

Buenos Aires, 27 de mayo de 2014

**RESOLUCIÓN N°: 301/14**

**ASUNTO:** Acreditar la carrera de Bioingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos por un período de seis años.

**Expte. N° 804-0088/13**

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Bioingeniería de Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos 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), N° 499/95 y N° 2219/10, la Resolución MECyT N° 1603/04, la Ordenanza CONEAU N° 058-11 y la Resolución CONEAU N°343/12, y

**CONSIDERANDO:**

1. El procedimiento

La carrera de Bioingeniería de Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos quedó comprendida en la convocatoria realizada por la CONEAU según la Ordenanza CONEAU N° 058-11 y la Resolución CONEAU N° 343/12 en cumplimiento de lo establecido en la Resolución MECyT 1603/04. Una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de Presentación de la Guía de Autoevaluación realizado el 21 de junio de 2012. 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 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.

Entre los días 15 y 17 de octubre de 2013, 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.

La visita a la unidad académica fue realizada el día 29 de octubre de 2013. 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. Con posterioridad, el Comité de Pares procedió a redactar su Informe de Evaluación que forma parte del Anexo I de la presente resolución. En ese estado, la CONEAU corrió vista a la institución en conformidad con la Ordenanza CONEAU N° 58-11. En fecha 18 de febrero de 2014 la institución contestó a la vista y respondió a los requerimientos formulados. El Comité de Pares consideró satisfactoria la respuesta. El Informe de Evaluación de la Respuesta a la Vista se incluye en el Anexo II de la presente resolución.

Con fecha 19 de mayo de 2014, el Plenario de la CONEAU tomó conocimiento de los mencionados informes.

2. Los fundamentos que figuran en los Anexos I y II de la presente resolución.

Por ello,

LA COMISIÓN NACIONAL DE EVALUACIÓN Y  
ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Acreditar la carrera de Bioingeniería de Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos por un período de seis (6).

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 301 - CONEAU - 14

## Anexo I: Informe de Evaluación de la carrera de Bioingeniería de Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos

### 1. Contexto institucional

#### 1.1 Oferta de carreras

La carrera de Bioingeniería (acreditada por Resolución CONEAU N° 46/12) de la Facultad de Ingeniería (FIUNER) se creó en el año 1985 en el ámbito de la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER). La cantidad total de alumnos de la unidad académica durante el año 2012 fue de 868 y la cantidad de alumnos de la carrera en el mismo año fue de 769.

La oferta académica de la unidad académica incluye también la carrera de Licenciatura en Bioinformática.

Además, se dictan las siguientes carreras de posgrado: Maestría en Ingeniería Biomédica (acreditada por Resolución CONEAU N° 1050/11, categoría B) y Doctorado en Ingeniería, mención Bioingeniería.

La misión institucional y los objetivos y reglamentaciones de funcionamiento de la carrera se encuentran explícitamente definidos en el Estatuto de la UNER mediante la Resolución Consejo Superior (CS) N° 113/05 y son de conocimiento público.

La FIUNER cuenta con el Proyecto Institucional de la Facultad de Ingeniería (PIFI), aprobado por Resolución Consejo Directivo (CD) N° 267/04 bis y, para cumplir con los lineamientos del PIFI, por Resolución CD N° 139/11 se aprobó el Plan de Desarrollo Institucional de la Facultad de Ingeniería 2012-2018 (PDI). En este marco se incluye el Plan de Desarrollo para la carrera de Bioingeniería 2012-2018, aprobado por la Resolución CD N° 415/12, para asegurar el mantenimiento y la mejora de la calidad. Este último presenta los siguientes objetivos que cuentan con metas a corto, mediano y largo plazo: fortalecer la articulación horizontal y vertical entre asignaturas; reforzar el sistema de apoyo disciplinar para los estudiantes que no aprobaron módulos del curso de ambientación a la vida universitaria; incrementar las actividades de proyecto y diseño en las distintas áreas curriculares; radicar investigadores de la carrera del Investigador Científico y Tecnológico del CONICET; consolidar los grupos de investigación existentes; fortalecer el desarrollo de las habilidades de expresión oral y escrita de los estudiantes de Bioingeniería; reforzar la

Res. 301/14



implementación de estrategias didácticas centradas en la participación activa de los estudiantes; incrementar las instancias de evaluaciones formativas a lo largo de la carrera; entre otros. Para ello, se prevén desarrollar las siguientes actividades: implementar al menos dos jornadas anuales para el análisis y discusión interdisciplinar de contenidos y actividades entre las asignaturas de la carrera; implementar clases de apoyo a cargo de tutores docentes durante y a continuación del curso de ambientación a la vida universitaria para todos los ingresantes, especialmente para aquellos que no aprueben los módulos del curso; articular las evaluaciones del curso de ambientación a la vida universitaria con las correspondientes asignaturas del primer cuatrimestre del primer año del plan de estudios; identificar el perfil de los investigadores a radicar, y buscar y contactar investigadores en el país y en el extranjero; generar mecanismos para promover la formación de posgrado de los docentes, preferentemente al grado de doctor; solicitar a las cátedras que en su planificación incorporen instancias de evaluación formativa y que incluyan objetivos y actividades relacionadas a la adquisición de habilidades de expresión oral y escrita; entre otras. El Comité de Pares considera que el plan de desarrollo es adecuado.

