

RESOLUCION N°: 552

ASUNTO: Acreditar con compromisos de mejoramiento la Carrera de Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tucumán, por un período de tres años.

Buenos Aires, 27 de octubre de 2004

Expte. N°: 804-476/02

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional 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° 052/03 y 056/03; y

CONSIDERANDO:**1. El procedimiento.**

La carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional quedó comprendida en la segunda etapa de la convocatoria voluntaria para la acreditación de carreras de Ingeniería, realizada por la CONEAU mediante Ordenanza N°032 y resoluciones N°052/03 y 056/03, 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 agosto del 2002. De acuerdo con las pautas establecidas en la Guía, se desarrollaron las actividades de autoevaluación que culminaron en un informe presentado el 19 de diciembre de 2002. 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 8 y 9

CONEAU

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

de abril de 2003 con el Taller de Presentación de la Guía de Evaluación por Pares. La visita a la unidad académica fue realizada los días 29 y 30 de mayo de 2003. 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 4 al 8 de agosto de 2003 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 23 de diciembre de 2003 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 no reúne las características exigidas por los estándares, el Comité de Pares resolvió no proponer la acreditación por seis años. También señaló que las mejoras previstas en el informe de autoevaluación no permitirían alcanzar el perfil de carrera establecido en la Resolución M.E. N°1232/01 y que por lo tanto, tampoco correspondía recomendar la acreditación por tres años. Asimismo, en el dictamen se formularon 6 requerimientos para que la institución pudiera, en oportunidad de la vista, responder a todos y cada uno de ellos.

En fecha 19 de marzo de 2004 la institución contestó la vista y, respondiendo a los requerimientos del dictamen, presentó una serie de planes de mejoras que considera efectivos para subsanar las deficiencias encontradas. El Comité de Pares consideró satisfactorios los planes presentados y consecuentemente la institución se comprometió ante la CONEAU a desarrollar durante los próximos años las acciones previstas en ellos.

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

2. La situación actual de la carrera

2.1 La capacidad para educar de la unidad académica

La oferta de carreras de la unidad académica

La Facultad Regional Tucumán fue creada en 1954, como regional de la Universidad Tecnológica Nacional (universidad inicialmente concebida para la capacitación de técnicos y obreros industriales). Desde 1954 se dictan en ella las carreras de Ingeniería Mecánica, Construcciones y Eléctrica. En 1962 se incorporó Ingeniería Electrónica y en 1982 y 1986 Análisis de Sistemas e Ingeniería en Sistemas de Información, respectivamente. Los egresados de la Facultad Regional Tucumán poseen una marcada inserción en las actividades industriales de la región.

Debe destacarse especialmente, que cuando se habla de hora de clase se hace referencia a períodos de 45 minutos, lo cual complica la determinación del cumplimiento de los estándares. El horario normal de concurrencia a clases es de 19 a 23 hs., es decir de aproximadamente 4 hs. diarias.

La unidad académica, posee en 2002, 262 estudiantes en Ingeniería Mecánica, 173 en Ingeniería Civil, 176 en Ingeniería Eléctrica, 456 en Ingeniería Electrónica y 2901 en Ingeniería en Sistemas de Información. Con relaciones docente/alumno del orden de 1 profesor cada 4 o 5 alumnos en las tres primeras carreras mencionadas y de 1 cada 8 alumnos en Ingeniería Electrónica.

Carrera	Cantidad de alumnos por cada:	
	Profesor	Auxiliar
Ingeniería Mecánica	5	8
Ingeniería Civil	4	5
Ingeniería Eléctrica	4	6
Ingeniería Electrónica	8	14
Ingeniería en Sistemas de Información	50	72

Las carreras de la Facultad Regional Tucumán tienen una aplicación directa a las actividades industriales que se realizan en la región, especialmente aquellas carreras

que dieron origen a la unidad académica como Mecánica, Construcciones y Eléctrica. En este sentido tiene un impacto concreto en dichas actividades económicas.

En la unidad académica no se dictan carreras de postgrado que impliquen un nivel ulterior al del título de grado que ofrecen (especialización, maestría o doctorado). Las dos carreras de postgrado actuales son de especialización en Ingeniería Laboral e Ingeniería Gerencial. Prevén iniciar en 2003 una carrera de Maestría en Docencia Universitaria.

