo bibliográfico de la unidad académica. Sin embargo, este plan no es satisfactorio dado que no se especifica el impacto que esta mejora tendrá en el acervo bibliográfico de la carrera de Ingeniería Biomédica. Se requiere a la institución que especifique cómo llevará a cabo el aumento del acervo bibliográfico de la carrera: lista de títulos a adquirir, cronograma de adquisiciones y monto a destinar.

Se considera que la carrera se encuentra bien estructurada y posee mecanismos adecuados para el control de las diversas instancias de aprendizaje, involucrando al conjunto de las asignaturas, a la forma en que éstas se dictan y a los equipos docentes, que también se consideran adecuados.

Existe una red informática y de comunicaciones que permite consultar online los datos de los alumnos, los programas de las materias e intercambiar información y consultas a través de emails, entre otras cosas.

La principal fuente de recursos financieros proviene de los aportes que la facultad recibe del presupuesto general de la universidad asignado a ella. Parte de la adquisición de equipamiento de los laboratorios se realiza a través de los fondos provenientes de los proyectos de investigación financiados por organismos tales como CONICET, CIUNT (Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán) y FONCYT, entre otros.

La facultad funciona con una estructura departamental en la que cada departamento se encuentra bajo las órdenes de un jefe de departamento. Cada uno de ellos realiza actividades

de docencia y de investigación. Las carreras están bajo la dirección de un Director, asistido por una Comisión Académica y por el Claustro de Carrera. El Director de la carrera debe ser un profesor titular o asociado, debe pertenecer al claustro de la carrera y poseer antecedentes compatibles con la carrera que dirige. Se considera adecuada la manera en que se gestiona la carrera. A su vez, la revisión periódica del plan de estudios está prevista como una función de la Comisión Académica de la carrera, que debe velar por el contenido y la adecuación del plan de estudios. Para ello, se tiene en consideración el panorama de la carrera tanto en el contexto de la unidad académica como a nivel nacional e internacional.

Todos los antecedentes de los docentes de la carrera se encuentran disponibles en la página Web de la carrera de Ingeniería Biomédica.

### 3. Conclusiones acerca de la situación actual de la carrera

En resumen, la carrera muestra como fortaleza un alto nivel de integración de los contenidos del plan de estudios, gracias a la colaboración en esta integración por parte de todo el cuerpo docente, junto con una coordinación de la carrera realizada de manera adecuada. El cuerpo docente se considera una fortaleza, por el alto porcentaje con dedicación exclusiva y el alto número de docentes con cargos concursados. Por otro lado, la participación voluntaria de los alumnos del ciclo superior en el sistema de tutorías contribuirá al mejoramiento de la deserción y el desgranamiento de los primeros años. Asimismo, la articulación que la facultad realiza con las instituciones de nivel medio se considera una acción positiva para disminuir los índices de deserción y desgranamiento. Finalmente, el diseño curricular se considera adecuado y le permite al alumno dedicarse de lleno a la práctica profesional y al proyecto final durante el último año de la carrera.

En cuanto a las debilidades de la carrera, se detectó una debilidad en el cumplimiento de la carga horaria de la práctica profesional supervisada, por lo que se requiere que ésta se cumpla de acuerdo al estándar, es decir, con un mínimo de 200 horas de actividades efectivas prestadas en el sector productivo y/o de servicios o, en el caso de proyectos de desarrollo en la propia institución, los mismos deben direccionarse para los sectores anteriormente mencionados. Además, se requiere que se incluyan los contenidos de análisis numérico dentro del plan de estudios y se incremente el acervo bibliográfico de la carrera. Por último, el acervo bibliográfico insuficiente en cantidad y actualización de ejemplares para todos los bloques curriculares de la carrera de Ingeniería Biomédica, por lo que se formula un requerimiento.

Dado que en algunos casos no se presentaron los planes de mejoras destinados a subsanar las debilidades existentes o los planes de mejoras presentados carecían del grado suficiente de detalle, se formularon los requerimientos consignados en el punto 4.

#### 4. 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.

Requerimiento 1. Incluir, en carácter de obligatorios, los contenidos de Análisis Numérico dentro del plan de estudios de la carrera, según lo establecido por la Resolución MECyT N° 1603/04.

Requerimiento 2. Incrementar la carga horaria asignada al desarrollo de la práctica profesional supervisada a los efectos de asegurar el cumplimiento de las 200 horas de actividades en el sector productivo de bienes y/o servicios o en proyectos dentro de la institución realizados en convenio con dichos sectores, según lo establecido por la Resolución MECyT N° 1603/04.

Requerimiento 3: Incrementar y actualizar el acervo bibliográfico de la carrera.