CONEAU

## 1.2 Políticas institucionales

La institución cuenta con políticas de investigación y desarrollo tecnológico definidas en el Estatuto Universitario, en los lineamientos establecidos por el Consejo de Investigaciones de la UNER, en las líneas prioritarias de investigación de la FIUNER establecidas por Resolución CD N° 314/10 y en las acciones llevadas a cabo en las Áreas y Programas Específicos del PIFI. En el Informe de Autoevaluación se señala que la FIUNER incrementó su participación en proyectos interinstitucionales e internacionales, como los que se llevan a cabo con la Fundación para la Lucha contra las Enfermedades Neurológicas de la Infancia (FLENI), y con institutos de la Universidad Nacional del Litoral, de la Universidad Tecnológica Nacional, de la Universidad Nacional de La Plata y de universidades del exterior, entre otras instituciones.

Las líneas de investigación de la carrera son: BioTICs y Bioinstrumentación; Biomateriales y Biomecánica; Biociencias (Biológicas, Físicas, Químicas, Matemáticas y Clínicas) y Enseñanza de las Ciencias.

La institución tiene 16 proyectos de investigación vigentes vinculados con temáticas de la carrera. Los proyectos de investigación se denominan:

1. Calidad en atención primaria de la salud: diseño e implementación del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio Provincial de Epidemiología.
2. Construcción y validación de trampas para el control de la transmisión de la Leishmaniasis y otras enfermedades de transmisión vectorial.
3. Control por lógica difusa de un sistema de estimulación eléctrica funcional.
4. Desarrollo de herramientas de monitoreo y control de insectos perjudiciales (vinchucas) utilizando técnicas neuroetológicas.
5. Desarrollo de una metodología de calibración para microscopía de fluorescencia multidimensional cuantitativa.
6. Diseño, microfabricación y estudios preclínicos de microválvulas para glaucoma.
7. Dispositivo inalámbrico para la implementación de estrategias de comunicación y movilidad de personas con discapacidades motrices.
8. Estudio comparativo del aumento óseo en tibia de conejo utilizando obturadores de Cr-Co microfijados con sangre entera y PRP.
9. Estudios celulares y moleculares del Sistema Endotelinas en cáncer colo-rectal.
10. Identificación de fuerzas musculares individuales mediante técnicas biomec para un óptimo entendimiento del comportamiento de la marcha en pacientes c/PC.
11. No-estacionariedad, multifractalidad y limpieza de ruido en señales reales.
12. Puesta en funcionamiento de un servicio de calibración y ensayos de productos médicos electroacústicos.
13. Reconocimiento del habla por medio de redes neuronales pulsantes.
14. Rol de la Adhesión Celular en la Morfogénesis y el Mantenimiento de la Arquitectura Epitelial.
15. Spin off de Tecnología Médica - Fabricación de equipos para la detección automática de hipoacusias en neonatos.
16. Técnicas no lineales y estadísticas aplicadas al estudio de señales biomédicas.

Además, la institución posee 1 proyecto de investigación relacionado con el área didáctica y pedagógica denominado Comprensión de Consignas y Enunciados Matemáticos: su Importancia en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje en el Primer Año de Bioingeniería.



En los proyectos de investigación participan un total de 42 docentes y 2 alumnos de la carrera. De los 17 proyectos, 3 presentan resultados, tales como publicaciones en revistas con arbitraje, capítulos de libros y presentaciones de trabajos en congresos o seminarios.

La participación de alumnos en estas actividades se promueve a través de distintas instancias: realización de proyectos finales en temas de interés del laboratorio; adscripciones y aplicación a distintas becas orientadas a la incorporación de estudiantes a las actividades de investigación, como las becas de iniciación a la Investigación y beca de Auxiliares en Investigación, otorgadas por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNER; de Estímulo a las Vocaciones Científicas, otorgadas por el Consejo Interuniversitario Nacional; y las becas de Fin de Carrera para Estudiantes de Grado, otorgadas por la ANPCyT.

El Comité de Pares considera que la pertinencia temática, la participación de docentes y los resultados de los proyectos de investigación son adecuados y suficientes. Sin embargo, se observa que es escasa la cantidad de alumnos que participan en los proyectos y actividades de investigación, por lo que se recomienda incrementar la participación de una mayor cantidad de alumnos de la carrera en proyectos de investigación.

En relación con el desarrollo de actividades de extensión, se menciona que a partir de lo establecido por la Ordenanza CS N° 356/06 y el Reglamento para el Sistema de Extensión y las Pautas de Evaluación (Ordenanza CS N° 388/10), la FIUNER realiza distintas actividades de extensión, principalmente en las áreas temáticas de Salud y Medio Ambiente y de Comunicación, Educación y Cultura. La institución informa que posee 13 proyectos de extensión vigentes tales como Divulgación Científica sobre Radiaciones Ionizantes y Tecnologías Biomédicas; Manejo Integral de los Residuos Urbanos (MIRSU); y II Festival Cultural Universitario Bio-Arte; entre otros. Además, se informa que en estos proyectos participan 25 docentes de la carrera.

La participación de alumnos en estas actividades se promueve a través de la incorporación de al menos 1 becario alumno en cada proyecto de extensión. Se informa, además, que en 2012 se realizó una convocatoria a Proyectos Especiales Institucionales que promueven la incorporación de estudiantes, así como una convocatoria para la realización de acciones culturales. El Comité de Pares considera que las actividades de extensión, los mecanismos de promoción de estas actividades y la participación de docentes de la carrera son adecuados y suficientes.