En conclusión la oferta de carreras de la unidad académica es buena, cubriendo una gama de actividades industriales tradicionales. Posee una historia de cincuenta años de actividad y una cantidad importante de alumnos y egresados.

Con respecto al cuerpo docente, la Facultad Regional Tucumán de la UTN posee 300 docentes, distribuidos, según su cargo y dedicación horaria en:

- Docentes con dedicaciones de menos de 9 horas: 56
- Docentes con dedicaciones de 10 a 19 hs.: 223
- Docentes con dedicaciones de 20 a 29 hs.: 17
- Docentes con dedicaciones de 30 a 39 hs.: 3
- Docentes con dedicaciones de 40 ó más hs.: 1

Analizando las variaciones operadas en el último quinquenio, en lo referente a dedicaciones, se observa un incremento del 50 % para la franja de menores dedicaciones y del 64% para aquellas entre 10 y 19 hs semanales. Se ha producido la incorporación de la única dedicación exclusiva, y se redujo el número de cargos con dedicación semi-exclusiva. Esta debilidad ha sido detectada y se propone en el plan de mejoras ir disminuyéndola en forma paulatina. Este plan es pertinente y factible.

Se concluye que la planta docente de la facultad presenta una estructura de baja dedicación, lo que impide realizar actividades de investigación. En la autoevaluación no se menciona esta dificultad. No hay compromisos concretos de aumento de las dedicaciones docentes, sino promesas de análisis y de efectuar propuestas de mejoras. Por lo tanto se requiere el incremento en la dedicación de la planta docente.

Una parte importante de los docentes de la unidad académica realizan actividades profesionales. Un 27% realiza solamente actividades docentes. Las bajas dedicaciones que se observan en esta unidad académica (como en otras de UTN) se producen en un contexto de profesionales que desempeñan actividades fundamentalmente fuera de la universidad. La actividad profesional fuera de la universidad es beneficiosa para el proceso de enseñanza ya que el docente aporta experiencia del mundo laboral, pero debe existir un equilibrio.

Las actividades de docencia de grado son las que se hallan mejor cubiertas. En algunas carreras la relación docente/alumno es baja, por lo que es recomendable mejorar esa situación.

En lo relativo a niveles de formación de los docentes, hay 14 doctores, 10 magisters y 6 especialistas, sobre un total de 300. Solamente 4 doctores tienen cargos regulares. Esto debe responder a su incorporación en los últimos años y a la falta de sustanciación de concursos para cargos docentes en estos años. Los cargos de profesionales con formación de postgrado se sitúan en la franja de dedicaciones simples. Por lo tanto, se requiere un aumento de dedicación de estos docentes con formación en investigación, para de tal manera extender la participación en tareas de investigación de otros docentes de la unidad académica.

La unidad académica está llevando a cabo una política de articulación de cursos de postgrado con las carreras y de aliento para la formación de docentes. En particular se prevé el inicio de una Maestría en Docencia Universitaria y de una Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información, a comenzar en el 2003 y 2004, respectivamente.

Solo un 4,3% de los docentes de la unidad académica desempeñan tareas de grado y postgrado. Debe mejorarse la relación de docentes con niveles de doctorado o maestrías, advirtiéndose la ejecución de acciones al respecto, como la de implementación de programas de postgrado. Para lograr el objetivo requerido de mejora de la participación de docentes en investigación, debe lograrse un importante incremento presupuestario a ponerse de manifiesto en incremento de cargos de mayor dedicación.

Con respecto a las actividades de extensión y/o vinculación tecnológica, han comenzado a activarse últimamente, debido a la instauración de una política de apertura hacia el medio, habiendo casos donde la UTN FRT ha competido con consultoras privadas y ganado contratos como es el caso del correspondiente al Tratamiento de Residuos Urbanos. Sin embargo, surge del análisis de la información que la cantidad de convenios para pasantías, y de servicios a terceros realizados alcanzan un grado de desarrollo inferior al posible si se tienen en cuenta la vinculación de los docentes de las materias de los últimos años con la actividad profesional regional y las necesidades de las empresas de la región. Por lo tanto, se recomienda incrementar estas actividades.