Asimismo, el Comité de Pares formuló las siguientes recomendaciones:

1. Sostener en el tiempo el mejoramiento previsto de la infraestructura de la unidad académica.
2. Fortalecer la coordinación entre las áreas de Física y Matemática a los efectos de profundizar la articulación en el dictado de los contenidos de las asignaturas de ambas disciplinas.

#### 5. 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 se informa que la Dirección y la Comisión de la Carrera proponen agregar una asignatura específica denominada Cálculo V, con una carga horaria de 80 horas en 3° año (Módulo VI), cuyos contenidos mínimos son los siguientes: Cálculo de error. Condicionamiento de un problema. Estabilidad de un algoritmo. Métodos directos e indirectos para la resolución de problemas lineales. Cálculo de raíces de ecuaciones

no lineales. Aproximación. Interpolación. Integración numérica. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones diferenciales a derivadas parciales. El cuerpo docente para esta asignatura será provisto por el Departamento de Computación de la FACET a partir del ciclo lectivo 2007. Por otro lado, el dictado de los contenidos de cálculo numérico se verá fortalecido por la creación de un gabinete con equipamiento informático, denominado Laboratorio Interactivo por Computadora para el Desarrollo de Experiencias de Ciencia y Tecnología y Enseñanza de Idiomas-LINCECYT- que será adquirido con fondos del Proyecto CGCB-PROMEI. Su instalación comenzará en el año 2007. Además, se informa que esta decisión requiere una modificación del plan de estudios y su aprobación por el Consejo Directivo de la FACET (Resolución N°882/06). El plan de mejoras presentado tiene por objetivo general introducir los contenidos de cálculo numérico en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica. Las acciones son: 1. Analizar la inclusión de los contenidos de cálculo numérico. Para cumplir con esta acción los recursos humanos son los docentes de la carrera, los docentes de los departamentos de Matemática y Computación y la Comisión de Acreditación de la FACET. El cronograma establecido es agosto-septiembre de 2006, ejecutado al 6/9/06 (contenidos mínimos de la nueva asignatura del plan de estudios); 2. Elevar al Consejo Directivo de la Facultad el plan de estudios modificado para aprobación. Esta acción se ejecutó el 7/9/06 (Resolución de CD N° 882/06). Los recursos humanos son la Dirección y Comisión Académica de la carrera y el Consejo Directivo. El responsable es el Secretario Académico de la FACET; 3. Elevar el plan de estudios al Consejo Superior de la UNT para aprobación y posterior comunicación al Ministerio de Educación. Los recursos humanos son las autoridades de la FACET y el Consejo Superior. El cronograma establecido es septiembre de 2006. El responsable es el Decano y 4. Implementación. Los recursos humanos serán los docentes del Departamento de Computación. El cronograma es agosto 2007. Los responsables de llevar a cabo estas acciones son el Director de la carrera de Ingeniería Biomédica y la Comisión Académica. Por lo expuesto precedentemente, el plan de mejoras presentado responde satisfactoriamente a lo requerido.

Con respecto al requerimiento 2 se presenta un plan de mejoras que tiene como objetivo general incrementar la carga horaria de la práctica profesional supervisada (200 horas). Las acciones son: 1. Analizar las modificaciones al plan de estudios. Los recursos humanos son los docentes del ciclo superior de la carrera y las autoridades de la FACET. Esta acción fue ejecutada al 31/8/06. El responsable es el Director de la carrera; 2. Elevar el plan de estudios

modificado al Consejo Directivo de la facultad para su aprobación. Los recursos disponibles son las autoridades de la FACET y el Consejo Directivo. Esta acción fue ejecutada al 7/9/06 (Resolución CD N° 882/06). El responsable es el Consejo Directivo de la FACET; 3. Elevar el nuevo plan de estudios al Consejo Superior de la UNT para la aprobación y posterior comunicación al Ministerio de Educación. Los recursos disponibles son las autoridades de la FACET y el Consejo Superior. El cronograma establecido es el 18 de septiembre de 2006. El responsable es el Decano de la Facultad y 4. Implementación del nuevo plan de estudios. Los recursos disponibles son los docentes responsables de la práctica profesional supervisada. El cronograma establecido es a partir del ciclo lectivo 2007. Los responsables son el Director de la carrera y los docentes responsables de la práctica profesional supervisada. Por lo expuesto precedentemente, el plan de mejoras presentado responde satisfactoriamente a lo requerido.