En cuanto a la difusión del conocimiento y la comunicación institucional, la institución cuenta con la editorial de la UNER (EDUNER), con la Revista Ciencia, Docencia y Tecnología y con un contacto permanente con los medios de comunicación masivos, así como con la página Web institucional, un periódico digital propio, tres radios de la Universidad y un perfil propio en redes sociales. Además, la Facultad cuenta con un Boletín Institucional y desde el año 2011 comenzó a utilizar un digesto electrónico que permite realizar consultas vía Web de las Ordenanzas y Resoluciones del Consejo Superior, así como de las reglamentaciones en el ámbito de la UNER.

La carrera posee 134 convenios con empresas, asociaciones profesionales y otras entidades relacionadas con la profesión para la concreción de las políticas de investigación y desarrollo, vinculación con el medio y extensión. Cabe señalar que 29 de estos convenios facilitan la realización de prácticas en general (prácticas profesionales, pasantías, visitas y trabajos de campo). El Comité de Pares considera que los convenios con empresas son pertinentes y suficientes para el desarrollo de las actividades de la carrera.

Por último, la institución desarrolla políticas institucionales para la actualización y perfeccionamiento del personal docente en el área científica o profesional específica, en aspectos pedagógicos y en lo relativo a la formación interdisciplinaria. Estas políticas están definidas en el PIFI y reafirmadas en el PDI desde el año 2011 (en el que se establece la continuidad del Programa de Formación Docente con que cuenta la institución). Además, se manifiesta que la formación docente y el desarrollo de nuevos enfoques pedagógicos fue un aspecto muy importante para la implementación del Plan de Estudios 2008, por lo que se implementó el Programa de Proyectos de Innovación Pedagógica e Incentivo a la Docencia. Cabe señalar que la política de formación de posgrado incluye aranceles diferenciales para los docentes y la gestión de becas y subsidios para la realización de carreras de posgrado, como los contemplados en distintos Programas: el PROACUN-UNER, el PROMEI II-FIUNER, el de Terminalidad de Posgrados-UNER, entre otros. Asimismo, se informa que en los últimos 6 años se dictaron más de 20 cursos y seminarios de pedagogía y didáctica en temas relacionados con Enseñanza de la Ciencia, Enseñanza y Aprendizaje en la Universidad, en Evaluación, en Enseñanza en Ingeniería, en Nuevas Tecnologías y en Educación a Distancia y cerca de 30 cursos de posgrado en temáticas de Bioingeniería. El Comité de Pares considera

que las políticas institucionales para la actualización y perfeccionamiento del personal docente son adecuadas y suficientes.

### 1.3 Estructura de gobierno y conducción

La estructura de gobierno y conducción de la Facultad está integrada por un Decano, un Vicedecano y un Consejo Directivo (que consta de 4 Comisiones: de Enseñanza, de Extensión e Investigación, de Hacienda y Bienestar Universitario y de Interpretación y Reglamento). El Decano es asistido por el Vicedecanato y 5 Secretarías (Secretaría Académica, General, de Extensión y Difusión Institucional, de Investigación y Posgrado y la Secretaría Técnica). Además, la unidad académica está constituida por 7 Departamentos Académicos: de Informática, de Matemática, de Electrónica, de Físico-Química, de Bioingeniería, de Macrosistemas y de Humanidades e Idiomas. Estos Departamentos son dirigidos por un director, un subdirector y una comisión directiva en la que están representados las cátedras y los laboratorios.

La estructura de gobierno de la carrera está conformada por la Secretaría Académica y cuenta con el área de Coordinación de la Carrera de Bioingeniería y de los Departamentos Académicos.

Además, existe la Comisión de Seguimiento de los Planes de Estudio, responsable del diseño y seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica, presidida por la Coordinadora de Carrera e integrada por un representante docente de cada Departamento Académico y un alumno (Resolución CD N° 413/12).

El personal administrativo de la unidad académica está integrado por 39 agentes de planta permanente y 15 agentes contratados o con designaciones temporarias, que cuentan con una calificación adecuada para las funciones que desempeñan. Este personal recibe capacitación, principalmente en cursos relacionados con las actividades específicas de Áreas y Departamentos de la FIUNER, como los sistemas implementados para el registro y procesamiento de la información y aspectos de seguridad laboral, entre otros. Durante el período 2010-2012 se dictaron 33 de estos cursos. Además, el personal no docente tiene la posibilidad de cursar la Tecnicatura en Gestión Universitaria de la UNER que ya cuenta con 3 egresados. El Comité de Pares considera que la política de capacitación para el personal administrativo es adecuada.



La unidad académica dispone de sistemas de registro y procesamiento de la información académico-administrativa, tales como los brindados por el Consorcio SIU: Guaraní, Mapuche, Pilagá y Diaguita y otros como el Open Marco Polo, de gestión de biblioteca. Las actas de examen son resguardadas en la FIUNER y en el Rectorado de la Universidad. Además, la institución cuenta con un registro actualizado y de carácter público de los antecedentes académicos y profesionales del personal docente.

## 2. Plan de estudios y formación

La carrera tiene dos planes de estudio vigentes: el Plan 1993, aprobado por la Resolución CS N° 009/03 y modificado por la Resolución CS N° 280/06, y el Plan 2008, aprobado por Resolución CS N° 309/07 y que comenzó a dictarse en el año 2008. El Plan 1993 tiene una carga horaria total de 5096 horas, se desarrolla en 6 años y cuenta con equivalencias oportunamente establecidas para que los alumnos fueran beneficiados con las mejoras introducidas en el Plan 2008. Las modalidades de la transición serán descriptas al final del análisis de la presente dimensión. El Plan 2008 tiene una carga horaria total de 4680 horas y se desarrolla en 5 años.

