

**RESOLUCION N°: 388/05**

**ASUNTO:** Acreditar la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, por un período de seis años.

Buenos Aires, 2 de junio 2005

**Expte. N°: 804-460/03**

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, y demás constancias del Expediente, y lo dispuesto por la Ley 24.521 (artículos 42, 43 y 46), los Decretos 173/96 (t.o. por Decreto N° 705/97) y 499/96, la Resolución del Ministerio de Educación N°1232/01, las Ordenanzas 005 –CONEAU– 99 y 032 – CONEAU, y las Resoluciones CONEAU N°413/02, N°029/04, N°064/04, N°066/04 y N°074/04; y

**CONSIDERANDO:****1. El procedimiento**

La carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura quedó comprendida en la convocatoria obligatoria para la acreditación de carreras de Ingeniería, realizada por la CONEAU mediante Ordenanza N°032 y Resoluciones N°413/02, N°029/04, N°064/04, N°066/04 y N°074/04, en cumplimiento de lo establecido por la Resolución M.E. N°1232/01. Una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de Presentación de la Guía de Autoevaluación realizado en junio de 2003. De acuerdo con las pautas establecidas en la Guía, se desarrollaron las actividades de autoevaluación que culminaron en un informe presentado el 16 de febrero de 2004. Éste incluye un diagnóstico de la situación presente 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. Las actividades se iniciaron el 12 y 13 de abril de 2004 con el Taller de Presentación de la Guía de Evaluación por Pares. La visita a la unidad académica fue realizada entre los días 10 y 12 de mayo de 2004. 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. En la semana del 31 de mayo al 3 de junio de 2004 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 septiembre de 2004 corrió la vista a la institución de conformidad con el artículo 6 de la Ordenanza 032 - CONEAU. Dado que la situación actual de la carrera reúne las características exigidas por los estándares, el Comité de Pares resolvió recomendar la acreditación por seis años. En fecha 16 de noviembre de 2004 la institución contestó a la vista y manifestó su conformidad con el dictamen y su compromiso de abocarse al trabajo sobre las recomendaciones expresadas.

## 2. La situación actual de la carrera

### 2.1. La capacidad para educar de la unidad académica

La Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) fue creada en 1920 como la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales aplicadas a la industria, entonces dependiente de la Universidad Nacional del Litoral, y en 1968 se integra en la nueva Universidad Nacional de Rosario. Las carreras que la FCEIA presenta al actual proceso de acreditación son: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Civil.

De acuerdo a la información disponible y obtenida durante las reuniones mantenidas en la visita, en la FCEIA se desarrollan actividades sustantivas en educación superior, esto es, docencia, investigación, extensión y difusión del conocimiento. Desde el punto de vista normativo, en los propósitos institucionales definidos en la Resolución CD N°441/99 (FCEIA) y en la Resolución CS. N°582/00 (UNR), se incluyen todas las actividades sustantivas citadas.

Para el desarrollo de las actividades de docencia, la normativa existente regula entre otras cosas, el régimen de concursos de profesores, de jefes de trabajos prácticos y ayudantes graduados, la designación de personal docente interino y suplente, de adscripciones y pasantías, el procedimiento para el aumento de la dedicación docente y la carrera docente.

En lo que respecta al desarrollo de las actividades de investigación y extensión, la normativa vigente de la unidad académica (UA) establece, entre otros aspectos, el carácter prescriptivo de las tareas de investigación para los docentes con dedicación exclusiva; el programa de incentivos estimula su desarrollo en los docentes con dedicaciones inferiores; así como el financiamiento de viajes al exterior para profesores investigadores. En cuanto a la misión de extensión, se promueve la participación de los estudiantes en este tipo de actividades. Desde el punto de vista de las actividades efectivamente realizadas, se observa que la UNR cuenta con una larga tradición en docencia, investigación y desarrollo tecnológico, como así también en extensión universitaria, vinculación tecnológica y difusión del conocimiento.

Se concluye que el marco normativo, es adecuado para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión en la FCEIA.

#### La oferta educativa

La oferta educativa de la FCEIA se ubica en áreas tecnológicas y científicas e incluye carreras universitarias de grado, posgrado, profesorado, educación continua, con cursos presenciales y a distancia. Esta oferta se orienta a cubrir las necesidades básicas detectadas en la región agroindustrial de su zona de influencia, la que históricamente ha demandado profesionales de la ingeniería y actividades de extensión e investigación.

En la actualidad, se observa una amplia oferta de carreras de grado -6 ingenierías, 3 licenciaturas, 1 profesorado- y de posgrado -3 doctorados, 3 maestrías, 4 especializaciones-. También, se desarrollan variados cursos de actualización profesional, perfeccionamiento docente y formación de posgrado -100 cursos en 2003-. Las actividades de docencia se estructuran en nueve escuelas.

Las diez carreras de grado que actualmente se desarrollan en la FCEIA son: las ingenierías Civil, Mecánica, Electrónica, Eléctrica, Industrial y Agrimensura; las licenciaturas en Matemática, en Física, en Ciencias de la Computación; y el Profesorado en Matemática. En todas ellas, el número promedio de ingresantes es de 1.000 alumnos y el total de alumnos activos, en promedio durante el período 1996-2003, es cercano a los 4.330.

Con referencia a las carreras de posgrado la oferta de la FCEIA es amplia y variada. Actualmente se desarrollan las siguientes carreras: Doctorado en Física – acreditado y categorizado “A”-, Doctorado en Matemática -acreditado y categorizado “C”-, Doctorado en Ingeniería -acreditado y categorizado “C”-, Maestría en Estructuras - acreditado y categorizada “C”-, Especialización en Tecnología Ambiental, Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo, Especialización en Gestión Empresarial, Maestría en Recursos Hídricos en Zona de Llanura, Especialización en Ingeniería Sanitaria, todas ellas presentadas a acreditación. Todas las ofertas de posgrado tienen actualmente alumnos y en su mayor parte tienen egresados.

Esta oferta de posgrado se encuentra directamente vinculada con las referidas carreras de grado y existen instancias de articulación periódicas entre ambos niveles de formación. Ello se consolida en el 2003 con la creación del Consejo Asesor de la Escuela de Posgrado y Educación Continua, integrado por los directores de las Escuelas, Institutos y Centros de la Facultad.

Dentro de la provincia de Santa Fe, las universidades nacionales que ofrecen carreras de Ingeniería Civil, Eléctrica y Mecánica, son la Universidad Nacional de Rosario y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) – Facultades Regionales de Santa Fé y Rosario-. De acuerdo al informe de autoevaluación, dadas las características del sector de la producción primaria y secundaria de la región y de toda la provincia, la demanda de graduados en ingeniería es superior a la oferta existente por lo que no se manifiesta superposición de ofertas de carreras, manteniendo cada Universidad sus propios perfiles de egresados.

## Cuerpo Docente

El cuerpo docente de la UA está conformado por un total de 580 docentes distribuidos en los siguientes cargos:

Cargo	Cantidad de docentes
Profesor Titular	107 (18 %)
Profesor Asociado	26 (4 %)
Profesor Adjunto	156 (27 %)
Jefe de Trabajos Prácticos	169 (29 %)
Ayudante Graduado	122 (21 %)
Total	580 (100%)

Del total de 580 docentes, aquellos involucrados en las carreras a evaluar excluyendo los docentes de los cursos de ciencias básicas, son aproximadamente 290. Si al total de 580, se suman los 17 ayudantes no graduados, los docentes ascienden a 597. Desagregados por carrera, 47 docentes corresponden a Ingeniería Eléctrica –con 13% de Regulares-, 93 a Electrónica -29% de Regulares-, 48 a Mecánica -23% de Regulares- y 101 docentes a Civil -con 40% de Regulares-. Considerando el número total de alumnos por carrera, se observan asimetrías en la distribución de la planta docente, estando las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Eléctrica en mejor situación en la relación docente/alumno. Si se consideran los 141 docentes involucrados en las actividades curriculares comunes, dependientes de la Escuela de Formación Básica (EFB), se tiene que en las cuatro carreras en evaluación participa un total de 431 docentes, esto es, el 74% de todo el cuerpo docente de la UA. Estas proporciones no presentan debilidades significativas por lo que se consideran adecuadas.

La estructura del plantel docente de la UA según las dedicaciones es la siguiente: docentes con dedicación exclusiva 12% (70), con dedicación semi-exclusiva 25% (145) y con simple 63% (365). Cabe señalar que en muchos casos, un profesor reúne más de un cargo, de modo que las horas de trabajo semanal llegan a los niveles de una exclusiva, con la diferencia que en estos casos todas las horas se aplican a la actividad docente, sin dejar margen para la investigación. Si bien esta estructura varía según la

carrera, se considera que en términos generales resulta baja la proporción de cargos con dedicación exclusiva, en particular en la Escuela de Formación Básica donde predominan los cargos simples. En cuanto a la distribución de las dedicaciones y cargos, se observa que las dedicaciones con más de 40 horas semanales se concentran en los cargos docentes de mayor jerarquía.

De acuerdo a lo expresado en la autoevaluación, en los últimos cuatro años las dedicaciones acumuladas superiores a 40 horas aumentaron más de un 50%. En dicho documento se informa que la FCEIA elaboró un plan para la reconversión de dedicaciones docentes de menor a mayor dedicación, como así también la incorporación de nuevos cargos con dedicación exclusiva. La institución se propone, en el mediano plazo, contar con al menos un 30% de exclusivas y un 50% de semiexclusivas. Si bien la FCEIA ha logrado incrementar las dedicaciones horarias destinadas a docencia, investigación y extensión, se aconseja que la FCEIA avance de la reconversión paulatina de las dedicaciones acumuladas en dedicaciones exclusivas puras, que aumenten la disponibilidad de los docentes para desarrollar actividades de investigación.

En lo que respecta a las designaciones del cuerpo docente de la UA, cabe señalar que su ingreso y promoción se realiza por concurso. En la actualidad se aplican dos tipos de concursos, en primer lugar los denominados ordinarios, realizados de acuerdo a las Ordenanzas del Consejo Superior de la UNR y en cuyo jurado interviene un evaluador externo, los docentes que pasaron por este procedimiento son los “regulares”. En segundo lugar, la unidad académica también instrumenta un procedimiento que denomina “concurso interno”, cuyo carácter es más restringido por encontrarse a cargo de una comisión interna de cada Escuela y en ella no participan evaluadores externos, los docentes que pasaron por esta selección revisten la condición de interinos o contratados. En este caso, se aplica un mecanismo de evaluación a cargo de cada cátedra, que se aplica para la renovación de las designaciones. Se considera que ambos mecanismos aseguran la idoneidad de los docentes, debiendo constatarse en cada carrera a partir del análisis de la formación y los antecedentes del respectivo cuerpo docente.

Teniendo en cuenta esta distinción por tipo de concurso para acceder al cargo, cabe señalar que el cuerpo docente de toda la UA presenta una estructura con el 24% de docentes regulares u ordinarios; en tanto que el 71% es interino, y el 5% es contratado. Estas cifras muestran una proporción baja de docentes regularizados por concurso externo, que son los pautados por la normativa en vigencia. . De todos modos, en virtud de que la institución cuenta con una normativa que establece un porcentaje mínimo de cargos regularizados mediante concurso externo u ordinario, se considera recomendable que la carrera procure adecuar la realidad a esa normativa.

Si bien, el sistema de concursos internos puede ser considerado un mecanismo adecuado para incorporar docentes idóneos al cuerpo académico no garantiza que el docente evolucione siguiendo una trayectoria académica adecuada, como sí es el caso de los docentes regulares que deben seguir y son evaluados con pautas de carrera docente.

En cuanto al tipo de cargos, se observa que resulta baja la proporción de auxiliares respecto de los profesores. En particular, en aquellas asignaturas con muchos alumnos y con actividades prácticas, donde la presencia de los auxiliares tiene un rol importante en la atención más personalizada de los alumnos. Por ello, se estima conveniente modificar esta proporción aumentando los cargos de auxiliares según las características de las asignaturas.