Con respecto a las actividades de investigación asociadas a las carreras se considera que son escasas. Debería propugnarse la participación de los docentes en proyectos de investigación y desarrollo en las temáticas específicas de las carreras. Estos proyectos deberían ser evaluados y financiados, preferentemente por organismos externos a la facultad y producir resultados que puedan ser publicados en medios reconocidos tales como revistas especializadas. Se debe fomentar también la participación de estudiantes en tareas de investigación. De la experiencia en otras instituciones, se puede comprobar que la incorporación de jóvenes con título de postgrado y/o la formación de postgrado de jóvenes docentes, con dedicaciones que permitan realizar a la vez las tareas docentes y de investigación, ha servido como núcleo para el desarrollo de grupos de investigación.

Con respecto al número de ingresantes, los datos proporcionados del período 1995-1998 y 1999-2002, se puede observar que el cupo se ha mantenido aproximadamente constante (Electrónica 120-160 y 80-120 respectivamente, Eléctrica 50-80 para ambos períodos, Mecánica 70-90 y 60-80, y Civil 50-70 para ambos períodos), mientras que hasta 1998 ingresaron todos los postulantes (en número inferior al cupo) y desde 1999 sólo lo hizo un porcentaje (50 al 70 %). No se pudo conocer en base a que criterio se establecen los citados cupos.

La edad promedio registrada para los ingresantes es de 22 años. El diagnóstico de la autoevaluación respecto al alto índice de deserción y desgranamiento se centra en el

nivel de preparación previa de los ingresantes, la situación socio-económica de los estudiantes y quizás la falta de preparación pedagógica de los docentes, especialmente de los primeros años, para atender a los estudiantes.

El número de alumnos en la carrera Ingeniería Eléctrica se triplicó desde 1995 hasta 2001, el ingreso se ha reducido en un 10 % en ese mismo período, el número de egresados aumenta lentamente, en el año 2000 egresaron 9, en el año 2001 egresaron 10 y en el 2002 egresaron 5, por lo que se nota un aumento de permanencia, o sea se completa la carrera en un número mayor de años. En Ingeniería Electrónica se triplicaron los alumnos en la carrera, los ingresantes aumentan levemente, reduciéndose en mucho los egresos, con iguales consecuencias que en el anterior, en 2000 y 2001 egresaron 13 por año y en el 2002 no tuvo egresados. En Ingeniería Mecánica es algo similar, con mayor aumento de alumnos en el sistema, la cantidad de ingresantes se incrementan suavemente y el número de egresados es muy variable, en el año 2000 egresaron 18, en el año 2001 egresaron 13 y en el año 2002 no tuvo egresados. En Ingeniería Civil aumenta la permanencia, se reduce suavemente el ingreso y cae bruscamente el egreso, en el año 2000 egresaron 3, en el año 2001 egresaron 7 y en el año 2002 sólo se obtuvo 1 egresado. Estos valores indican una deserción importante, con grandes variaciones por carrera. No hay datos que permitan inferir desgranamiento y cronicidad pero aparentan ser importantes a juzgar por las tasas de egreso. En los planes de mejoras se propone un sistema de tutorías a implementar en 2003 en forma conjunta con las carreras de grado, con el fin de mejorar el rendimiento y permanencia de los alumnos en los dos primeros niveles de las carreras.

La unidad académica posee un programa de becas para estudiantes, para Servicios e Investigación y Desarrollo. Estas becas son proporcionadas por el Rectorado e involucran una dedicación de 10 hs. semanales, con módulos de \$100 mensuales. En los tres últimos años han asignado 69 módulos de becas por año, lo que representa del 1,40 % al 1,72 % del total del alumnado. Entre el 17,7% y el 23,2% de esas becas fueron para investigación y el resto para servicio. En el último año se incorporaron 30 módulos de becas socio-económicas, con el mismo importe de \$100 mensuales. Además de esas becas, la facultad ha

concedido subsidios, por intermedio del Rectorado de la UTN para ayuda económica a estudiantes. Esa ayuda se destina a solventar en parte gastos por enfermedades y urgencias médicas. Por otra parte se menciona la existencia de ayuda económica del Centro de Estudiantes a distintos beneficiarios estudiantiles para fotocopias, comida, transporte, etc. No está clara la actividad que tienen estos becarios en los proyectos de investigación, ya que los resultados de la misma son bastante escasos.