La carga horaria por bloque curricular se muestra en el siguiente cuadro:

Bloque curricular	Resolución MECyT N° 1603/04	Plan de estudios 1993	Plan de estudios 2008
Ciencias Básicas	900	1722	1494
Tecnologías Básicas	575	1778	1516
Tecnologías Aplicadas	575	1078	1152
Complementarias	175	294	392

La carga horaria total del Plan de estudios 1993 se completa con 224 horas de asignaturas electivas y la carga horaria total del Plan de estudios 2008 se completa con 126 horas de asignaturas electivas.

La carga horaria de cada disciplina correspondiente al bloque de Ciencias Básicas en comparación con la establecida por la Resolución MECyT N° 1603/04 se puede observar en el siguiente cuadro:

Disciplinas de Ciencias Básicas	Resolución MECyT N° 1603/04	Plan de estudios 1993	Plan de estudios 2008
Matemática	400	504	420
Física	225	364	350
Química	50	140	224
Biología	150	560	420
Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática	75	154	80

En el Informe de Autoevaluación se señala que la relación teoría-práctica favorece en forma creciente y progresiva a la práctica al orientar las asignaturas desde las Ciencias Básicas hacia las Tecnologías Aplicadas y que se ha afianzado el desarrollo de la formación experimental gracias a la mejora en la infraestructura y adquisición de equipamiento, que será descripto en la dimensión correspondiente. Los estudiantes realizan actividades de resolución de problemas rutinarios y problemas de Ingeniería, formación experimental en laboratorios, y actividades de proyecto y diseño. Asimismo, el plan de estudios 2008 incluye la realización de un Trabajo Final.

La práctica profesional supervisada (PPS) está reglamentada por la Ordenanza CD N° 379/10 y Resolución CD N° 105/11. En la reglamentación (que también contempla a los alumnos que cursan el plan 1993) se establece que las entidades en las que se llevan a cabo las PPS son instituciones o empresas del sector productivo y/o de servicio, e instituciones del sistema científico tecnológico y universitario, incluida la FIUNER. Las tareas de adjudicación, seguimiento y acreditación de las PPS son actividades propias de la cátedra Proyecto Final; el seguimiento está a cargo de un docente de la cátedra designado por el profesor responsable. Por su parte, la entidad en la cual se desarrolla esta actividad designa un tutor para que oriente y supervise las prácticas de los alumnos. Para su realización, la FIUNER proporciona la suscripción de los convenios marco de PPS con las entidades anfitrionas y estos convenios establecen el encuadre para la suscripción de convenios individuales de cada PPS.

La carga horaria de los criterios de intensidad de la formación práctica se consigna en el siguiente cuadro:

Intensidad de la formación práctica	Resolución MECyT N° 1603/04	Plan de estudios 1993	Plan de estudios 2008
Formación Experimental	200	991	604
Resolución de Problemas de Ingeniería	150	264	646
Actividades de Proyecto y Diseño	200	417	483
Práctica Profesional Supervisada	200	-	200

El plan de estudios 2008 se estructura en dos ciclos, la PPS y un Trabajo Final. En los tres primeros años (Ciclo Básico) brinda una formación básica en las áreas de Matemática, Informática, Física y Química, a la que se suma la formación inicial en el área Biológica (Biología, Anatomía y Fisiología). Los siguientes tres años (Ciclo Profesional) completan la formación básica con contenidos de Electrónica y contenidos específicos relacionados con la tecnología biomédica. Las asignaturas electivas se dividen en humanísticas y técnicas con distintas orientaciones (clínica, biomédica, en biomateriales y biomecánica y especiales).

El plan incluye los Contenidos Curriculares Básicos listados en el Anexo I de la Resolución MECyT N° 1603/04 con un tratamiento adecuado. Asimismo, el esquema de correlatividades contempla una secuencia de complejidad creciente de los contenidos.

La institución informa que en los últimos 6 años se realizaron diferentes acciones para propiciar la integración de los contenidos y de los docentes en experiencias educacionales comunes, como la organización de jornadas, talleres y encuentros de los Departamentos Académicos, la promoción de la participación de los docentes en proyectos de innovación pedagógica y diversas acciones intra-departamentales, como la realización de Jornadas Académicas organizadas por la Secretaría Académica, el Área de Asesoría Pedagógica y Orientación Vocacional y el Área de Coordinación de la Carrera. Cabe señalar que 5 de los proyectos de Innovación e Incentivo a la Docencia propiciaron el encuentro de docentes de diferentes asignaturas, vinculando los siguientes contenidos de éstas: Electricidad y Magnetismo con Ecuaciones Diferenciales; Fisiología y Biofísica, Electrónica Lineal y Control Avanzado y Automatismo; las asignaturas del Departamento Macrosistemas y Anatomía e Histología con Fisiología y Biofísica.



Los sistemas de evaluación se encuentran explícitamente definidos en las planificaciones de las actividades curriculares, son conocidos por los estudiantes y se les asegura el acceso a sus resultados. Se considera que la evaluación de los alumnos resulta congruente con los objetivos y las metodologías de enseñanza establecidos.