En términos generales, se considera que el cuerpo académico, en cantidad de cargos y dedicaciones, respecto de los alumnos de cada una de las carreras resulta adecuado y en el marco de una gestión de recursos académicos eficiente. No obstante, y en función de sostener un proceso de mejora continua, se recomienda que la UA concrete el plan sobre el fortalecimiento de la planta docente, particularmente las metas referidas al incremento de las dedicaciones exclusivas y la normalización del plantel de acuerdo a la legislación vigente.

Cabe subrayar la situación referida a la continuidad de los docentes jubilados, quienes mediante la presentación y aprobación de un plan de trabajo pueden ejercer funciones en la UA hasta llegar a los 74 años de edad. Esta circunstancia impacta en la

composición etaria del cuerpo docente titular e influye en la promoción de los cargos del resto del plantel. El comité de pares observa que si bien este mecanismo, puede resultar útil para aprovechar la experiencia de los docentes de mayor edad, presenta el inconveniente de frenar el ascenso de los docentes jóvenes. Y, dado que en éstos reside el sostén fundamental de las actividades de docencia, investigación y extensión, se recomienda que este recurso sea limitado a aquellos casos en que los conocimientos, experiencia y capacidades justifiquen realmente un aporte a la actividad académica.

La estructura del cuerpo docente de la unidad académica de acuerdo al grado de formación alcanzado, muestra que el 59% tiene título máximo de grado; el 9% tiene título de Especialista; el 5% título de Magíster; el 15% tiene título de Doctor y el 12% tiene título de técnico o profesor terciario. Entre los docentes de mayor nivel académico – con título de Doctor, Magíster o Especialista, el 70%, el 47% y 36% respectivamente – tienen dedicación exclusiva. Se concluye que es adecuada la dedicación horaria que poseen los docentes de mayor nivel académico.

En cuanto a las actividades profesionales, cabe señalar que cerca del 55% del personal docente realiza actividades profesionales en producción de bienes o servicios.

En cuanto a la política de perfeccionamiento del personal docente, la UA desarrolla las siguientes líneas de actividad: a) Consolidación de la formación de posgrado: entre las principales acciones realizadas en los tres últimos años, cabe mencionar la creación de tres carreras de posgrado -Especialización en Tecnología Ambiental; en Higiene y Seguridad en el Trabajo; en Gestión Empresaria-, todas ellas presentadas a acreditación. Se otorgaron becas totales a todos los docentes de la FCEIA para su formación y se fortaleció la planta docente de posgrado mediante la convocatoria de profesores de alto nivel académico y/o profesional. b) Formación continua de docentes para el mejoramiento de las prácticas de enseñanza, cuya prioridad es facilitar a los docentes la innovación, principalmente en lo concerniente a la planificación y a las metodologías de enseñanza y de evaluación. c) Logística de apoyo a la enseñanza, como medio formativo de los docentes.

Se concluye que las políticas y actividades de perfeccionamiento del personal docente desarrolladas por la UA han tenido un impacto positivo, lo que se manifiesta en el nivel adecuado del cuerpo docente.

#### Políticas Institucionales

Del análisis de la autoevaluación y los documentos disponibles, se concluye que en la UA existen políticas de cooperación interinstitucional y convenios que son pertinentes para el desarrollo de las actividades docentes, de investigación y de extensión. Se destaca como positivo que tales acciones son generadoras de procesos que integran todas las actividades sustantivas (docencia, investigación, extensión). Se concluye que la FCEIA realiza un aporte importante a la articulación, tanto entre instituciones de educación superior como de educación no universitaria.

En cuanto a las políticas de investigación científica y desarrollo tecnológico, existen dos líneas: a) Fortalecimiento y desarrollo de las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) y b) Articulación de las actividades de I+D con la enseñanza. Sus prioridades son mejorar, ampliar y potenciar el impacto de estas actividades, así como promover el ingreso de estudiantes y docentes a la investigación. La FCEIA cuenta con mecanismos a tal efecto, generados por la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SCyT), centros, institutos, banco de asesores en CyT. La SCyT, se encarga de la difusión interna y externa de los resultados de los grupos de investigación y la edición de reportes técnicos. También existen becas internas a la UA para investigación, que se otorgan por un año, con un monto equivalente a un JTP semi-exclusivo. El Banco de Asesores de Ciencia y Tecnología, conformado en el año 2002 con 19 docentes investigadores destacados, impulsa la interdisciplinariedad.

De acuerdo a lo informado durante la visita, todos los proyectos de investigación se someten a evaluación externa a la institución, encontrándose acreditados y financiados por diversos organismos (UNR, CIUNR, CONICET, ANPCyT). No obstante, la institución informó que ante las dificultades para concretar la entrega de los fondos, los gastos de los proyectos suelen ser cubiertos con parte del producido propio a través de una de las fundaciones de la FCEIA, o de la UNR. Esta circunstancia pone de manifiesto un

importante esfuerzo por parte de los docentes-investigadores de la FCEIA, el que debe ser valorado positivamente en el actual contexto.

En lo que respecta a la dedicación a la investigación por parte de los docentes de grado de la UA, cabe señalar que 40 profesores tienen categoría de investigador en el CONICET, 4 de ellos con la categoría de Investigador Superior y 5 de Investigador Principal. Asimismo, 139 docentes tienen categoría de investigación en el MECyT, 17 de ellos con categoría I y 24 con categoría II. La UNR cuenta también con una Carrera de Investigador Científico, que comprende a 213 investigadores, entre los cuales 17 pertenecen a las ingenierías.

En cuanto a proyectos de investigación, tomando en consideración el período 2003-2004, en la FCEIA se desarrollan 53 proyectos UNR, 9 de la ANPCyT, 5 de CONICET, 1 proyecto SETCIP-ECOS, y 1 de Fundación Antorchas. La mayor parte de los proyectos tienen vinculación y son pertinentes a las temáticas desarrolladas en las carreras que se dictan en la UA.

Existe una efectiva participación de la Universidad en la definición de políticas. La UNR se encuentra trabajando en el Consejo de Planificación Regional de Educación Superior (CPRES) donde preside la Comisión de Ciencia y Tecnología. El análisis de la información acerca de las actividades de investigación y desarrollo, permite afirmar que constituyen una fortaleza de la UA. La tradición de investigación se ha desarrollado principalmente a través de las ciencias básicas, habiéndose involucrado las ingenierías más recientemente. No obstante el adecuado desarrollo que se observa en la investigación relacionada con la ingeniería, se comparte el criterio del autodiagnóstico, que propone profundizar las contribuciones interdisciplinarias en los proyectos de investigación. Ello está contemplado en el plan de fortalecimiento de la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológicas, el que se considera adecuado para contribuir a la excelencia de la calidad educativa de la institución.

Las actividades de transferencia al sector productivo de bienes y servicios, son gestionadas por la Secretaría de Extensión Universitaria y la Secretaría de Ciencia y Tecnología y a través de los centros de desarrollo vinculados a cada Escuela. Los

proyectos desarrollados, junto a las acciones realizadas en las restantes políticas practicadas, permiten afirmar que las actividades de extensión desarrolladas en la UA tienen un impacto positivo en las actividades de docencia e investigación y en consecuencia en la calidad de la enseñanza impartida a sus alumnos.

En el marco de la política de transferencia de conocimientos y tecnología, la UA ha suscrito 37 convenios con empresas productoras de bienes y/o servicios. Al menos, un 50% de las actividades de vinculación registradas se refiere básicamente a ensayos y verificaciones que la industria necesita y solicita. Gran parte de los resultados que de ello se derivan, se constituyen en complementos de la actividad académica y en la formación de recursos humanos.

### Alumnos

La estructura de la matrícula de alumnos por carrera de grado, responde al siguiente cuadro:

Carreras de Grado	Promedio Ingresantes anuales 1996-2003	Promedio Total Alumnos por año 1996-03	Promedio de Egresados por año 1996-2002	Tasa Promedio de Egreso % 1996-2002
Ing Eléctrica	26	125	8	34%
Ing Mecánica	113	487	20	19%
Ing Civil	101	529	32	33%
Ing Electrónica	216	1167	43	18%
Ing. Industrial	265	1164	33	19%
Lic. en C. de la Comp.	156	359	1*	0,77%*
Agrimensura	29	115	4	22%
Lic. Matemática	38	113	3	9%
Lic. En Física	30	114	5	14%
Profesorado en Matem.	65	156	4	9%
Totales (promedio)	1039	4329	156	

\* Promedio 2000 al 2002

El número total de alumnos de la unidad académica manifiesta una tendencia creciente que va desde un mínimo de 3.588 en 1996, a un máximo de 5.726 alumnos en el año 2002. Considerando el período 1996-2003, para las carreras de Ingeniería Eléctrica y

Electrónica se observa una brecha pronunciada entre ambas en cuanto al número de ingresantes, que es 25 y 215, respectivamente, como también en el total de alumnos: 125 y 1.167, respectivamente. Por su parte, las carreras de Ingeniería Mecánica y Civil tienen un número similar de ingresantes -112 y 101, respectivamente- y alumnos totales -487 y 528, respectivamente-. Las carreras de Ingeniería Electrónica y la de Ingeniería Industrial, son las que mayor número de ingresantes y alumnos totales poseen. Se concluye que el número actual de alumnos de la UA es consistente con su capacidad en relación con los recursos humanos y la infraestructura.

Si se considera la tasa de egreso de las carreras de grado, se observa que en términos generales se encuentran por encima de los promedios corrientes, hecho que pone de manifiesto cierta fortaleza de institucional. En el caso de Licenciatura en Ciencias de la Computación, que pasó de tener en el 2001 cerca de 380 alumnos cursantes a tener cerca de 600 en el 2002, se estima que sería conveniente que la UA analice esta situación y sus posibles impactos en las restantes carreras de grado.

Para las cuatro carreras presentadas al proceso de acreditación, se considera adecuada la tasa promedio de graduación, destacándose los altos valores de Ingeniería Civil y de Ingeniería Eléctrica. De acuerdo al análisis efectuado por la UA en la autoevaluación, existe una deserción marcada, centrada en el primer cuatrimestre y un importante desgranamiento en el segundo y tercero, siendo esta situación común a todas las carreras. Cabe señalar que desde la FCEIA se han realizado diversas acciones para favorecer la contención de alumnos a lo largo de toda la carrera y disminuir la deserción. Entre ellas, el mantenimiento de tres turnos de cursado durante los dos primeros años de las carreras; el dictado de todas las materias de 1º y 2º año correspondientes al bloque curricular de ciencias básicas en ambos cuatrimestres; talleres de apoyo para contenidos de Análisis Matemático y Álgebra. Estas medidas impactan positivamente en la disminución de la deserción en todas las carreras. Además se han implementado tres Programas de apoyo a los alumnos y a la actividad docente: el Programa de Bienestar Universitario, con la inclusión de Becas; el Programa de Pasantías y Oportunidades Laborales; y el Programa

de Desarrollo de Servicios complementarios de apoyo a la actividad académica. Estas acciones se consideran adecuadas y pertinentes a sus fines.

La unidad académica cuenta con un procedimiento de preparación para el ingreso que no es selectivo. Ello se complementa con acciones para elevar el nivel de los conocimientos de los postulantes mediante el “Programa de Articulación Escuela Media-Universidad”, coordinado entre la UNR y el Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe. El curso de ingreso comprende un examen diagnóstico y contenidos de matemática, física, álgebra y geometría, análisis matemático y elementos de representación. El sistema de ingreso, se articula con dos asignaturas del 1º cuatrimestre de la carrera: “Análisis Matemático I” y “Álgebra y Geometría I”, de modo que la evaluación de los contenidos de matemática equivale a un primer parcial de esas asignaturas. Estos mecanismos ponen de manifiesto la preocupación de la institución por mejorar el nivel de los ingresantes y su efectiva capacidad de instrumentar soluciones.