Con respecto al personal administrativo y técnico, la unidad académica cuenta con 74 no-docentes, quienes realizan tareas administrativas, técnicas y de maestranza. No existe personal técnico en los laboratorios, aparentemente esta función es cubierta por los becarios de investigación. Existe una política interesante de capacitación llevada adelante por los gremios no-docente y docente en forma conjunta, compartiendo un aula con seis PC donde se lleva a cabo tal capacitación. En esta capacitación la unidad académica participa en forma pasiva.

El acervo bibliográfico disponible en la biblioteca central es reducido y de antigüedad media. Llama la atención el horario partido al mediodía, lo que impide su uso durante un tiempo importante en relación con la estadía del estudiante que no trabaja (aproximadamente el 50 % de los alumnos no lo hace) en la universidad. La falencia más grave identificada es la falta de existencia de colecciones de revistas técnicas, especialmente al tratarse de una universidad tecnológica. Es de destacar, que la Biblioteca se ha trasladado recientemente a un edificio nuevo, con lo que se ha incorporado el acceso a internet por parte de los alumnos, existe una página web de la biblioteca, y una base de datos para búsqueda y administración de bibliografía.

El inmueble donde funciona la universidad es propio, por lo que no existen problemas de permanencia. Las aulas y espacios comunes (circulación, etc.) alcanzan para el desarrollo de actividades frente a los alumnos y se presenta como adecuada para las condiciones actuales. No obstante, hace falta espacio para salas de profesores, para bibliotecas o laboratorios en algunos departamentos, y para docentes con dedicaciones altas que realicen tareas de investigación o vinculación además de las tareas académicas. Se

propone en el plan de mejoramiento una fuerte inversión en equipamiento y redistribución de espacios físicos. El plan de mejoras prevé la ampliación de espacio físico para biblioteca de Mecánica, áreas docentes y atención de alumnos en las carreras; e investigación institucional y de carreras de grado. Esta ampliación es imprescindible para permitir el desarrollo de estas actividades.

Los laboratorios en general son de tamaño reducido, con equipamiento obsoleto, en mal estado de funcionamiento y de aplicabilidad escasa para la enseñanza moderna. Si bien existen planes adecuados para el mejoramiento de infraestructura de los laboratorios de Física y Química, no está contemplada la actualización del equipamiento en los mismos.

El presupuesto anual proveniente del Tesoro Nacional está en el orden de \$ 3.750.000-. Las erogaciones en un alto porcentaje (98 %) se aplican a los gastos de personal. Las previsiones permiten asegurar la finalización de las carreras de los alumnos cursantes. Se manifestó que las inversiones mínimas que pudieron realizarse se destinaron a la expansión del espacio físico y al equipamiento de laboratorio. Es decir se aplicaron en áreas prioritarias para los objetivos de la UA. La inversión visible se realizó en la ampliación y modificación edilicia de la biblioteca central. Analizando los tres últimos años se observa que en los dos últimos los montos de inversión se redujeron en concordancia con los aportes recibidos de la nación. La unidad académica no consigna endeudamientos que puedan afectar su actividad futura. Los ingresos asignados a cada carrera han ido disminuyendo en los últimos tres años para las carreras de Ingeniería Civil, Eléctrica y Electrónica. Para la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, por tratarse de una carrera nueva, las partidas han ido aumentando. En Ingeniería Mecánica se produce una puntual duplicación presupuestaria en el año 2001.

Con respecto a los recursos propios, son del orden de los \$ 400.000 anuales, y han permitido el funcionamiento de la institución en períodos en que el estado nacional no hubo girado los fondos asignados. Son además los que permiten afrontar gastos menores de las carreras y mantenimiento de los edificios. Los fondos provenientes de aranceles y

matrículas corresponden a ingresos en cursos de postgrado y perfeccionamiento y son aplicados a esas actividades, por lo que tienen poco impacto en las carreras de grado.

El aporte de la UTN se ha mantenido casi constante, pero los otros ingresos se vienen reduciendo en gran medida desde el año 2000 al 2002. La elaboración del presupuesto se efectúa en el rectorado con muy poca injerencia local. Las únicas erogaciones importantes que se realizan en la actualidad son los sueldos, representando el no docente un 25 % de sueldos y el docente el 75 %, particularidad causada por las bajas dedicaciones del docente. Se indica que gracias a los recursos propios, se pueden cubrir los gastos de funcionamiento, como electricidad, teléfono, gas, etc. Se pone de manifiesto que los ingresos para equipos, edificios, etc. fueron grandemente reducidos a partir del año 2000, a niveles que a la fecha son prácticamente cero.