Tal como se mencionó, a partir de la implementación del Plan de estudios 2008, se establecieron cinco planes de transición para que los estudiantes del plan 1993 fueran beneficiados con las mejoras del nuevo plan (2008).

El primero se refiere a las asignaturas Matemática III del plan 1993, y Ecuaciones Diferenciales y Funciones de Variable Compleja del plan 2008 (Resolución CD N° 019/09).

El segundo contempla las asignaturas Matemática II y Matemática III del plan 1993, y Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales y Funciones de Variable Compleja del plan 2008 (Resolución Decano N° 6334/10).

Desde el año 2009 hasta el año 2012, 254 alumnos utilizaron el primer plan de transición, de los cuales un 38% obtuvo la regularidad de la asignatura Matemática III. Desde el año 2010 hasta el año 2012, 72 alumnos se inscribieron en el segundo plan de transición, de los cuales el 42% ya aprobó las asignaturas Matemática II y Matemática III.

El tercero se refiere a la asignatura Imágenes en Medicina del plan de estudios 1993, que contempla la oferta de la asignatura para los años 2011 y 2012 en ambos cuatrimestres, ya que muchos alumnos del plan 1993 no habían cursado la mencionada asignatura y en el año 2011 se implementaba el 5° año del plan de estudios 2008. En la reglamentación se estableció que las asignaturas del plan 1993 no se ofrecerían más a partir de la implementación de las equivalentes del plan de estudios 2008, y se destaca que Imágenes en Medicina tiene tres asignaturas equivalentes en el plan 2008. Esto implica que los alumnos del plan 1993 deben aprobar estas tres asignaturas para obtener la aprobación de la asignatura Imágenes en Medicina. Este plan de transición fue aprobado por Resolución CD N° 252/10. Durante la vigencia del mencionado plan, 73 estudiantes se inscribieron en éste, de los cuales un 84% aprobaron la cursada de esta asignatura.

El cuarto plan indica que la asignatura Bioingeniería I del plan 1993 tiene dos asignaturas como equivalentes en el plan de estudios 2008, una obligatoria y otra optativa. A partir del año 2010, como estrategia de transición paulatina entre los planes de estudio se

dictó Bioingeniería I en el primer cuatrimestre y la obligatoria del plan 2008 -Señales y Sistemas- en el segundo cuatrimestre.

El quinto plan incluyó la asignatura Química General e Inorgánica (Química I en el plan 1993) que implicó que los estudiantes y docentes pasaran por un proceso de adaptación ya que el plan de estudios 2008 plantea el dictado de los contenidos en una modalidad cuatrimestral con más carga horaria semanal cuando en el plan de estudios 1993 era anual, con menor carga horaria semanal.

Como el plan 1993 se encuentra aún vigente, desde el Área de Coordinación de la Carrera se atendieron las problemáticas de los estudiantes que ingresaron con el plan 1993, garantizando la oferta de seminarios académicos todos los años por ser un requisito para la obtención del título en el plan de estudios 1993. Cabe señalar, además, que se otorgó la vigencia del plan de estudios 1993 hasta el año 2017, período en el que se prevé la continuidad de todas las medidas y acciones que faciliten la transición entre ambos planes y garanticen que las mejoras introducidas en el plan 2008 alcancen a la mayor cantidad de estudiantes. El Comité de Pares considera que los planes de transición son adecuados.

CONEAU

### 3. Cuerpo académico

El ingreso y la permanencia en la docencia se rigen por las Ordenanzas CS N° 73/84, N° 84/85 y N° 230/02 que reglamentan el Régimen de Llamado a Concurso para la Provisión de Cargos de Profesores Ordinarios. El ingreso y permanencia de los docentes auxiliares se rige por las pautas establecidas en el Estatuto de la UNER y las reglamentaciones de la unidad académica (Resoluciones CD N° 170/08 y N° 67/10). Además, la Resolución CD N° 262/09 establece la reválida de la condición de los docentes auxiliares. Estos mecanismos son de conocimiento público y garantizan la idoneidad del cuerpo académico.

La carrera cuenta con 146 docentes que cubren 190 cargos, de los cuales 112 son regulares, 75 interinos y 3 contratados. La carrera cuenta además con 48 ayudantes alumnos (27 rentados y 21 ad honorem) que acceden a las ayudantías mediante concurso de antecedentes y entrevista (Resolución CD N° 363/07).

La cantidad de docentes de la carrera según cargo y dedicación horaria semanal se muestra en el siguiente cuadro (si el docente tiene más de un cargo se considera el de mayor jerarquía y dedicación):

Cargo	Dedicación semanal					
	Menor a 9 horas	De 10 a 19 horas	De 20 a 29 horas	De 30 a 39 horas	Mayor a 40 horas	Total
Profesor Titular	0	2	12	0	14	28
Profesor Asociado	0	1	2	0	4	7
Profesor Adjunto	2	13	20	0	9	44
Jefe de Trabajos Prácticos	0	15	30	0	11	56
Ayudantes graduados	0	5	6	0	0	11
Total	2	36	70	0	38	146

El siguiente cuadro muestra la cantidad de docentes de la carrera según su dedicación y título académico máximo (si el docente tiene más de un cargo, se suman las dedicaciones):



Título académico máximo	Dedicación semanal					
	Menor a 9 horas	De 10 a 19 horas	De 20 a 29 horas	De 30 a 39 horas	Mayor a 40 horas	Total
Grado universitario	0	9	30	6	28	73
Especialista	0	4	7	3	9	23
Magíster	2	6	4	3	10	25
Doctor	0	6	8	0	8	22
Total	2	25	49	12	55	143

La diferencia entre ambos cuadros se debe a que la carrera cuenta con 3 docentes que no poseen título de grado. 2 de ellos cuentan con título de Profesor de Matemática, Física y Cosmografía, y otro posee título de Profesor de Matemática y Física. El Comité de Pares considera que los antecedentes de estos docentes son adecuados para el desarrollo de las actividades curriculares a las que están afectados.