El número de ingresantes a las diez carreras de grado de la facultad se mantiene estable en el período 1996-2003, con un mínimo de 909 en 1996 y un máximo de 1.143 en el 2000. Si se considera la tendencia en las cifras de deserción después del primer año durante ese período, podría inferirse que las acciones de la institución dirigidas a los postulantes, han sido efectivas, aunque se observa que sigue siendo alta la proporción de alumnos que abandonan o se retrasan en sus estudios a lo largo de los primeros años.

La unidad académica posee desde 2001 un programa de becas para estudiantes regulares, que contempla la asignación de tres tipos de estipendio: de Ayuda Económica; de Almuerzo y de Material de Estudio. La cantidad de becas otorgadas no resulta muy significativa si se toma en consideración el número total de alumnos. En efecto, fueron entregadas 16 en el año 2001, 22 en 2002 y 20 en 2003, por lo que se considera conveniente que la institución extreme los recursos para hacer posible la asignación de mayores fondos a este tipo de programas e incremente la cantidad de alumnos beneficiarios.

Otro servicio del Programa de Bienestar Universitario es el de Salud Estudiantil, cuyo objetivo es brindarles servicios básicos de Obra Social. Además, se

desarrollan diferentes disciplinas deportivas en el gimnasio de la UNR y en el Centro Universitario Rosario.

Los alumnos tienen acceso a horarios de consulta en las distintas cátedras, que en algunos casos se instrumentan por Internet. Asimismo, como orientación profesional a los alumnos de 1º año se les ofrece participar de clases y visitas a distintos laboratorios del ciclo superior. Esta práctica impactaría favorablemente, disminuyendo la deserción. También existen tutorías a cargo de docentes, cuyo alcance la UA prevé incrementar. La presente evaluación acuerda con la necesidad de esta iniciativa y, en consecuencia, se estimula a la institución para su concreción y seguimiento en forma conjunta y coordinada con las escuelas de las carreras de grado.

#### Gobierno y gestión

La estructura de gobierno y gestión de la unidad académica se compone de los siguientes niveles: Decanato (Decano, Vicedecano, Secretarías), Consejo Directivo, Escuelas e Institutos, Departamentos y Laboratorios, Cátedras. La estructura orgánico-funcional de la UA está definida mediante la Resolución N°110/99 CD, donde constan las misiones y funciones de las Secretarías, Académica, de Desarrollo Institucional, de Ciencia y Tecnología, de Extensión Universitaria, de Asuntos Estudiantiles y Relaciones Universitarias, Técnica, Financiera, Administrativa, de Informática. Se considera adecuada esta organización y su distribución funcional.

En la estructura de Gobierno y de Gestión, la unidad académica posee instancias centralizadas y descentralizadas. Por ejemplo, el Consejo Directivo habitualmente fija las grandes líneas de trabajo y los Consejos Asesores de las Escuelas se constituyen en ámbitos específicos de análisis de las problemáticas curriculares. Cada Escuela cuenta con un Director, un Consejo Asesor, un Secretario Académico y apoyo administrativo, así como directores de departamentos. En la FCEIA existen 9 Escuelas dependientes de la Secretaría Académica. Se observa una buena adecuación entre la formación de quienes desempeñan las distintas funciones y sus respectivas responsabilidades. Como fortaleza de la UA se observa la dinámica y la eficiencia de la gestión que concretan todos los niveles de la organización. Se destaca un trabajo conjunto

de todos los niveles con un adecuado grado de análisis de cada temática, aspecto que se ha observado tanto en la visita como en los informes de autoevaluación. Por todo ello, se concluye que la estructura de gobierno y gestión es adecuada.

La planta de personal administrativo jerárquico se integra con los cargos habituales. El mecanismo de acceso, designación y promoción del personal administrativo y técnico en esos niveles, es por concurso de antecedentes y oposición. Se observa que la cantidad y formación del personal administrativo y técnico es adecuado en función de las características y necesidades de la UA. Asimismo, resulta adecuada la política de perfeccionamiento de este personal. Durante los tres últimos años se concretaron acciones como: cursos de capacitación al personal de apoyo, elaboración de manuales de calidad, procedimientos y formularios para sistematizar tareas. También se mantiene el “Programa de Capacitación y Formación Ocupacional Continua”, cuyo objetivo es capacitar y profesionalizar los recursos humanos de la UNR, en procura de incorporar a la gestión pública nuevos desarrollos gerenciales y operativos. Todo ello se considera una política adecuada.

La UA cuenta con un diversificado sistema de registro y procesamiento de información académico-administrativa, cuyas funciones se encuentran bien delimitadas. Entre las áreas que componen ese sistema se encuentran: el Despacho General y el Índice de Resoluciones; Carrera y Concurso Docente, área desde la cual la UA en 1999 remitió a todas las Facultades de Ingeniería del país un padrón de docentes ordinarios por disciplina, para la confección de un padrón de jurados de concursos docentes, primer antecedente en el ámbito nacional de difusión masiva y de carácter público. Además, la UA diseñó un software para el seguimiento de las actividades de los docentes, posteriormente sistematizado por la UNR que organizó un esquema central de Legajo y Situación de Revista para la actualización permanente de datos, sistema que la FCEIA prevé implementar en para el año 2004. Las áreas restantes son: de Consejo Directivo; Sistema de Mesa de Entradas; Gestión Planes de Estudios y Programas Analíticos de Materias; Gestión de Planta Docente; Calendario Académico; Gestión Personal No Docente; Sistema de alumnado; Biblioteca; Asignación de Aulas. En conclusión, se evalúa adecuado el

sistema administrativo-académico que incluye un registro actualizado de carácter público de antecedentes de los docentes.

#### Infraestructura y equipamiento

La FCEIA cuenta con dos sedes que integran siete edificios propios, en los que se desarrollan todas las actividades de las carreras de grado y posgrado, como también toda la actividad de investigación y desarrollo, vinculación y extensión. Dispone de 33 aulas en total para el desarrollo de las actividades de grado, con una capacidad de 970 alumnos sentados. Ello resulta suficiente para realizar las tareas académicas con un grado de confort adecuado y están disponibles desde las 7.30 hs hasta las 23.30 hs. Los laboratorios están equipados, en general, con todos los elementos necesarios para realizar las prácticas correspondientes, aunque cabe mencionar que en lo atinente a las Ciencias Básicas el equipamiento de los laboratorios presenta algunos déficits, como así se menciona en el apartado correspondiente al ciclo común. Algunos laboratorios fueron equipados mediante proyecto FOMEC por lo que el equipamiento que poseen es de última generación. La unidad académica cuenta con el Programa de Planeamiento y Desarrollo Edificio, en cuyo marco se implementaron los Proyectos de “Recuperación y reciclaje edilicio”, de “Aprovechamiento racional de espacios”, de “Mantenimiento de Infraestructuras y el del corredor tecnológico de la ciudad universitaria”. Se elaboró un proyecto, por concurso nacional, para construir un nuevo edificio de la FCEIA en la zona de la ciudad universitaria (CUR) para las carreras que en ella funcionan. Esto se contempla en un plan de mejora de la infraestructura que presenta la UA. La presente evaluación acuerda con la necesidad de esta iniciativa y considerando altamente positivo su concreción efectiva, atendiendo particularmente a las necesidades de cada una de las escuelas de las carreras de grado.

El servicio de biblioteca está estructurado a través de 10 bibliotecas satélites, ubicadas una en cada Escuela, y de una Biblioteca Central, “Ing. Luis B. Laporte”, equipada con libros de textos básicos de las distintas cátedras que cuenta con una superficie total de 655 m<sup>2</sup> y una cantidad estimada de 45.000 volúmenes. La colección se limita básicamente a la obligatoria dispuesta por las cátedras. La cantidad de publicaciones

periódicas es baja (100), entre las diez principales publicaciones no se encuentran títulos significativos y es escasa su actualización. De acuerdo al informe de constatación la inversión en bibliografía es baja. Se intenta superar esta restricción solicitando donaciones o con convenios con editoriales. En el año 2000, con fondos otorgados por el Proyecto FOMECA se realizaron mejoras en el desempeño de la biblioteca, incorporándose equipamiento que permitió la automatización de los servicios. A partir de los cambios de distribución del espacio, la biblioteca quedó con un alto grado de visibilidad, aumentando su uso. Otro de los logros fue la interconexión con las demás bibliotecas de la UNR. El sistema de búsqueda informatizado comenzó en el año 2002. El sistema de informatización implementado, como fue constatado en la visita, hace sencillo ubicar el material que se busca. Además, es factible la búsqueda de libros en la página Web de la biblioteca. A partir del año 2001 se comenzó con el sistema de biblioteca abierta, empleado para los libros de mayor salida.

De acuerdo al informe de constatación, la Biblioteca cuenta con conexiones con otras bibliotecas, INIS-CONEA, Biblioteca virtual UNR, Biblioteca virtual SIU, Biblioteca electrónica Ciencia y Tecnología. El personal para la atención de alumnos es suficiente y su capacitación es satisfactoria, encontrándose actualmente la dirección de la biblioteca en una etapa de llamado a concurso para cubrir el cargo, por jubilación de la directora anterior. Los servicios prestados en la biblioteca central y en las bibliotecas “satélites” de las Escuelas de la FCEIA, son adecuados y suficientes para cubrir las necesidades de los alumnos de las distintas carreras. Entre las estrategias de actualización previstas, según se informa, se encuentra la optimización del sistema informático de búsqueda, préstamo y reclamos, la ampliación de las terminales para la consulta. En el mediano plazo está contemplada la remodelación de la estructura y reemplazo del mobiliario del subsuelo de la biblioteca, para convertirlo en un sitio de lectura y la realización de una sala para consulta de CD. Desde el ámbito de la UA se prevé mediante las acciones establecidas en un plan de mejoras, continuar con el programa de equipamiento y actualización del acervo bibliográfico, publicaciones y revistas. Se considera una iniciativa adecuada que redundará en beneficio de la calidad académica de la

institución y resultará conveniente llevarla a cabo en forma coordinada con las necesidades de cada una de las escuelas de las carreras de grado. También resultará positivo que la facultad cubra en un corto plazo la vacancia del cargo de Director de Biblioteca, con un profesional calificado para tal función.

Para financiar sus actividades la facultad cuenta con ingresos derivados del aporte del Tesoro Nacional cuya composición asegura la cobertura total de los sueldos del personal y permite cubrir un 10% de los gastos del funcionamiento. En efecto, el 97% de esos fondos se destina a sueldos (\$7.737.620.-) y con el 3% restante se cubre una parte del funcionamiento. Los gastos de funcionamiento serían de \$2.419.278.-. La FCEIA cubre el 90% restante de este rubro con el aporte del propio producido, de las actividades de transferencia y asistencia técnica, de posgrado y educación continua y con el aporte de recursos externos provenientes de subsidios de organismos científicos.

Los fondos provenientes de actividades de investigación, extensión, transferencia y servicios son canalizados a través de la Fundación de la UA o bien a través de la Fundación de la UNR. Es de hacer notar que el equipamiento comprado por los grupos, mediante recursos propios, quedan en los laboratorios de la UA y son utilizados por los alumnos de grado, teniendo la posibilidad de participar en estos trabajos en calidad de adscriptos. Se concluye que los recursos propios son importantes para la UA puesto que contribuyen a la enseñanza de grado, la investigación científica y compensan la insuficiencia de presupuesto de la FCEIA.

#### Actividades curriculares comunes

Las carreras de ingeniería de la UA no tienen un ciclo común pero comparten un conjunto de materias, la mayoría de las cuales total o parcialmente abarcan contenidos correspondientes a las ciencias básicas. Estas materias están agrupadas en tres Departamentos: de Matemática, de Física y Química, y de Sistemas de Representación, los que reunidos componen la Escuela de Formación Básica (EFB). Esta Escuela cuenta con un Director y un Secretario Académico, los que junto a los tres directores de esos Departamentos tienen a su cargo la coordinación y conducción de las actividades curriculares, de investigación y extensión de los dos primeros años de las carreras.