Con respecto al requerimiento 3 se presenta un plan de mejoras que tiene por objetivo general incrementar el acervo bibliográfico para la carrera. Las acciones son: 1. Adquirir bibliografía para Ciencias Básicas de acuerdo a pedidos de las cátedras. El cronograma establecido es: 1.1 comenzó a ejecutarse en 2006 y continuará hasta 2008 inclusive. El presupuesto es \$113.145 proveniente de CGCB-PROMEI y 1.2 continuación con un presupuesto de \$2.500 por año. Los responsables son el Decano, el Director de la carrera y el Director de la Biblioteca; 2. Adquirir bibliografía para las Tecnologías Básicas y Aplicadas para la carrera de Ingeniería Biomédica. El cronograma establecido es: 2.1 comenzó a ejecutarse en 2006 y continúa hasta 2008 inclusive. Con un monto de \$14.131 (PROMEI); 2.2 continúa a partir de 2007 con \$2.500 por año (FACET) y 2.3 \$1.000 por año para proyectos de investigación y 3. Adquirir bibliografía para asignaturas complementarias para la carrera de Ingeniería Biomédica. A partir de 2007 con \$600 por año (FACET). Por lo expuesto, el plan de mejoras presentado se considera satisfactorio y viable.

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 relación con la recomendación 1 se presenta un plan de mejoras cuyo objetivo general es mejorar y mantener la infraestructura de la unidad académica. Las acciones propuestas son: 1) 1.1 Dotar de aires acondicionados a los anfiteatros. El presupuesto asignado a tal fin es de \$80.000 para 2006 y de \$50.000 para 2007-2008. Los fondos provienen del PROMEI. Esta acción está en ejecución desde abril de 2006 y continuará en 2007 y 2008. 1.2 Sonorizar los anfiteatros y 1.3 Mantener en condiciones de iluminación y butacas. Para ello se destinarán \$12.000 por año. Está ejecutado el 50% en 2006 y se finalizará en 2007. Los responsables son el Decano y el Secretario Administrativo; 2) Mejorar y mantener el acondicionamiento de las aulas. Las acciones son: 2.1. Dotar de ventiladores de techo a las aulas y 2.2 mantener las condiciones de iluminación y cantidad de butacas. El presupuesto es de \$10.000 por año. El 30% se realizará en 2006 y el resto desde 2007 y continuará; 3) Mantener en condiciones la iluminación de áreas de circulación y el cuidado de espacios verdes. Se destinarán \$8.000 por año. Continua y 4) Incrementar el número de PC y proyectores para enseñanza y de PC para administración. El presupuesto asignado es de \$338.417 del CGCB- PROMEI Y \$8.310 del PROMEI. En ejecución desde marzo de 2006 hasta diciembre de 2008. Los responsables son el Decano, el Secretario Académico y los Directores de carreras. La respuesta se considera satisfactoria.

En relación con la recomendación 2 se presenta un plan de mejoras cuyo objetivo general es fortalecer la coordinación entre las disciplinas Física y Matemática. Las acciones son: 1. Designar un coordinador académico en la FACET. Esta acción fue ejecutada en 2006. Los responsables son el Decano y el Secretario Académico; 2. Articular las planificaciones de actividades docentes de las asignaturas del CBI en el marco de la Comisión de Ciclo Básico de la FACET(Resolución N° 1101/03); 3. Supervisar la ejecución de las planificaciones docentes y la articulación de las actividades. Las acciones 2 y 3 continúan a partir del ciclo lectivo 2007. Los responsables son el Coordinador Académico y la Comisión de Ciclo Básico. La respuesta se considera satisfactoria.

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

I. Según el cronograma establecido en el plan de mejoras presentado, implementar el nuevo plan de estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica (Resolución CD N° 882/06) a los

efectos de incluir los contenidos de análisis numérico y de implementar la práctica profesional supervisada con una carga horaria de 200 horas.

II. Según el cronograma establecido en el plan de mejoras presentado, adquirir el acervo bibliográfico para la carrera de Ingeniería Biomédica.

#### 6. 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 1°.- Acreditar la carrera de Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán por un período de tres (3) años con los compromisos que se consignan en el artículo 2° y con las recomendaciones que se establecen en el artículo 3°.

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

I. Según el cronograma establecido en el plan de mejoras presentado, implementar el nuevo plan de estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica (Resolución CD N° 882/06) a los efectos de incluir los contenidos de análisis numérico y de implementar la práctica profesional supervisada con una carga horaria de 200 horas.

II. Según el cronograma establecido en el plan de mejoras presentado, adquirir el acervo bibliográfico para la carrera de Ingeniería Biomédica.

ARTÍCULO 3°.- Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

1. Sostener en el tiempo el mejoramiento previsto de la infraestructura de la unidad académica.
2. Fortalecer la coordinación entre las áreas de Física y Matemática a los efectos de profundizar la articulación en el dictado de los contenidos de las asignaturas de ambas disciplinas.

ARTÍCULO 4°.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 631 - CONEAU - 06