Cabe señalar que 10 docentes son investigadores del CONICET, 68 docentes están categorizados en el Programa de Incentivos del MECyT y 22 docentes se encuentran categorizados en otros sistemas de promoción de la investigación científico-tecnológica.

El Comité de Pares considera que las dedicaciones y la formación de los docentes son suficientes para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación, desarrollo tecnológico y vinculación con el medio.

El cuerpo docente participa en numerosas actividades de actualización y perfeccionamiento, como se describió en el punto 1.2 de este informe.

#### 4. Alumnos y graduados

Los criterios y procedimientos para la admisión de alumnos están definidos en el Preámbulo del Estatuto de la UNER e incluyen un Curso Introductorio obligatorio pero no eliminatorio. Se informa que desde el año 2012 la Universidad unificó el sistema de ingreso a todas sus Facultades en un Curso de Ambientación a la Vida Universitaria (Ordenanza CS N° 385/11). El Curso Introductorio y el de Ambientación se ofrece también en la modalidad a distancia a través del campo virtual de la FIUNER. Está integrado por 4 módulos: 2 disciplinares (que incluyen nociones básicas de matemática, física y química), 1 sobre trabajo intelectual (métodos y técnicas del trabajo intelectual, que se relaciona directamente con una asignatura anual y obligatoria de primer año, Comprensión Lectora y Producción escrita) y 1 cuarto denominado Estudiar en la UNER, que abarca desde las normativas, los servicios disponibles hasta la elección vocacional, entre otros aspectos.

El siguiente cuadro muestra la cantidad de ingresantes, alumnos y egresados de la carrera en los últimos 3 años:

Año	2010	2011	2012
Ingresantes	69	85	84
Alumnos	848	802	769
Egresados	39	62	54

La institución cuenta con mecanismos de seguimiento de los alumnos y brinda a los estudiantes acceso a instancias de apoyo académico que le facilitan su formación, tales como la realización de jornadas para aspirantes e ingresantes; acompañamiento a través de encuestas vocacionales; participación de ayudantes alumnos en las cátedras (que cuentan con un curso de formación pedagógica destinado exclusivamente a ellos); identificación de las asignaturas con inconvenientes en el cursado y/o en el rendimiento académico de los estudiantes; un Sistema de Tutorías entre Pares destinados a los alumnos del primero y segundo año de la carrera (a cargo de alumnos avanzados que reciben talleres de formación y acciones de seguimiento) y apoyo a estudiantes avanzados, como el Taller de Orientación para Estudiantes Avanzados.

Entre otras acciones llevadas a cabo por la institución para mejorar el rendimiento académico se menciona el incremento del uso del campus virtual como complemento de la

enseñanza presencial. También se informa la realización de las Jornadas de Experiencias Profesionales como una medida favorable a la retención, además de una variada oferta de becas y subsidios. Existe un sistema de becas integrado por: las becas gestionadas por la UNER (de ayuda económica, de iniciación a la investigación, para auxiliares de investigación, de extensión y de difusión institucional); las becas nacionales (como el Programa Nacional de Becas Bicentenario); las becas TICs (financiadas por la ANPCyT y por las que resultaron becados 12 estudiantes de la carrera); las becas provinciales del Instituto Becario Provincial; las becas del Consejo Interuniversitario Nacional (que beneficiaron entre 2011 y 2012 a 9 estudiantes de la carrera) y las Becas Bicentenario para finalización de carreras. Los estudiantes también disponen de las becas del Centro de Estudiantes de la FIUNER (CEFI) de ayuda económica con la contraprestación de servicios y, ofrecidas desde la Universidad, las becas internacionales y nacionales para movilidad académica, por las que en el período 2011-2012 fueron beneficiados 6 estudiantes de la carrera. Además, los estudiantes cuentan en el ámbito del campus universitario Oro Verde con un comedor estudiantil y, desde el año 1999, con un complejo de residencias universitarias cuyo funcionamiento está regido por la Ordenanza CS N° 301/99. Así, la carrera cuenta con medidas de retención que resultan efectivas.



La institución prevé mecanismos para la actualización, formación continua y perfeccionamiento profesional de graduados. La Universidad estableció las siguientes normativas para la capacitación: la Ordenanza CS N° 394/12 que establece descuentos obligatorios para los graduados en carreras de posgrado, cursos y jornadas aranceladas; y la Resolución CS N° 96/12 que establece un Programa gratuito para el desarrollo a distancia de cursos de capacitación, actualización y profundización destinado a egresados. En el Informe de Autoevaluación se detallan numerosos cursos, talleres, seminarios y cursos de posgrado acreditables a carreras de posgrado de la FIUNER, jornadas, congresos y disertaciones llevados a cabo en los últimos años.