Asimismo, la EFB está respaldada por un Consejo Asesor integrado por docentes, alumnos y un no docente.

Dentro del conjunto de actividades curriculares comunes hay un grupo que es compartido por todas las carreras de ingeniería, en tanto que existe otro grupo que varía de acuerdo a la carrera. El primero está conformado por: Álgebra y Geometría I y II; Análisis Matemático I, II y III; Física I, II y III e Informática I. En tanto que las actividades curriculares comunes que sólo lo son a un sub-conjunto de carreras son: Química (para las Ing. Electrónica, Eléctrica y Mecánica), Sistemas Gráficos e Informática II (para las Ing. Eléctrica y Electrónica), y Sistemas de Representación (para las Ing. Mecánica e Industrial). Por último, la EFB tiene también a su cargo un grupo de materias que son específicas para cada carrera, como por ejemplo: Sistemas de Representación que se dicta para Ingeniería Civil o Física IV que es para Ing. Electrónica. Esta estructura pone de manifiesto una parcial dispersión de esfuerzos, particularmente en las áreas de 'Probabilidades y Estadística' y de 'Sistemas de Representación', dado que deben sostenerse estructuras extremadamente específicas sin que existan requerimientos curriculares indispensables. La razón de esta diversificada estructura, según se desprende de las reuniones sostenidas con la dirección de la EFB y los docentes de las diversas materias, se origina en las solicitudes de contenidos concretos efectuadas por las distintas carreras. Situación que se origina en la reformulación de los planes de estudio de las carreras. No obstante, la presente evaluación cree conveniente señalar que una alternativa para satisfacer esta demanda podría consistir en el agregado de módulos específicos en las asignaturas, manteniendo una estructura curricular común a todas las carreras. Esta alternativa implica una estructura organizativa más simple y un consecuente mejor aprovechamiento de recursos. Esta sugerencia no se refiere a aquellas materias que son específicas de la currícula de algunas carreras, como por ejemplo Física IV y Análisis Matemático IV.

Los contenidos correspondientes a Química para la carrera de Ingeniería Civil, actualmente se dictan en la asignatura Materiales, aunque en la Autoevaluación de la carrera se ha detectado la necesidad de incorporarlos como una materia específica. Por tal

razón, en los planes de mejoras correspondientes se plantea este objetivo para el período 2004-2005. Sería recomendable, dada la importancia de estos contenidos en la formación de los alumnos en ciencias básicas, que dicha materia se incorpore a la EFB y sea común a las otras carreras, lo que no está especificado en el mencionado plan de mejoras.

La movilidad horizontal de los alumnos en las etapas iniciales de las carreras está garantizada a partir de un sistema de equivalencias automáticas que se ha implementado en la facultad dentro de los dos primeros años. Este mecanismo refuerza la argumentación anterior de la conveniencia y posibilidad de una estructura curricular común, para la excelencia de la calidad académica.

Por último, la organización de las actividades curriculares comunes a través de la EFB y sus departamentos parece ser la adecuada para el desarrollo de las actividades de enseñanza, investigación y extensión en esta etapa. Asimismo, desde esa instancia se establece la integración con los ciclos posteriores de cada carrera desarrollados a partir de las correspondientes escuelas. Se destaca la práctica de movilidad de los docentes entre distintas materias de cada área con el fin de satisfacer necesidades concretas y ayudar a su actualización.

Los contenidos de las actividades curriculares comunes de ciencias básicas definidos por la Resolución ME N° 1232/01 para cada una de las carreras evaluadas están en su casi totalidad integrados en las materias que se dictan en la EFB. Lo que se verifica es que algunos contenidos están ubicados en asignaturas pertenecientes a otras áreas. Como es el caso de contenidos de química básica, para la carrera de Ingeniería Civil, y de cálculo numérico, en las otras tres carreras.

Desde el punto de vista de la carga horaria para las distintas áreas que integran las ciencias básicas resulta la siguiente distribución:

Disciplina	Carga horaria Res. ME N° 1232/01	Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Electrónica	Ingeniería Civil	Ingeniería Mecánica
Matemática	400	720	704	544	512 (x)
Física	225	288	368	288	288
Química	50	64	64	50	64

Sist. Representac. y Fund. de Informática	75	208	208	208	208
Total	750	1280	1344	1090	1072

La carga horaria de Matemática para la carrera de I. Mecánica, marcado con (x) en el cuadro, asciende a 640 hs, si se toman en cuenta las 128 hs de Informática Aplicada, donde hay contenidos de probabilidades y estadística y de análisis numérico.

Se concluye que los contenidos de Matemática, Física y Química fijados por la Resolución ME N° 1232/01 están formalmente incorporados a los programas. También se incluyen contenidos de Sistemas de Representación e Informática. Asimismo, las cargas horarias por área sugeridas por dicha norma están cubiertos. No obstante, de las entrevistas con los profesores surge la necesidad de efectuar un conjunto de ajustes en el área de ciencias básicas, que optimizarían el funcionamiento del área, siendo las principales acciones asociadas a ello: a) incrementar el número de horas curriculares de “Física I”, llevando la carga horaria de 5 a 7 u 8 hs semanales a fin de integrar las prácticas de laboratorio que actualmente se dan en horarios extra curriculares; b) reforzar la correlatividad de “Álgebra y Geometría I” y de “Análisis Matemático I” con “Física I”, que actualmente es sólo una correlatividad sugerida; c) se observan algunas dificultades en el cursado “Física II”, asignatura que por su estructura reúne los contenidos de lo que deberían ser dos materias, también en este caso las prácticas de laboratorio se dictan fuera del horario curricular obligatorio; d) en el área de Matemática se recoge la preocupación de los docentes por una currícula comprimida que en algunos casos se desarrolla con dificultades y en el área de Sistemas de Representación ocurre algo similar debido a la limitada carga horaria que las asignaturas respectivas tienen en las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Eléctrica (2 hs semanales). No obstante, cabe aclarar que en el caso de la carrera Ingeniería Eléctrica, el bloque de las tecnologías básicas incluye la asignatura “Dibujo asistido por Computadora” con 32 hs., por lo tanto, la carrera tiene dos asignaturas de sistemas de representación de 32 hs. cada una. e) Por último, cabe destacar que la carrera de Ingeniería Civil cuenta con una muy reducida carga horaria en la asignatura de Probabilidades y Estadística (32 hs).

La necesidad de los ajustes referidos ha sido identificada por la institución y al respecto se diseñaron planes de mejoras, los que si bien van en el sentido necesario son muy generales en su formulación y sería recomendable que la unidad académica detalle con más precisión las mejoras que se plantean para el área. Como conclusión general se señala que, si bien se cumplen los estándares, se observa que existen excesivos contenidos para el tiempo de dictado estipulado y se recomienda que en sus planes de desarrollo las carreras incluyan un análisis del tiempo calendario que se dedica a la formación en ciencias básicas.

Del análisis de la información disponible se desprende que los contenidos de las actividades curriculares comunes, en especial los de las ciencias básicas, son adecuados para la formación de los ingenieros en las carreras bajo análisis. La bibliografía prevista es moderna y es la de uso corriente en estas asignaturas. Existe una disponibilidad razonable de textos específicos a disposición de los alumnos, aunque se han recogido comentarios de docentes señalando algunos cuellos de botella en este sentido. Se destaca el esfuerzo de elaboración de libros y apuntes de los equipos docentes.

El análisis de las guías de trabajos prácticos y de los exámenes parciales y finales muestra un adecuado tratamiento y evaluación de los temas previstos en la currícula. Se observa un importante esfuerzo en relación a la formación experimental en las materias que integran la EFB, aunque con resultados no parejos.

En el área de Física se cuenta con cuatro laboratorios dotados de adecuado equipamiento para las prácticas respectivas, en gran medida adquirido a partir de un crédito FOMECA muy bien aprovechado, y de material informático. Estos laboratorios se comparten con las licenciaturas que se dictan en la UA. La cantidad y el tipo de experiencias que se realizan es suficiente para los objetivos planteados. El laboratorio de Química cuenta con equipamiento limitado, el que no se benefició con los créditos FOMECA, en él los alumnos realizan 4 trabajos prácticos fuera de horario curricular obligatorio. Esta circunstancia comporta en cierta forma una debilidad, pero no se ha reparado debidamente en ella al diseñar los planes de mejoras, por lo que se recomienda sea tenida en cuenta por la UA. En cuanto al lugar asignado a esta materia se observan una

suma de déficits, que incluso se manifiesta en los alumnos, quienes en la ficha curricular se refieren a “Química” como “no troncal y de escasa utilidad para los ingenieros” lo que trasluce una suerte de desvalorización de esta asignatura. Se considera necesario corregir esto, dado que esta asignatura es cada vez más importante para el conocimiento de los materiales, cuya evolución es fundamental actualmente en cualquier rama de la ingeniería, al tiempo que se considera que la formación básica de los ingenieros resulta parcializada sin una adecuada visión de los contenidos que en ella se imparten.

En el área de Matemática no se trabaja sistemáticamente con software específico según se analizó en la reunión con docentes del área respectiva y la razón que se menciona es la falta de infraestructura. Existe un laboratorio de Informática en la UA con buen equipamiento que se usa fundamentalmente para Informática I y II, lo que no permite un aprovechamiento más intenso desde las otras disciplinas del área mencionada. El plan de mejoras ubica claramente la necesidad de incorporar nuevo equipamiento que permita una práctica regular de los alumnos propuesta que se considera adecuada.

En relación a Sistemas de Representación, se destaca la reciente puesta en funcionamiento de un Laboratorio de Gráfica Digital para la representación en CAD de croquis previamente elaborados que, según la opinión de los docentes respectivos, ha significado un avance superlativo en lo que hace a infraestructura. Este laboratorio, lo mismo que la readecuación del aula en las que se imparten las clases tradicionales, estaban planteadas en el plan de desarrollo y ya han sido concretados en el plazo transcurrido desde su formulación.

Por último, dada la envergadura y el nivel de equipamiento de los laboratorios del bloque de ciencias básicas se ha puesto de manifiesto en reuniones con los docentes respectivos la necesidad de disponer de un sistema de mantenimiento y desarrollo de nuevas prácticas, lo que no aparece en los planes presentados por la institución en su autoevaluación, por lo tanto se señala como una recomendación.

Se detecta un nivel de desgranamiento y deserción elevado, aunque resulta menor que lo que se entiende es la media nacional en las carreras de ingeniería. De todos modos, es necesario señalar que es prácticamente imposible definir las cifras que

caracterizan ambos fenómenos ya que no se cuenta con datos desagregados por cohorte o que distingan los alumnos que cursan por primera vez de los que recursan. No obstante, pueden realizarse estimaciones generales corroboradas por la información disponible y la opinión de los docentes. En cuanto a la deserción, cabe señalar que de los alumnos inscriptos en el primer cuatrimestre de las carreras, un 10 % no se presenta a clase y sólo entre el 30 y el 35% aprueba las materias de ese cuatrimestre. De los alumnos inscriptos en el segundo, entre el 45 y el 50% aprueba las materias correspondientes. De todos modos, dada la construcción de los datos, no es posible establecer las cifras de desgranamiento real. En lo que respecta a la deserción, aún que estas prevenciones, si se analizan los alumnos activos por cohorte se tiene que de los ingresantes en 2001 sólo un 65% se mantiene activo al año siguiente (2002) y de los ingresados en el 2000 un 55% se encuentra en esa condición en 2002. En conclusión, se puede estimar una deserción de un 35% en el primer año y de un 45% al cabo del segundo.

En cuanto al desgranamiento, las informaciones recogidas en las reuniones con autoridades y docentes de la EFB, indican que es importante en los cuatrimestres 2do, 3ro y 4to. Una estimación de este fenómeno puede tenerse a partir de las siguientes cifras: un 20% aprueba las asignaturas del ciclo básico en los dos años previstos y entre el 30 y 35% de los alumnos lo hace en hasta cuatro años.