La calidad académica de las actividades curriculares comunes

La Universidad Tecnológica Nacional no contempla, en sus diseños curriculares, la existencia de un ciclo común. Pero las carreras comprenden actividades curriculares, en los bloques de Ciencias Básicas y Complementarias, denominadas asignaturas homogéneas, que homogeneizan sus contenidos teóricos, aunque contemplando la posibilidad de que los contenidos prácticos se adapten a las necesidades de cada especialidad. Este enfoque de estructura curricular es compartido en general por las diferentes Regionales de la Universidad Tecnológica Nacional y se orienta, según expresa la U.A., a optimizar la utilización de recursos humanos, físicos, equipamiento, instrumental e insumos correspondientes a cada actividad curricular, facilitando además el sistema de equivalencias para el pasaje de los alumnos de una a otra carrera.

En la UTN Facultad Regional Tucumán, las asignaturas homogéneas son: Análisis Matemático I, Análisis Matemático II, Álgebra y Geometría Analítica, Probabilidades y Estadística, Física I, Física II, Química General, Legislación, Economía, Ingeniería y Sociedad. Recientemente, se han incorporado como asignaturas obligatorias Fundamentos de Informática y Sistemas de Representación. Las mismas se imparten desde el Departamento de Ciencias Básicas, quien coordina su desarrollo, llevando adelante

tareas de seguimiento y homogeneización de métodos de enseñanza y formas de evaluación. Cabe destacar que, a pesar de la similitud en contenidos, se observan diferencias en las carreras en cuanto a la carga horaria, régimen de dictado y ubicación de las actividades curriculares mencionadas. Se observa, por ejemplo, que Análisis Matemático I y II se dictan con régimen cuatrimestral en primer año en Ingeniería Civil e Ingeniería Electrónica, mientras que en Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica el régimen es anual, estando Análisis Matemático I ubicada en primer año y Análisis Matemático II en segundo. Por su parte, Física I es cuatrimestral (segundo cuatrimestre de primer año), en Civil, Eléctrica y Electrónica, y anual en Mecánica.

Las carreras que se presentan a acreditación cumplen, en general, con las cargas horarias totales mínimas indicadas para el bloque de Ciencias Básicas. Cabe destacar, sin embargo, que las horas destinadas a Matemática en Ingeniería Civil están en el límite mínimo establecido en la Resolución ME N°1232/01, y las destinadas a Física, por debajo de dicho límite.

Las asignaturas homogéneas cubren gran parte de los contenidos correspondientes al bloque de Ciencias Básicas establecidos en la Resolución ME N° 1232/01, incluyendo álgebra lineal, geometría analítica, cálculo diferencial e integral en una y dos variables, ecuaciones diferenciales y probabilidad y estadística, mecánica, termodinámica, electricidad y magnetismo, equilibrio químico, metales y no metales, cinética básica, sistemas de representación.

Los contenidos de Fundamentos de Informática se incluyen en Informática I en Ingeniería Electrónica y en Computación Aplicada (electiva) en Ingeniería Mecánica. Estos contenidos no estaban presentes en Ingeniería Civil ni en Ingeniería Eléctrica, pero se han incluido recientemente al incorporar la asignatura Fundamentos de Informática.

En relación con los contenidos de estructura de la materia, los mismos están presentes en la actividad curricular Física III, en Ingeniería Electrónica, Mecánica y Eléctrica. Esta asignatura no es cursada por los alumnos de Ingeniería Civil. En esa carrera, algunos elementos de estructura de la materia se incorporan en Química General. Sin

embargo, dado que la misma se desarrolla en primer año, el nivel de esos contenidos es, naturalmente, una primera aproximación que requeriría una profundización más adecuada. Una visión contemporánea de estructura de la materia supone elementos básicos de física moderna. Respecto de la carrera Ingeniería Electrónica, los conocimientos de estructura de la materia deberían orientarse hacia la física de los conductores y semiconductores, incluyendo elementos de física electrónica (teoría de bandas). Los conocimientos generales aportados por la actividad curricular Física III son necesarios, pero no suficientes para esta carrera.