La comunicación con los graduados se realiza a través de distintos canales institucionales (boletín, periódico digital de la carrera y el de la Universidad). También, desde 2010, existe el Portal del Graduado de la UNER, y una instancia institucionalizada de reunión que consiste en los Encuentros de Graduados Bioingenieros de la FIUNER. A partir del contacto con los egresados, la institución informa que, en los últimos 6 años, 174 egresados

Res. 301/14

han tomado cursos de posgrado y actualización en temas de Ingeniería Biomédica y en áreas complementarias, y desde la Facultad se sostuvieron y apoyaron las instancias de actualización y de intercambio de experiencias, como las que se llevan a cabo en las Jornadas de Ingeniería Clínica (que ya cumplieron 14 ediciones -bianuales- y en las que participa un promedio de 100 asistentes en cada una de ellas).

#### 5. Infraestructura y equipamiento

Los inmuebles donde se dictan las actividades curriculares de la carrera son de propiedad de la unidad académica y están ubicados en la localidad de Oro Verde (Santa Fe), en el Campus Universitario que se comparte con la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNER. La infraestructura de la FIUNER está compuesta por 7 subunidades edilicias (módulos 1, 2, 3 y 5, anexo I; centros de medios y comedor) que comprenden una superficie cubierta de 5042,20 m<sup>2</sup>. Para la realización de actividades fuera de la Facultad se cuenta con convenios debidamente establecidos, como con el Hospital San Roque, la Facultad Regional Paraná y la Facultad Regional Santa Fe de la UTN, con la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos y con la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, entre otras instituciones.

La institución cuenta con diez aulas, una biblioteca, un aula multimedial, un aula de posgrado, un taller de Servicios Internos y los siguientes laboratorios: BIOMENS, de Bioelectricidad, de Bioimplantes, de Biología, de Biomecánica, de Biomecánica Computacional, de Cibernética, de Electrónica Aplicada, de Electrónica Básica, de Electrotecnia, de Ensayos y Calibración de Equipamiento Médico, de Física Óptica y Cuántica, de Física General y Eléctrica, de Fisiología y Biofísica, de Ingeniería Biomédica, de Ingeniería en Rehabilitación e Investigaciones Neuromusculares y Sensoriales, de Instrumentación Biomédica, de Microscopia Aplicada a Estudios Moleculares y Celulares, de Química, de Robótica, de Señales y Dinámicas no Lineales, del Departamento Electrónica y tres laboratorios de Computación. Además, dispone de un Departamento Pañol cuyo encargado provee el equipamiento didáctico de aulas y laboratorios a los docentes y alumnos.

En el Informe de Autoevaluación se menciona que en el año 2008 se inició la construcción de un nuevo edificio (el módulo 5), cuyo plan de obra incluye 4 etapas. Se encuentran concluidas 2 etapas, que comprendieron la construcción de dos aulas y un laboratorio de docencia. Actualmente se encuentra en ejecución la 3° etapa de construcción



para este módulo, que incluye el levantamiento de un muro y una galería que permitirá un acceso techado al Comedor Universitario. La culminación de la obra de este módulo en el año 2016 (4º etapa) permitirá incorporar a la infraestructura de la Facultad un aula auditorio con capacidad para 220 personas.

Además, en el año 2009 se presentó un proyecto para el financiamiento de obras de infraestructura y compra de equipamiento en el marco del Proyecto de Infraestructura y Equipamiento Tecnológico (PRIETEC – FONARSEC ANPCyT). En el año 2010 se obtuvo el financiamiento por un monto de \$1.577.000 para infraestructura y \$433.000 para equipamiento. Este proyecto permitió realizar, en el centro de medios, un laboratorio para la prestación de servicios tecnológicos, proyectos especiales e incubación de proyectos de desarrollo tecnológico. Además, en el marco de esta obra, se ampliaron los laboratorios de Bioelectricidad y de Microscopía en 16 m<sup>2</sup> cada uno, y el laboratorio de Ensayo y Calibración de Equipamiento Médico en 10 m<sup>2</sup>. También, se encuentra en ejecución una obra que permitirá tener un área limpia de 25 m<sup>2</sup> (clase 1000) destinada al Laboratorio BIOMEMS, área de Nanotecnología de la FIUNER. Se informa que la construcción del laboratorio de Ingeniería Biomédica permitió contar con un espacio de 90 m<sup>2</sup> para la realización de las prácticas de las asignaturas Bioingeniería II (plan 1993), Instrumental Biomédico para Diagnóstico y Monitoreo (plan 2008), Bioingeniería III (plan 1993), Equipamiento para Terapia y Rehabilitación (plan 2008), Imágenes en Medicina (plan 1993), Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes (plan 2008), Medicina Nuclear (plan 1993), Radiodiagnóstico y Radioterapia (plan 2008) y Radiaciones no ionizantes. Además, se informa que en el mismo espacio físico se dispone de un entorno en el que se ubican equipos biomédicos donados y adquiridos por la Facultad. Por otro lado, el Edificio Anexo I permitió incrementar en 225 m<sup>2</sup> el espacio destinado a laboratorios de Investigación (BIOMEMS y laboratorio de Cibernética) y Bioterio utilizados espacios para las prácticas de laboratorio de distintas asignaturas (Bioingeniería I del plan 1993, Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Señales del plan 2008, Proyecto Final, Fisiología y Biofísica y Complementos de Biología del plan 1993). Cabe señalar que también se realizaron readecuaciones integrales en el Complejo de Residencias Estudiantiles; y se transformaron dos aulas en laboratorios (Laboratorio de Computación III y laboratorio de Física General y Eléctrica).