Las causas del desgranamiento y deserción son una preocupación de las autoridades de la UA y se han planteado un conjunto de medidas para atenuar sus efectos, las que ya han sido previamente reseñadas. En las reuniones con docentes de la EFB se ha valorado que tales actividades han mejorado mucho la respuesta de los alumnos en los primeros años de las carreras. Se recomienda el mantenimiento y consolidación de esta experiencia. Cabe señalar un aspecto que puede mejorar parcialmente los índices respectivos pero que está insuficientemente contemplado en la autoevaluación. Éste es la relación docente alumno en las clases prácticas. La UA ha establecido un criterio general de un docente cada 25 alumnos para las materias de los primeros años. Si bien esta proporción es adecuada en términos generales, aunque no siempre se cumple en las comisiones de las asignaturas del primer cuatrimestre, puede resultar insuficiente en los

cursos de los primeros años, ya que en esta etapa el alumno requiere una atención más personalizada. En efecto, las comisiones del área de ciencias básicas con 60 a 90 alumnos iniciales cada una, se encuentran en una situación, en principio, ajustada. En virtud de estos datos, se evalúa como una alternativa efectiva para incrementar la relación docente-alumno, la de incorporar estudiantes que hayan cursado la materia en forma destacada como colaboradores de la cátedra. De esta manera el alumno avanzado consolida, a la vez, una experiencia de aprendizaje de contenidos y formación docente.

La formación y la trayectoria del cuerpo docente de los departamentos que integran la EFB es sólida, aunque despareja. Más del 50% de los docentes tiene formación universitaria específica relacionada con los contenidos de las cátedras en que se desempeñan y más del 30% cuenta con formación de postgrado. Una ventaja comparativa de la UA es que cuenta con varias carreras de larga trayectoria en investigación y desarrollo -Licenciaturas en Física, en Matemática y en Ciencias de la Computación y Profesorado en Matemática- cuyos docentes participan en las actividades de enseñanza del área básica de las ingenierías.

Sin embargo, debe señalarse que la situación no es pareja en lo referente a las dedicaciones del cuerpo docente y su participación en actividades de investigación y extensión. El Departamento de Matemática cuenta con 85 profesores –que cubren 146 cargos- pero sólo cinco de ellos tienen dedicación exclusiva (DE) y 33 semiexclusiva (DSE). Contrastando con esta estructura, en el Departamento de Física y Química se desempeñan 60 docentes –que cubren 75 cargos-, 15 de los cuales tienen DE y 33 DSE. Sin embargo, para el área de Química no se dispone de ningún cargo de DE y sólo de dos con DSE (un profesor adjunto y un auxiliar graduado). En el Departamento de Sistemas de Representación hay 18 docentes –que cubren 23 cargos-, ninguno con DE y 7 con DSE. En el Informe de Autoevaluación se contempla la necesidad de incrementar las mayores dedicaciones de toda la EFB y se establece como objetivo de mediano plazo alcanzar un 30% de la planta con DE y un 50% con DSE. También en los planes de mejoras se prevén acciones en ese sentido. Esta evaluación suscribe la propuesta de aumento de dedicaciones

y estima conveniente introducir en el plan el objetivo de buscar mejores equilibrios entre sus distintas áreas temáticas del bloque de Ciencias Básicas.

Una preocupación que se ha recogido en casi todas las entrevistas con los docentes, es el casi congelamiento de la carrera docente, que impide una asignación de cargos más ajustada a los desempeños y merecimientos de los docentes a cargo de las asignaturas del Ciclo Común. Un gran número de profesores se encuentra realizando funciones con responsabilidades superiores al cargo que detentan y los únicos concursos que se realizan son para asignaciones transitorias y reemplazos. Si bien esta circunstancia se enmarca en las carencias presupuestarias que comprometen a todo el sistema, sería conveniente que la EFB defina con mayor precisión las necesidades en este aspecto, a fin de otorgar a la UA la información para estudiar las medidas concretas que subsanen este déficit. En el plan de mejoras se menciona la jerarquización de la planta docente, se concuerda con este objetivo y se recomienda su concreción.

Por último, se destaca que una importante cantidad de docentes –con DE y DSE-pertenecientes al área participa en proyectos de investigación y en actividades de extensión. Ésta es una fortaleza evidente de la EFB que, sin embargo, presenta desequilibrios similares a los analizados en la distribución de dedicaciones –entre docentes de matemática, física y química-. El tema está contemplado en el Informe de Autoevaluación y en los planes de mejora y se considera importante su ejecución.

En resumen, los contenidos curriculares comunes y en particular los correspondientes a las ciencias básicas exigidos por la Resolución ME N° 1232/01 están contemplados en la currícula de las carreras de ingeniería de la unidad académica en proceso de evolución. Su articulación es adecuada salvo aspectos parciales que están contemplados en los planes de desarrollo y cuya concreción contribuirá a la excelencia académica de la carrera. El cuerpo docente es de buen nivel y cuenta con una proporción importante de investigadores. Se observa un cierto desbalance entre las dedicaciones, el equipamiento disponible y el nivel de contenidos entre las áreas de Física, Matemática y Química que la unidad académica, si bien de una forma muy general, plantea corregir en los planes de mejoras. En conjunto, se considera que la EFB desarrolla actividades de

enseñanza, investigación y extensión de un nivel suficiente y adecuado como para encarar planes y objetivos orientados a la excelencia.

Entre las recomendaciones realizadas, algunas se refieren a déficits detectados por los pares en su evaluación, en tanto que otras se relacionan con aspectos que la institución señala en la Autoevaluación como temas a mejorar, pero sobre los que resulta conveniente introducir algunas precisiones en los planes de desarrollo que los contemplan.

## 2.2. La calidad académica de la carrera

### Plan de estudios

El plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA), de la Universidad de Nacional de Rosario está conformado por 46 asignaturas, organizadas en 10 cuatrimestres y se estructura en tres ciclos: Ciclo Básico, Ciclo Superior y Ciclo de Aplicación. Además cuenta con un eje principal de cinco asignaturas de “Proyectos”, que se propone enfrentar a los alumnos con situaciones concretas de diseño y análisis de los contenidos de las otras materias.

Los contenidos del plan de estudios vigente de la carrera contemplan los objetivos y el perfil del egresado. El título y los alcances que otorga la carrera de Ingeniería Civil se corresponden con los indicados en la Resolución ME N° 1232/01.

En lo que respecta a contenidos complementarios, como los de ciencias sociales y humanidades, éstos están incluidos en varias asignaturas del plan. Así, por ejemplo en la asignatura “Ingeniería Civil” se encuentran contenidos de Ciencia y Tecnología, Método Científico, Metodología del Trabajo Ingenieril. En la asignatura “Economía y Legislación”, se estudian temas económicos, como: distribución de la riqueza, sistemas económicos, política económica, mercado, la empresa, organización; y en cuanto a los temas legales, éstos comprenden: el derecho público y privado, contratos, sociedades, leyes laborales, legislación de obras públicas, tasaciones y ética profesional. Además, en las asignaturas de las áreas de transporte, hidráulica y arquitectura se analizan y estudian las cuestiones sociales de las obras de ingeniería civil. Estos contenidos se consideran adecuados pero escasos y cumplen con las mínimas exigencias de la Resolución

ME N° 1232/01. Se recomienda a la carrera que contemple aumentar los contenidos en ciencias sociales. Se sugiere además, que algunos contenidos de “organización industrial”, “higiene y seguridad en el trabajo”, que se dictan en varias asignaturas deberían formar un bloque coherente. También, sería importante contemplar la incorporación de contenidos referidos a “relaciones de trabajo”, como: selección, capacitación, evaluación y conducción de personal. Asimismo sería conveniente aumentar el desarrollo de los temas de “gestión y administración de empresas”.

De la información presentada en la autoevaluación, surge que se requiere a los alumnos la aplicación de habilidades en materia de comunicación oral y escrita. Algunas de estas aplicaciones fueron corroboradas a partir del análisis de las carpetas de trabajos prácticos, en oportunidad de la visita de los pares, en que se observó una buena comunicación escrita y documental. También pudo corroborarse el empleo de utilitarios como Word, Excel, y CAD para la presentación y realización de los informes de los trabajos prácticos, con un nivel muy bueno de presentación. El desarrollo de la comunicación oral se logra en algunas cátedras que implementan seminarios, talleres de discusión, etc., dicho más específicamente, en las asignaturas de “Ingeniería Civil”, “Planeamiento” y en todas las cátedras de “Proyecto” los alumnos preparan la documentación con presentaciones escritas y orales en forma parcial, según las etapas acordadas ante las diferentes cátedras y finalmente deben exponer en forma pública su trabajo.

El plan de estudios exige a los alumnos el requisito de rendir un examen de aptitudes para la traducción y comprensión de textos técnicos de idioma extranjero. Los alumnos optan por el idioma inglés. En relación con ello, la UA dicta cursos extracurriculares de traducción y comprensión de textos técnicos en inglés para ayudar a los alumnos a cumplimentar esa exigencia

En cuanto al cumplimiento de la carga horaria mínima por bloque curricular, en la Tabla 1 se indican las horas por bloque de toda la carrera de Ingeniería Civil, la que cumple holgadamente con los requerimientos de la Resolución ME N°1232/01.

Tabla 1: Carga horaria por bloque

Grupo de materias	Carga horaria mínima según Resolución 1232/01	Ingeniería Civil – FCEIA – UNR
Ciencias Básicas	750 (36 %)	1090 (26 %)
Tecnologías Básicas	575 (28 %)	774 (19 %)
Tecnologías Aplicadas	575 (28 %)	1816 + 200 (49 %)
Complementarias	175 (8 %)	272 (6 %)
Totales	2075	3952 + 200

El plan de estudios cumple con la exigencia de 3.750 horas a lo que deben sumarse las 200 horas correspondientes a la Práctica Profesional Supervisada. En cuanto a la ubicación de las asignaturas en los distintos bloques, cabe indicar algunas precisiones. En primer lugar, esta evaluación considera que la asignatura “Equipos” (64 horas) tiene contenidos correspondientes al bloque de las Tecnologías Aplicadas y no al de Complementarias. En segundo lugar, las asignaturas “Análisis Estructurales I y II” (80 horas cada una) deberían ser consideradas como del bloque de las Tecnología Básicas. Pero, aún haciendo esta corrección se observa que el plan de estudios cumple con los mínimos establecidos.

En cuanto a la carga horaria del bloque de Ciencias Básicas, ésta se sintetiza en la Tabla 2, y se comparan los mínimos exigidos por la Resolución ME N° 1232/01. Al respecto, se señala que el plan de estudios cumple con la normativa vigente. En este bloque la carrera proyecta introducir algunos cambios, como es el caso referido en los planes de mejoras donde propone eliminar los contenidos de Química de la asignatura “Materiales” y crear una nueva asignatura de “Química”. Se considera oportuna la modificación.

Tabla 2: Carga horaria para Ciencias Básicas

Disciplinas	Carga horaria mínima exigida por la Resolución 1232/01	Ingeniería Civil – FCEIA – UNR
Matemática	400	544
Física	225	288
Química	50	50
Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática	75	208
Totales	750	1090

La carrera de Ingeniería Civil no contempla asignaturas de carácter electivo u optativo. Sin embargo, anualmente ofrece numerosos cursos o seminarios extracurriculares y de carácter gratuito para complementar la formación de los estudiantes.