Los contenidos de cálculo avanzado se cubren en la actividad curricular Fundamentos de Informática para el Análisis de Señales en Ingeniería Eléctrica y en Análisis de Señales y Sistemas en Ingeniería Electrónica. Sin embargo, no se observan contenidos de cálculo avanzado en Ingeniería Civil ni en Ingeniería Mecánica. Por otra parte, los contenidos de análisis numérico no se encuentran cubiertos en ninguna de las carreras que se presentan a acreditación. A su vez, los contenidos de electromagnetismo y óptica están presentes en la asignatura Física III en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica, pero no se contemplan en las otras dos carreras. Considerando que cálculo avanzado, análisis numérico, electromagnetismo y óptica contemplados en la Resolución ME N°1232/01 para todas las carreras, se requiere realizar las modificaciones necesarias en los planes de estudio para incluirlos. En la autoevaluación, las carreras reconocen la ausencia de algunos de los contenidos mencionados y proponen incorporarlos en sus planes de mejora. Se recomienda, sin embargo, que esto se realice a partir de un análisis cuidadoso, que evite un incremento de la concentración de contenidos en una reducida carga horaria, prestando especial atención a la relación entre carga de contenidos y tiempo asignado a cada actividad curricular, y que contemple la secuenciación de contenidos y su ubicación en el nivel adecuado de modo de favorecer la comprensión y el aprendizaje por parte de los estudiantes.

En términos generales, las actividades curriculares comunes se desarrollan siguiendo métodos de enseñanza y evaluación tradicionales. En algunas asignaturas se

están realizando experiencias que buscan innovar las prácticas de enseñanza, como por ejemplo la utilización de software de matemática para el análisis de varias variables o la implementación de actividades de diseño asistido por computadora, en Sistemas de Representación. Estas experiencias son interesantes, y se recomienda avanzar en ese sentido. Se observa, en general, correspondencia entre objetivos y contenidos y la bibliografía propuesta es adecuada, aunque la disponibilidad de la misma para los alumnos es limitada. La Biblioteca de la U.A. cuenta con bibliografía para el área de Matemática, aunque no suficientemente actualizada. Para el área Física, la bibliografía disponible es muy reducida, y en el caso de Química, casi inexistente, según se desprende de la información volcada por los docentes en las fichas de actividades curriculares.

Recientemente, el Rectorado de la UTN ha dispuesto una partida especial para la compra de libros, y la Facultad Regional Tucumán tiene asignado un monto específico dentro de esta partida. Se recomienda contemplar adecuadamente, en la utilización de dicha partida, las necesidades de Ciencias Básicas. Si bien este aspecto está contemplado dentro de los planes de mejora de la U.A., en los mismos no se especifican los textos a adquirir. Se requiere una mayor descripción del plan de mejora, especificando un listado de las obras a incorporar a la biblioteca, su cantidad, las asignaturas que los emplean, una fundamentación de la necesidad, un presupuesto aproximado y el origen previsto de los fondos.

Las actividades curriculares del bloque de Ciencias Básicas contribuyen a la formación práctica a través del desarrollo de actividades experimentales correspondientes a las áreas Física y Química y de la realización de prácticas en el laboratorio de Informática. En Química se realizan prácticas de laboratorio, completando en esa actividad 32 horas. Vinculado a las diferentes cargas horarias que tienen las asignaturas de Física en cada carrera, las horas destinadas al laboratorio en ese área difieren de una a otra. Se destinan 47 horas en Ingeniería Civil, 52 en Eléctrica, 60 en Mecánica y en Electrónica. Teniendo en cuenta el carácter formativo básico de estas prácticas, la U.A. debería establecer un criterio común a todas las carreras, en cuanto al tiempo asignado a la actividad experimental.