En el Informe de Autoevaluación se detallan las adquisiciones específicas realizadas para los diferentes laboratorios y el equipamiento informático incrementado, renovado y actualizado, tanto en equipos como en accesibilidad. El Comité de Pares considera que las características y el equipamiento didáctico de las aulas, así como el equipamiento de los laboratorios, resultan coherentes con las exigencias y objetivos educativos del plan de estudios. Sin embargo, durante la visita de constatación se observó que si bien los módulos (Edificios) en donde se encuentran los laboratorios, cuentan con puertas con doble hoja que dan hacia el exterior y que se abren hacia afuera, el laboratorio de Física General y Eléctrica cuenta con una puerta que abre hacia adentro y otra puerta que da hacia una sala contigua denominada de Preparación de Prácticos. Esta sala posee otra puerta que conduce hacia el pasillo y abre hacia adentro. El laboratorio de Computación II posee una sola puerta de una sola hoja cuya apertura es hacia adentro. También se observó que el laboratorio de Microscopía está compuesto por cinco salas conectadas por un pasillo que se encuentra parcialmente obstaculizado por estanterías y armarios. Además, este laboratorio posee una salida de emergencia en una de sus salas (Sala de Fotografía) que no se encuentra señalizada. Por lo expuesto, se realiza un requerimiento.

La carrera señala que el responsable institucional a cargo de la seguridad e higiene de la unidad académica es el Comité de Gestión de Higiene y Seguridad en el Trabajo de la UNER. Se informa que en 2012 se realizó el relevamiento de las condiciones de higiene y seguridad de la FIUNER por parte del Departamento de Seguridad de la Universidad, que extendió una certificación del cumplimiento de las normas de higiene y seguridad en los ámbitos donde se desarrollan las actividades académicas, administrativas, de gestión, de investigación y de extensión. También se presenta un convenio específico entre la Secretaría de Política Universitarias y la UNER para la implementación de un Programa de Seguridad, convenio ME N° 1077/10.

La biblioteca de la unidad académica está ubicada en el edificio del Centro de Medios y brinda servicios durante 10 horas diarias los días hábiles, en dos turnos. El personal afectado asciende a 3 agentes técnico-administrativos. El personal cuenta con formación adecuada para las tareas que realiza, entre las que se incluyen la consulta in situ, préstamo a domicilio y referencia especializada a demanda específica y consulta del catálogo en línea.

El acervo bibliográfico disponible en la biblioteca asciende a 2981 libros (aproximadamente 5722 volúmenes) relacionados con la carrera, además de una hemeroteca de 529 publicaciones periódicas y 420 títulos en soporta digital, entre otros. Cabe señalar que en el período 2006-2012 se destinaron \$128.185 para la adquisición de nueva bibliografía. De acuerdo con lo constatado durante la visita, el acervo bibliográfico disponible resulta adecuado.

La biblioteca cuenta con equipamiento informático que permite acceder a redes de bases de datos, tales como la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MINCyT.

La unidad académica tiene mecanismos de planificación y asignación presupuestaria definidos. Además, cabe señalar que en el año 2010 el Consejo Directivo creó un Centro de Gastos destinado a apoyar la presentación de trabajos en congreso, jornadas y conferencias nacionales e internacionales, para docentes y estudiantes de la FIUNER. En este marco se destinaron \$27.500 durante el año 2010 y \$53.000 en 2012.

De la información presentada en el Formulario Electrónico se concluye que la carrera cuenta con recursos financieros suficientes para su desarrollo.

De acuerdo con lo expuesto precedentemente, el Comité de Pares formula el siguiente requerimiento:

- Asegurar las condiciones de seguridad e higiene de los laboratorios de Física General y Eléctrica, de Computación II y de Microscopía.

Además, se formula la siguiente recomendación:

- Incentivar la participación de una mayor cantidad de alumnos de la carrera en proyectos de investigación.

Anexo II: Informe de Evaluación de la Respuesta a la Vista de la carrera de Bioingeniería de Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos

Requerimiento 1. Asegurar las condiciones de seguridad e higiene de los laboratorios de Física General y Eléctrica, de Computación II y de Microscopía.

Descripción de la respuesta de la institución:

Se informa que se han reemplazado las puertas de ingreso y de la sala contigua al laboratorio de Física General y Eléctrica, que abrían hacia adentro, por puertas que abren hacia afuera. Además, se incluyó un barral antipánico en cada una. Con respecto al laboratorio de Computación II, se reemplazó la puerta de ingreso de una sola hoja por una de dos hojas con apertura hacia afuera y se le incluyó un barral antipánico. En el laboratorio de Microscopía se retiraron todos los muebles del pasillo y se colocó señalética para indicar la salida de emergencia.

Evaluación:

El Comité de Pares considera que las acciones llevadas a cabo son adecuadas y subsanan los déficits señalados oportunamente.

Por otro lado, la institución atendió la recomendación formulada en el Informe de Evaluación con respecto a incentivar la participación de una mayor cantidad de alumnos de la carrera en proyectos de investigación. Al respecto, informa que se promueve la incorporación de los alumnos en grupos de investigación a través de becas, adscripciones y proyectos finales. Además, informa que en diciembre de 2013 se aprobó el Formulario y los criterios para la asignación de ayudas económicas a estudiantes para hacer presentaciones a congresos y otros eventos científicos. Estas ayudas tienen como prioridad los trabajos realizados por los alumnos en el marco de grupos de investigación (Resolución CD N° 444/13).