La estructura del plan de estudios de la carrera integra los contenidos de acuerdo a un orden de complejidad creciente. En cuanto a la integración horizontal, la estructura curricular contempla las asignaturas de Proyecto I, II, III, IV y V, que se dictan a partir del sexto cuatrimestre. “Proyecto I” propone la integración horizontal a través de un proyecto arquitectónico. En el séptimo cuatrimestre, “Proyecto II” integra conocimientos y habilidades que tienen que ver con un proyecto de infraestructura urbana. En el siguiente cuatrimestre, en “Proyecto III”, los alumnos realizan el proyecto integral de una carretera. Finalmente, en los dos últimos cuatrimestres, a partir de una propuesta de las Cátedras de “Proyecto IV y V”, los alumnos eligen un problema concreto de algunas de las disciplinas de la Ingeniería Civil a partir del cual se genera un Proyecto Integrador en dos etapas. En “Proyecto IV” se realizan las tareas de un anteproyecto, con análisis de factibilidad técnica, legal y ambiental del problema encarado. Finalmente, la segunda etapa se desarrolla en “Proyecto V” en la cual se concluye con un trabajo a nivel ejecutivo. Esta estructura del Plan de estudios es una importante fortaleza, pues denota la importancia que la Escuela da a la integración de los conocimientos adquiridos en los diferentes bloques curriculares.

El eje central de las materias de Proyecto, permite que desde el 6° cuatrimestre los alumnos integren conocimientos y tengan una visión más concreta de lo que es un proyecto de ingeniería. Esta circunstancia constituye indudablemente un incentivo que se traduce en una mejor producción y aprovechamiento de las materias de las Tecnologías Básicas. En efecto, ello se refleja en la excelente calidad de los trabajos en las asignaturas de proyecto y en las Tecnologías Aplicadas. Otra gran fortaleza es la estructura misma de la Escuela que permite, además de la integración de contenidos, la coordinación de actividades de campo, visitas a obras, presentación de informes y otras actividades curriculares.

En cuanto a la formación práctica, cuya estructura por ítem y carga horaria se presenta en la Tabla 3, cabe hacer la aclaración de que allí no se computaron las horas de

visitas a las obras supervisadas. Este Comité entiende que dichas actividades deben agregarse. Aun así, la carga horaria destinada a estas actividades de formación práctica superan holgadamente las indicadas en la norma vigente. Por lo tanto, se considera que la carrera cumple con las exigencias de formación práctica.

Tabla 3. Carga horaria según criterios de intensidad de formación práctica

Criterios	Carga horaria mínima exigida por la Resolución ME 1232/01	Ingeniería Civil – FCEIA – UNR
Formación Experimental (Trabajos de Laboratorio y campo)	200	292,6
Resolución de problemas de ingeniería	150	229,0
Actividades de proyecto y diseño	200	484,0
Práctica Profesional Supervisada	200	200,0

A partir del análisis realizado por la carrera de Ingeniería Civil en su Autoevaluación y del análisis de las carpetas de trabajos prácticos, se puede concluir que se observa una adecuada integración de contenidos de las Ciencias Básicas y de las Tecnológicas, tanto en la realización de trabajos rutinarios como en la resolución de problemas abiertos de ingeniería. Otro tanto sucede con las actividades de proyecto y diseño, que generalmente se desarrollan en las asignaturas del grupo de las Tecnológicas Aplicadas, en las cuales sería imposible trabajar en un proyecto o un diseño sin aplicar los conceptos fundamentales en ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas.

Durante la visita efectuada a la UA pudieron verificarse algunas de las actividades prácticas indicadas en la Guía de Autoevaluación. Concretamente, se cotejaron las prácticas experimentales de laboratorio y de campo, con el tiempo previsto para su realización. En cuanto a la calidad y carga horaria relacionados con la resolución de problemas de ingeniería y los proyectos y diseños, se analizó su tratamiento a partir de una muestra de varias asignaturas, y se controlaron las ejercitaciones y los trabajos de los alumnos a partir de las carpetas de prácticos y de sus trabajos integradores. También se

analizaron esos ítems en los exámenes de las asignaturas y en las entrevistas a los docentes. Se considera que la resolución de problemas, los proyectos y los diseños son adecuados y de excelente calidad y están progresivamente distribuidos.

Las ciencias básicas participan en el 11,1% de la formación práctica total (sin contar la Práctica Profesional Supervisada), en el 20,5% las tecnologías básicas, en el 65,1% las tecnologías aplicadas y en el 3,2% las asignaturas complementarias. Se observa una adecuada progresión de las tecnologías básicas a las aplicadas. Sin embargo, posiblemente debería ampliarse la formación práctica en las ciencias básicas, tanto en experiencias de laboratorio como en problemas abiertos de ingeniería.

La carrera no tiene tradición en la Práctica Profesional Supervisada (PPS), ahora obligatoria en todas las carreras de ingeniería a través de la Resolución ME N° 1232/01. Actualmente, 15 alumnos de la carrera han comenzado a realizarla en la Dirección de Hidráulica de la Municipalidad de Rosario, en el Instituto de Mecánica Aplicada y Estructuras (IMAE) y en empresas privadas. Se considera que por la cantidad de alumnos, las características de los docentes, los contactos realizados con empresas del medio y las actividades de transferencia que desarrolla la carrera, podrán realizarse esas prácticas sin mayores dificultades. Además, la UA ha dispuesto una adecuada infraestructura académica y administrativa para la supervisión y seguimiento de las mismas, por lo tanto se considera que se van a alcanzar con éxito los objetivos propuestos sobre la PPS.

Según los datos suministrados por la Escuela de Ingeniería Civil (IC), en la carrera se realizan más de 290 horas de trabajo experimental en laboratorios o en campo (ver Tabla 3). Estas actividades están adecuadamente distribuidas a lo largo de toda la carrera y se desarrollan prácticamente en todos los cuatrimestres y bloques, tanto en el de Ciencias Básicas como en el de las Tecnologías Básicas y Aplicadas. Las experiencias que se realizan durante la carrera son las adecuadas para la formación de un Ingeniero Civil, con sólo algunas falencias en el área Hidráulica donde se informa sobre la necesidad de incorporar instrumental más moderno.

En cuanto a la pertinencia y calidad, se considera que el trabajo experimental se halla adecuadamente instrumentado a lo largo de toda la carrera. Los alumnos tienen las suficientes prácticas de laboratorio como para tener buen desempeño en su vida profesional.

En este punto es importante destacar la oportuna disposición edilicia de la mayoría de los laboratorios (salvo los de Hidráulica e Ingeniería Sanitaria). Éstos se encuentran en el edificio del Instituto de Mecánica Aplicada y Estructuras (IMAE). Desde los pasillos que vinculan las aulas de clases teórico-prácticas y la Escuela, los alumnos pueden observar las prácticas de otros cursos sin interferir en ellos. Esto les permite vivir en un ámbito donde el laboratorio no es un elemento extraño. Además, pueden observar ensayos particulares de estructuras o materiales que no necesariamente se repiten todos los años.

#### Cuerpo docente

En lo que respecta a la estructura del plantel docente por tipo de cargo, cabe señalar que un 32,7% (33) son Profesores Titulares, un 19,8% (20) son Profesores Adjuntos, un 21,8% (22) son Jefes de Trabajos Prácticos, un 23,8% (24) Ayudantes graduados, y sólo un 2,0% (2) Ayudantes no graduados. Las 46 actividades curriculares de la carrera de Ingeniería Civil, puestas en relación con el número total de cargos, arrojan una razón aproximada de 2,2 docentes por actividad.

Tabla 4: Estructura del cuerpo docente de las actividades curriculares propias de la carrera de Ingeniería Civil, según cargo y tipo de dedicación:

Cargos	Dedicación Exclusiva	Semi-dedicación	Dedicación Simple	Cantidad de Cargos docentes
Profesor Titular	7	15	11	33
Profesor Asociado	0	0	0	0
Profesor Adjunto	6	5	9	20
Jefe de Trabajos Prácticos	6	6	10	22
Ayudante Graduado	3	1	20	24
Ayudante No			2	2

# CONEAU

*Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria*  
MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA

Graduado				
Total	22	27	52	101

La relación docente / alumno promedio es de alrededor de 1 / 7, por lo que puede ser calificada como muy buena. Es importante resaltar que esta buena relación se logra, entre otras cosas, por el doble dictado que se realiza de casi todas las asignaturas de la carrera. Las excepciones son Ingeniería Civil y Topografía y Geodesia. La primera tiene una relación docente alumno de 1 / 51, y está previsto realizar un refuerzo de personal en el próximo semestre.

Con respecto a la dedicación, se observa que aproximadamente el 48,5% de los docentes (49) tiene una dedicación superior a las 20 horas, ya sea porque reúnen dos cargos simples o una semi dedicación o dedicación exclusiva. Entre 1998 y 2003 no se observan cambios importantes en las dedicaciones y en los cargos. Esta estructura del cuerpo docente por dedicación se considera adecuada.

El ingreso y promoción de los docentes de la carrera de Ingeniería Civil se realiza por concurso. Como fuera señalado en el apartado correspondiente a la UA, los docentes regulares son los que pasaron por la selección prevista en las Ordenanzas del Consejo Superior de la UNR e intervino en el jurado un evaluador externo. En tanto que en la selección de los docentes que revisten la condición de interinos y contratados la difusión del concurso es más restringida, se encuentra a cargo de una comisión interna de la Escuela en la que no participan evaluadores externos. Se considera que ambos mecanismos aseguran la idoneidad de los docentes, circunstancia que se constata a partir del análisis de la formación y los antecedentes del cuerpo docente. No obstante ello, en virtud de que la institución cuenta con una normativa vigente que establece un porcentaje mínimo de cargos regularizados mediante concurso externo, y como fuera señalado en el apartado correspondiente a la UA, se considera recomendable que la carrera procure adecuar la realidad a dicha normativa incrementando el número de docentes ordinarios.

Actualmente hay 40 cargos docentes regulares, lo que representa el 40% del total de la planta. Sin embargo, cabe destacar que si se toman en cuenta sólo los Profesores

Titulares, el 68% accedió a su cargo por concurso regular. Por tanto, en este claustro el porcentaje de docentes regulares se encuentra muy cercano al 70%. Donde se observa mayor déficit es en los cargos de Ayudantes graduados en cuyo caso sólo el 25% participó de un concurso regular. La UA propone realizar un plan de mejoras con el objetivo de llamar a concurso ordinario en todas las categorías docentes para alcanzar el 70% en un tiempo razonable. Se considera muy pertinente la propuesta de la carrera sobre el particular.

Los docentes ordinarios ingresan a la Carrera Docente reglamentada por el Consejo Superior. En tanto que los profesores interinos y contratados dependen directamente el Director de la Escuela, quien cuenta con el asesoramiento de los Directores de Departamento y de los docentes del área para definir sus evaluaciones y continuidad. Se considera que, a juzgar por la actual composición del cuerpo, ambos mecanismos garantizan su calidad y continuidad en sus funciones.

La conformación del cuerpo académico según título de grado se considera adecuada. Por ejemplo, en el área de las Ciencias Básicas hay una buena proporción entre docentes ingenieros (44%) y aquellos formados en las áreas de matemática y física (56%). Por otro lado, en los bloques de Tecnologías Básicas y Aplicadas la mayoría de los docentes son Ingenieros Civiles, y con una adecuada proporción de otros profesionales, como arquitectos, agrimensores, geógrafos, químicos y geólogos que enseñan contenidos que la Ingeniería Civil comparte con esas profesiones.

En la carrera de IC se desempeñan 30 docentes con formación de posgrado, lo que representa aproximadamente un 23 % del total. En este punto deben hacerse dos consideraciones importantes: la carrera de Ingeniería Civil de la UNR tiene Profesores Titulares que, sin tener el título de Magíster o Doctor, tienen una trayectoria en I+D de un nivel equivalente, que dirigen tesis de maestría o de especialidad y llevan a cabo importantes tareas de investigación, desarrollo y transferencia, de reconocido prestigio nacional e internacional. El otro punto importante a destacar, es que en el ámbito de la carrera se han desarrollado las Maestrías en Estructuras, en Ingeniería Vial, y en Recursos Hídricos en Zona de Llanura, como también la especialidad en Ingeniería Sanitaria, todas

ellas acreditadas por la CONEAU. Al momento de la evaluación, varios docentes auxiliares estaban desarrollando algunas de estas Maestría o Especialidades. No obstante ello, se recomienda a la carrera que continúe promoviendo intensamente la formación de sus docentes en las diferentes áreas de la Ingeniería Civil. El resto del cuerpo académico sin formación de posgrado está formado, en general, por ingenieros civiles con una importante experiencia en la actividad privada o estatal, en las áreas de producción de bienes y servicios.