Las actividades experimentales se realizan en los laboratorios de Física y de Química de la U.A.. El laboratorio de Física tiene una amplitud razonable, aunque el espacio físico requiere acondicionamiento para optimizar su utilización. El equipamiento disponible para las prácticas es adecuado, aunque escaso. Se observa además que gran parte del mismo fue adquirido hace cuarenta años, estando su renovación y ampliación limitada a muy pocos equipos. El laboratorio de Química General dispone del equipamiento mínimo para llevar adelante las prácticas correspondientes pero no posee las condiciones de infraestructura necesarias. Se requiere acondicionar el espacio físico del laboratorio incorporando mesadas con la correspondiente distribución de gas, agua y electricidad. La U.A. ha implementado un plan de mejoras para los laboratorios de Física y Química que busca superar problemas de infraestructura y equipamiento detectados. Dicho plan está debidamente orientado a la resolución de las debilidades, en los aspectos referidos a infraestructura, pero no contempla la ampliación y actualización de equipamiento. Se requiere a la U.A. un plan destinado a mejorar gradualmente este aspecto, que contemple un detalle de equipamiento a adquirir y los montos destinados al mismo.

Las evaluaciones que se realizan en las asignaturas comprenden exámenes parciales escritos y examen final. Del análisis de los exámenes parciales y finales de Matemática y Física surge que los alumnos que logran aprobarlas tienen un nivel conceptual aceptable y capacidad operatoria en los temas, que son impartidos por docentes idóneos. Se observa, sin embargo, que en los primeros años son pocos los alumnos que rinden las asignaturas. Los cuadros de alumnos evidencian dificultades de los estudiantes en primero y segundo año, con un número de alumnos que aprueban las asignaturas, del orden del 15 al 30 %.

Los Informes de Autoevaluación de la U.A. y de las carreras reconocen como problemático el bajo rendimiento de los estudiantes en los primeros años, y el considerable desgranamiento en ese período. Tanto en la información adjuntada por la institución como en el Informes de Autoevaluación se suele mencionar como fuente de las dificultades la

deficiente formación que traen los estudiantes del nivel secundario. La U.A. viene realizando acciones para tratar de atenuar estos problemas a través de la implementación de cursos de nivelación.

Si bien este aspecto es importante, y se destaca el esfuerzo y esmero puesto en la organización de ingreso por parte de los docentes que participan en ese proyecto, son muchos los estudiantes que, habiendo aprobado satisfactoriamente los módulos de nivelación, encuentran dificultades en el cursado de las asignaturas en primero y segundo año. Es evidente la necesidad de continuar profundizando las actividades orientadas a favorecer la inserción del alumno recién ingresado a la facultad, a nivelar contenidos y a desarrollar las competencias básicas requeridas para llevar adelante un cursado normal de las asignaturas de primer año. Sin embargo, la U.A. debería hacer esfuerzos por profundizar el diagnóstico, considerando el impacto que producen en el rendimiento inicial de los alumnos otros factores internos, relacionados con la manera como se trabaja con los estudiantes en los primeros cuatrimestres.

El análisis de los datos de alumnos que se informan en la información adjuntada por la institución muestra, por ejemplo, que los rendimientos de los estudiantes de las diferentes carreras no son parejos. Se advierte en general un menor rendimiento en los estudiantes de Ingeniería Civil. En esta carrera el número de alumnos cae de alrededor de 60 alumnos en primer año, a aproximadamente 20 en segundo y 10 a 15 en tercero. En Álgebra, Análisis II, Física I y Química General, el porcentaje de alumnos que aprueban las asignaturas se ubica entre el 15 y el 20 %. Ingeniería Electrónica muestra dificultades importantes en Química General y Análisis II. En Ingeniería Mecánica las mayores dificultades se observan en Álgebra (aprueban del orden del 15%), mientras que el rendimiento en Análisis I y Análisis II es razonable. En cuanto a Ingeniería Eléctrica, los porcentajes de aprobación se ubican en el orden del 30 %, mostrando la mayor cantidad porcentual (del orden del 40 %) de aprobados en Análisis I.

Puede apreciarse una correlación entre el rendimiento de los alumnos de cada carrera en las actividades curriculares y las características de las mismas, en cuanto a

modalidad de cursado, carga horaria y nivel de dificultad de contenidos. Se advierte que los contenidos de primer año para los ingresantes de Ingeniería Civil e Ingeniería Electrónica están muy concentrados. Así, por ejemplo, los contenidos propuestos en Análisis Matemático para primer año en estas carreras comprenden el análisis de una y varias variables, lo cual supone que un alumno que en marzo no maneja ni siquiera las reglas algebraicas elementales, transcurrido medio año debe estar en condiciones de trabajar el análisis diferencial e integral de varias variables. Situaciones similares se observan en Álgebra Lineal y Geometría Analítica, Física I y Física II.