El perfeccionamiento de los docentes se desarrolla en el ámbito de la Escuela de Posgrado y Educación Continua de la UA, que pone a su disposición carreras de doctorado, maestrías, especialidades y cursos de perfeccionamiento y actualización, algunos de ellos organizados por la Escuela de Ingeniería Civil. La UA ha adoptado como política que las carreras y los cursos de posgrado sean gratuitos para los docentes de la Facultad. La relativamente baja proporción de docentes con formación de posgrado (23%), se debe en gran parte a la escasa dedicación que los profesores pueden otorgar a estas actividades. En efecto, debe tenerse en cuenta que el 50% del plantel docente tiene dedicación simple y que en su mayoría trabajan en tareas propias de la asignatura que dictan. Por todo ello, resulta muy escaso el tiempo disponible para desarrollar una carrera de posgrado. En la medida que la UA y la carrera aumenten las dedicaciones con este objetivo los docentes podrán dedicar mayor tiempo a su perfeccionamiento. En este punto es importante señalar que se advierte una positiva predisposición, en especial en los Jefes de Trabajos Prácticos, para proseguir con su perfeccionamiento.

En el ámbito de la carrera se desarrollan varios grupos de investigación con distinto grado de consolidación y excelencia. Las tareas de investigación, en general, se llevan a cabo en los centros o institutos pertenecientes a la carrera, como el IMAE (Instituto de Mecánica Aplicada y Estructuras), el IET (Instituto de Estudio de Transporte), el Centro de Ingeniería Sanitaria y el CURIHAM (Centro Universitario Rosario de Investigaciones Hidroambientales). En este momento, aproximadamente un cuarto de los docentes de la carrera realiza tareas de investigación en temas de Ingeniería Civil y cerca del 22% de ellos se encuentran categorizados en el sistema de incentivos del Ministerio de

Educación. Se han presentado 23 actividades de investigación que abarcan la casi totalidad de las disciplinas de la Ingeniería Civil: Estructuras, Vial, Geotecnia, Transporte, Hidrología, Hidráulica e Ingeniería Sanitaria. Esta es una fortaleza de la carrera que ha permitido el desarrollo de grupos de investigación en casi todas las disciplinas de la Ingeniería Civil. En general, estos proyectos son financiados por la UNR, aunque algunos de ellos reciben financiamiento de CONICET y del Consejo Federal de Inversiones.

No obstante el juicio positivo que merecen estas actividades, y al sólo efecto de lograr la excelencia de la calidad educativa de la carrera, se recomienda se incentive la investigación en aquellas áreas aún no exploradas, se procure incrementar el número de estudiantes involucrados, se busque la optimización de la infraestructura (equipamiento, bibliotecas y hemerotecas) y se impulsen políticas para involucrar a la mayoría de los docentes de la carrera en la investigación.

En los institutos y centros vinculados a la carrera se desarrollan importantes tareas de vinculación con el medio, que van desde la realización de ensayos de laboratorio para terceros, hasta tareas de asesoramiento en las áreas de estructuras, construcciones, transporte, hidrología, hidráulica e ingeniería sanitaria y ambiental. La solidez de las actividades hasta hoy desarrolladas podría permitir a la carrera, incluso, ampliar estas tareas de vinculación, a otras disciplinas, como geotecnia, instalaciones, entre otras. En este ámbito se advierte que la incorporación de estudiantes ha sido más significativa que en las tareas de investigación. La vinculación con el medio es una gran fortaleza que presenta la carrera.

Con respecto a la cooperación interinstitucional, puede mencionarse como más relevante la que tiene con organismos científico-tecnológicos como CONICET, CNE, INTI, etc. También se advierte una importante cantidad de convenios de cooperación con organismos gubernamentales municipalidades y provinciales, que permiten articular con las áreas de formación de recursos humanos y de investigación.

#### Alumnos y graduados

Respecto de los alumnos de la carrera, cabe señalar que la matrícula de ingreso se ha mantenido prácticamente constante durante los últimos ocho años, en

aproximadamente 100 alumnos anuales. La carrera tiene un promedio total de 530 alumnos cursando los 10 cuatrimestres del plan de estudios. En el segundo año se inscriben cerca del 59% de los alumnos que ingresaron a primer año, lo que representa una deserción y/o desgranamiento cercanos al 41%. Tales cifras corresponden a los valores medios de los últimos ocho años, si bien la media de los últimos tres es del 32%. La deserción disminuye notablemente entre el 2º y el 5º año de la carrera, lo que es signo de la buena retención a partir de la etapa en que se cursan las asignaturas específicas de la carrera. Si se analiza el comportamiento de todas las cohortes, se observa que luego de transcurridos cinco años del ingreso, un promedio de 37 alumnos aún se encuentra cursando la carrera, lo que equivale al 41% del promedio de ingresantes. Si bien estos valores merecen ser optimizados, cabe señalar que los porcentajes de retención en esta carrera superan las cifras promedio que se verifican a nivel nacional. En efecto, entre 1996 y 2002 han egresado una media de 32 ingenieros civiles por año, esto es el 32% de los ingresantes. Se estima como altamente probable que la tasa de egreso de la carrera de Ingeniería Civil de la UNR sea una de las más alta del país. De todos modos, cabe señalar que estas cifras indican que la duración real promedio de la carrera es superior a la duración teórica propuesta por el plan de estudios.

Esta relativamente alta tasa de egreso es consistente con las acciones que la Escuela lleva a cabo desde hace algunos años, y que no se encuentran implementadas completamente en otras carreras de ingeniería del país, aún las que tienen menor cantidad de alumnos y/o mayor número de profesores. En efecto, cabe señalar en primer lugar que todas las asignaturas, salvo dos, son dictadas en ambos cuatrimestres. En segundo lugar, las actividades docentes se prolongan por un espacio de 19 semanas, lo que supera en 3 a las asignadas por el calendario docente. Estos dos elementos posibilitan una mejor relación de los alumnos con los profesores, tanto sea para desarrollo de prácticas, consultas o clases de repaso. También permite a los estudiantes reprobados recurrir la asignatura en el siguiente cuatrimestre sin tener que esperar un año para la re-inscripción. Este método, que se articula con el adecuado entramado curricular y de correlatividades del plan de estudios de la carrera, permite reducir los tiempos de cursado y mejorar el rendimiento. Por último,

la carrera tiene un sistema obligatorio de promoción que desalienta a los alumnos a acumular asignaturas con examen final pendiente de aprobación. Todas estas acciones contribuyen a que los alumnos completen en menor tiempo los requisitos exigidos por las asignaturas. El sistema de promoción obligatoria prevé una “situación intermedia”, que es la de aquellos alumnos que sin haber reprobado, tampoco alcanzan todos los objetivos planteados por las cátedras. En tales casos, los alumnos pueden rendir un examen final en el cuatrimestre siguiente al de la cursada.

El ACCEDE fue rendido por 11 alumnos, que representan el 42,3% de aquéllos en condiciones de rendir. De los 11 alumnos, sólo dos correspondían al plan de estudios anterior, el resto cursó con el Plan 1996.

Si se efectúa una ponderación global por cada uno de los problemas, involucrando todos los criterios, se tienen las siguientes calificaciones: \*) Problema 1: Estática/Res. de Materiales, 26,1%; \*) Problema 2: Mecánica de los Suelos, 33,9%; \*) Problema 3: Ciencias de los Materiales, 35,6%; \*) Problema 4: Mecánica de los Fluidos 53,7%; \*) Problema 5: Topografía, 62,9%; \*) Problema 6: Hidrología, 58%; \*) Promedio General, 42,5%.

Con respecto a los criterios de evaluación, pueden realizarse los siguientes comentarios: El ACCEDE adjudica un 51% del total al criterio de manejo de conceptos y formulación del planteo; un 9% a los criterios de manejo de unidades y presentación general, cada uno y aproximadamente un 15% a cada uno de los dos restantes criterios de: manejo de información y cálculo numérico.

Los alumnos de la carrera de Ingeniería Civil de la UNR tuvieron el menor promedio en el criterio de manejo de información (tablas, gráficos, fórmulas) con un 33,4%, seguido del criterio de manejo de conceptos y formulación del planteo con un 42,3%. Mejores promedios se obtuvieron en los otros criterios, desde un 43,6% para el 5° (Capacidad para la producción escrita, organización de la prueba, presentación general) y hasta un 53,9% para el 2° criterio (Manejo de Unidades).

A continuación se comparan las calificaciones del ACCEDE con los promedios alcanzados por los alumnos, entre los años 1996 y 2002, en las asignaturas curriculares que abordan los respectivos contenidos:

	Asignaturas	Promedio aproximado	Promedio ACCEDE	Relación entre ACCEDE/promedios
Problema 1	Análisis Estructural I Mecánica Aplicada III	6,62	2,61	0,39
Problema 2	Geología y Geotecnia	6,69	3,39	0,51
Problema 3	Materiales	7,16	3,56	0,50
Problema 4	Mecánica de los Fluidos	6,81	5,37	0,79
Problema 5	Topografía y Geodesia	6,64	6,29	0,95
Problema 6	Recursos Hídricos II	7,55	5,80	0,78

En todos los casos las calificaciones promedio obtenidas por los alumnos durante la carrera, son superiores a las obtenidas en el ACCEDE. Con un rendimiento bajo para el Problema 1. No hay correlación entre los promedios del ACCEDE y los de los alumnos en las respectivas asignaturas. Cabe señalar que todos los temas abordados por el ACCEDE están previstos en los programas de la currícula de la carrera.

En relación al Problema 2, referido a temas de Geotecnia, la carrera indica que la resolución del problema no es la enseñada en el curso ni la usual en la bibliografía. El otro comentario relevante se refirió al Problema 3, referido a temas de ciencias de los materiales, que se dictan en la asignatura “Materiales”, algunos criterios de los docentes de la cátedra no coinciden con los del ACCEDE.

Las observaciones recogida durante la visita y las expresadas en la Autoevaluación sobre las dificultades que ofreció ese examen a los alumnos, se referían a su excesiva extensión respecto de los problemas a resolver y al hecho de que lo evaluado es principalmente la memoria del alumno en el tiempo y no su capacidad de análisis y razonamiento ante problemas ingenieriles, como tampoco la formulación de criterios personales. También se objeta que los problemas no poseen una única forma de planteo.

La carrera no tiene un sistema formal de tutorías, no obstante lo cual, cuenta con mecanismos informales que permiten a los alumnos relacionarse con los docentes, consultar sobre sus problemas y la búsqueda de soluciones. En primer lugar, la Escuela tiene un lugar físico donde los alumnos concurren a solicitar información y hacer gestiones. Esto se considera muy importante ya que la mayor parte de las actividades de los docentes se realiza en un mismo edificio, sea realizando actividades de consulta, de investigación y/o de docencia. Se advierte que, los profesores hacen “vida universitaria” y son localizables por los alumnos. Esto es muy valorado por ellos, y les ha imbuido un sentido de pertenencia a la Escuela destacable. La estructura administrativa de la Escuela (Dirección, Secretaría Académica y Secretaría Administrativa), que se complementa con todo ello, se considera muy adecuada.

No se advierte la incorporación de graduados a las actividades académicas y profesionales. En la autoevaluación se realizó una encuesta a graduados de la Escuela, en la cual manifestaron que un 80% trabaja en la profesión, consideran como una ventaja comparativa tener un título de Ingeniero Civil de la UNR y se encuentran conformes con la formación recibida. Al momento de la visita, la Escuela no tiene un padrón actualizado, ni realiza seguimiento formal de sus egresados, pero se está organizando un mecanismo que se prevé implementar a corto plazo.

#### Infraestructura y equipamiento

En general, las instalaciones de la Escuela son las adecuadas para el desarrollo de las actividades curriculares y cumplen las medidas de seguridad e higiene. Todas las prácticas de Laboratorio se realizan dentro del ámbito de la UA y con equipamiento propio. Algunos Laboratorios son pequeños para el desarrollo de las clases prácticas, lo que se compensa mediante la organización de grupos pequeños para el dictado de clases.

El equipamiento es suficiente y adecuado para el desarrollo de las prácticas de laboratorio y en su gran parte es el mismo que se utiliza para realizar los trabajos a terceros, lo cual demuestra su adecuado mantenimiento y actualización. Durante la constatación, solamente se detectó la necesidad de actualizar o mejorar el instrumental de

medición de los Laboratorios de Hidráulica y de Suelos, aspectos que ya habían sido identificados por la carrera y que pueden ser solucionados sin mayores inconvenientes. En cuanto al desarrollo de la Práctica Profesional Supervisada, se considera que los convenios existentes con otras instituciones públicas y privadas ayudarán al desarrollo de aquélla.

En lo que respecta a la gestión del uso de espacios físicos, laboratorio y equipamiento, ésta se realiza en forma ordenada y eficiente, no habiéndose advertido reclamos de docentes o de estudiantes en este sentido.

La Biblioteca de la UA está ubicada en el edificio de Av. Pellegrini, donde se dictan los cursos de los primeros años de la carrera. En esta Biblioteca se encuentra la mayoría de los libros básicos recomendados por los profesores. Además, los institutos y centros tienen bibliotecas de diferente envergadura y calidad, donde se hallan los libros más actualizados y de referencia, como así también las hemerotecas. En el local de la Escuela funciona una pequeña biblioteca con 80 libros comprados por FOMEC, y correspondientes a las asignaturas de tecnologías básicas y aplicadas. En todas estas bibliotecas “descentralizadas” se pudo observar una buena accesibilidad de los alumnos, con la sola restricción de los horarios. Se recomienda a la Escuela que continúe con la adquisición de material bibliográfico actualizado y aumente la suscripción en formato electrónico de revistas. También, se recomienda se implemente un sistema centralizado de documentación, de modo que se pueda conocer la bibliografía disponible en todas las bibliotecas pertenecientes a la Escuela.

### Gobierno y Gestión

La UA conforma un único presupuesto que involucra a todas las actividades. Para identificar los fondos destinados a cada carrera, se consideraron los sueldos y gastos con incidencia directa en cada una, y los indirectos que también se relacionan a la especialidad. La carrera de Ingeniería Civil cuenta con un presupuesto anual estimado de \$1.170.000, de los cuales un 93% proviene del Tesoro Nacional y el resto de trabajos a terceros y otros ingresos. Aproximadamente el 90% corresponde a gastos de personal y el resto se distribuye en los otros ítems (contrataciones, viáticos y pasajes, bienes de consumo, material de enseñanza, etc.). Se considera que dadas las actuales condiciones,

este presupuesto se repetirá o aumentará levemente en los próximos años, asegurando la continuidad de la carrera.

El gobierno y gestión de la Escuela se desarrolla a través de un Director, un Secretario Académico, cinco Directores de Departamentos (Construcciones Civiles, Estructuras, Hidráulica, Mecánica Aplicada y Transporte) y un Consejo Asesor (cinco docentes, uno por Departamento, cinco alumnos y un no-docente). Se considera que es una excelente organización, utilizada adecuadamente para dirigir, coordinar y planificar todos temas referidos a la carrera. Es una estructura bien consolidada que ha permitido crear un sentido de pertenencia muy fuerte en docentes y alumnos.

Los Departamentos juegan un papel secundario, ayudan a la coordinación y optimización de los recursos. Aún cuando ellos tienen a su cargo bibliotecas y laboratorios, el rol directriz que desempeña la Escuela es muy claro. Las diferentes comisiones que se ocupan del seguimiento y la planificación del plan de estudios y de la Autoevaluación trabajan muy coordinadamente con las autoridades de la Escuela e interactúan entre sí.

La revisión periódica y sistemática del plan de estudios la realizan dos comisiones: la de Seguimiento del plan y otra que tuvo a su cargo la elaboración de la curricula vigente. Ambas comisiones se ocupan del análisis y formulación de propuestas para el mejoramiento de la estructura curricular. Se considera que ambas estructuras son adecuadas para llevar a cabo esas tareas.

En orden a programar sus actividades en el mediano plazo y en oportunidad de realizar su Autoevaluación, la institución diseñó y presentó planes de desarrollo que se basaron en aspectos a mejorar con el objetivo de propender a la excelencia académica de la carrera. Algunos de éstos ya han sido referidos en la exposición de los apartados anteriores y a continuación se sintetizan. Con respecto a la estructura curricular, las principales metas planteadas se refieren a: \*) perfeccionar el seguimiento del desarrollo curricular para permitir la implementación de correctivos o mejoras por medio de instrumentos de evaluación diagnóstica; \*) mejorar la formación integral de los estudiantes; \*) optimizar el proceso de enseñanza- aprendizaje; \*) optimizar la composición de la planta docente en formación en el marco de un plan integral de la Escuela que eleve progresivamente el nivel

académico en el campo de la docencia, la investigación y la extensión. En relación a la planta docente el principal objetivo es optimizar la composición en dedicación de la planta docente, en el marco de un plan integral de la Escuela. En relación a gestión institucional, se propone: \*) Incrementar sustancialmente la matrícula; \*) adecuar la planta de personal no docente de la Escuela a las necesidades de la carrera; \*) mejorar la gestión y la calidad de la administración de la Escuela de Ingeniería Civil. En cuanto a la infraestructura y el equipamiento, las principales metas son: \*) actualizar el equipamiento informático; \*) fortalecer el funcionamiento de los Laboratorios; \*) mejorar en forma continua y gradual las instalaciones existentes y la actualización del equipamiento, para permitir a los estudiantes una óptima visualización de los fenómenos por medio de la implementación de trabajos prácticos actualizados de Laboratorio.

El análisis de los planes mencionados señala en forma clara la dirección en la que se dirigirán los esfuerzos de la carrera en los próximos años, en la búsqueda de la excelencia académica. Se consideran que son adecuados y factibles de llevar a cabo en los períodos estimados.

### 3. Conclusiones de la CONEAU y Recomendaciones

En síntesis, se considera que la carrera cumple con el perfil de acreditación previsto por los estándares establecidos en la Resolución M.E. N° 1232/01, mereciendo la acreditación por el término de seis (6) años, sin perjuicio de lo cual se formulan las siguientes recomendaciones en orden a la excelencia de la calidad académica de la carrera:

A la unidad académica:

1. Procurar que el incremento de las dedicaciones de la planta docente de la EFB, responda a una distribución equilibrada entre las áreas de Física, Matemática, Química y Sistemas de Representación e Informática.
2. Modificar la proporción entre cargos de profesores y cargos de auxiliares, aumentando los cargos de auxiliares, fundamentalmente en el nivel inicial y estudiar la posibilidad de incorporar como colaboradores docentes a alumnos avanzados.
3. Limitar los contratos de docentes jubilados, a aquellos casos en que sus conocimientos, experiencia y capacidades constituyan un aporte justificado a la actividad académica.

4. Adecuar el tipo de designaciones del cuerpo docente a la normativa vigente, procurando incrementar el número de docentes ordinarios.
5. Incluir en el plan de desarrollo de la unidad académica referido a las Ciencias Básicas un análisis y rediseño de la carga horaria de las asignaturas del área que así lo ameriten.
6. Incorporar a la estructura de la Escuela de Formación Básica las nuevas asignaturas con los contenidos de química que puedan crearse en las distintas carreras de la unidad académica.
7. Actualizar e incrementar el equipamiento del Laboratorio de Química y revalorizar el rol de esta asignatura en la formación de los ingenieros.
8. Implementar un taller de mantenimiento y desarrollo para la asistencia de los laboratorios de enseñanza de la EFB.

A la carrera:

9. Incluir en una única asignatura los contenidos de “química” distribuidos en distintas asignaturas de la carrera..
10. Aumentar los contenidos en ciencias sociales, e integrar en un único bloque los temas de organización industrial, higiene y seguridad, dictados en varias asignaturas. Como así también, contemplar la incorporación en ese bloque de contenidos referidos a relaciones de trabajo e incrementar los temas de gestión y administración de empresas.
11. Especificar en la normativa del plan de estudios referida a la obligatoriedad del manejo de un idioma extranjero, la circunstancia de que se trata del idioma inglés, el que actualmente es el elegido por todos los alumnos.
12. Continuar con la promoción de la formación de posgrado del plantel docente en las diversas áreas de la Ingeniería Civil.
13. Avanzar en las líneas de investigación explorando nuevas áreas y procurando, asimismo, incrementar el número de estudiantes y de docentes involucrados en la carrera de investigación.
14. Continuar con la adquisición de material bibliográfico actualizado, aumentar la suscripción en formato electrónico de revistas e implementar un sistema centralizado para las bibliotecas pertenecientes a la Escuela.

Por ello,

LA COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y  
ACREDITACION UNIVERSITARIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Acreditar la carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, por un período de seis (6) años con las recomendaciones para la excelencia que se detallan en el artículo 2.

ARTÍCULO 2º.- Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

A la unidad académica:

1. Procurar que el incremento de las dedicaciones de la planta docente de la EFB, responda a una distribución equilibrada entre las áreas de Física, Matemática, Química y Sistemas de Representación e Informática.
2. Modificar la proporción entre cargos de profesores y cargos de auxiliares, aumentando los cargos de auxiliares, fundamentalmente en el nivel inicial y estudiar la posibilidad de incorporar como colaboradores docentes a alumnos avanzados.
3. Limitar los contratos de docentes jubilados, a aquellos casos en que sus conocimientos, experiencia y capacidades constituyan un aporte justificado a la actividad académica.
4. Adecuar el tipo de designaciones del cuerpo docente a la normativa vigente, procurando incrementar el número de docentes ordinarios.
5. Incluir en el plan de desarrollo de la unidad académica referido a las Ciencias Básicas un análisis y rediseño de la carga horaria de las asignaturas del área que así lo ameriten.
6. Incorporar a la estructura de la Escuela de Formación Básica las nuevas asignaturas con los contenidos de química que puedan crearse en las distintas carreras de la unidad académica.
7. Actualizar e incrementar el equipamiento del Laboratorio de Química y revalorizar el rol de esta asignatura en la formación de los ingenieros.
8. Implementar un taller de mantenimiento y desarrollo para la asistencia de los laboratorios de enseñanza de la EFB.

A la carrera:

9. Incluir en una única asignatura los contenidos de “química” distribuidos en distintas asignaturas de la carrera.
10. Aumentar los contenidos en ciencias sociales, e integrar en un único bloque los temas de organización industrial, higiene y seguridad, dictados en varias asignaturas. Como así también, contemplar la incorporación en ese bloque de contenidos referidos a relaciones de trabajo e incrementar los temas de gestión y administración de empresas.
11. Especificar en la normativa del plan de estudios referida a la obligatoriedad del manejo de un idioma extranjero, la circunstancia de que se trata del idioma inglés, el que actualmente es el elegido por todos los alumnos.
12. Continuar con la promoción de la formación de posgrado del plantel docente en las diversas áreas de la Ingeniería Civil.
13. Avanzar en las líneas de investigación explorando nuevas áreas y procurando, asimismo, incrementar el número de estudiantes y de docentes involucrados en la carrera de investigación.
14. Continuar con la adquisición de material bibliográfico actualizado, aumentar la suscripción en formato electrónico de revistas e implementar un sistema centralizado para las bibliotecas pertenecientes a la Escuela.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 388 - CONEAU - 05