La diversidad de cargas horarias y modalidades adoptadas por las diferentes carreras no parece adecuada para lograr una formación básica homogénea. Por otra parte, sería conveniente evitar una excesiva concentración de contenidos en los primeros cuatrimestres, incorporando la debida gradualidad en su desarrollo, para facilitar el avance regular de los estudiantes y mejorar los actuales índices de rendimiento. Deben atenderse además, específicamente, los casos indicados anteriormente en los que la carga horaria asignada a las diferentes áreas de Ciencias Básicas está por debajo del mínimo indicado en la resolución ministerial. Una revisión global de toda esta situación, a fin de establecer una mayor unificación, adecuada a las pautas de la Resolución ME N°1232/01, sería beneficiosa para la institución y para el desarrollo de las carreras. Se recomienda, en función de ello a la U.A. que contemple, en sus planes de mejora, la adecuación de los planes de estudio de las carreras de modo de superar las debilidades indicadas en el presente informe, buscando al mismo tiempo una mayor homogeneización de las modalidades de dictado y cargas horarias de las diferentes actividades curriculares pertenecientes al bloque de Ciencias Básicas.

En general, los alumnos se organizan en comisiones por carrera, estando cada comisión a cargo de un profesor y un jefe de trabajos prácticos o un auxiliar. De la descripción de las actividades curriculares se observa poca integración entre profesores y jefes de trabajos prácticos y auxiliares. En muchos casos, las tareas están claramente divididas, quedando la resolución de problemas y el laboratorio en manos de los JTP y

auxiliares. Esta modalidad dificulta una adecuada integración teoría - práctica, por lo que se recomienda al Departamento de Ciencias Básicas analizar las situaciones en que esto ocurre y buscar alternativas de trabajo superadoras. Por otra parte, algunas actividades curriculares mencionan la necesidad de incorporar docentes, especialmente destinados a las actividades prácticas. Respecto de esta situación, los planes de mejora de las carreras incluyen entre sus metas la incorporación de docentes para las actividades de laboratorio, aunque no se mencionan asignaturas específicas. Se recomienda a la U.A. que la mejora en este aspecto contemple particularmente la situación de las asignaturas de ciencias básicas, teniendo en cuenta que en ellas se presenta la mayor densidad de alumnos y, al mismo tiempo, las mayores dificultades de aprendizaje.

Los docentes que trabajan en el Departamento de Ciencias Básicas muestran en general, antecedentes acordes con las asignaturas en que se desempeñan, con diversidades de formación que incluyen las disciplinares específicas y las ingenierías. Sin embargo, se considera deseable intensificar las oportunidades para que los docentes emprendan actividades de postgrado, así como atender a la ampliación de las dedicaciones de los docentes, con objeto de favorecer una mayor participación de los mismos en investigación y / o extensión.

Política y gestión académica

El gobierno de la unidad académica es ejercido por el Consejo Académico. El responsable ejecutivo de la unidad académica es el Decano. El Decano es miembro del Consejo Superior Universitario lo cual permite una interacción eficiente entre las estructuras ejecutivas de la facultad y la universidad. Existen distintas comisiones: Comisión de Enseñanza, Interpretación y Reglamento, Presupuesto y de Planeamiento (Estructura estándar de gobierno). Existe una Subsecretaría de Asuntos Estudiantiles, con Áreas Médica y de Deportes.

La misión institucional se especifica en la Ley 13.229 de creación de la UTN, en su artículo 9. Sin duda el desarrollo actual se encuentra bastante relegado de los objetivos plasmados en las normativas, en lo que se refiere a investigación, nivel del

docente, equipamiento, etc. Entre los objetivos y misión de la UTN se expresa claramente el interés en fomentar la investigación pura y aplicada. Existe la Ordenanza N° 873 del 9/10/98 sobre “Reglamento del Investigador en la UTN”.

Se dispone de sistemas informáticos SYSACAD Sistema Académico, SYSPER Sistema de Gestión de Personal, SIPEFO Sistema Presupuestario, Financiero y Contable, y por último SYSNET Sistema de red Internet. Indicando la existencia de todavía algunos problemas por incompatibilidad entre ellos. Se tomó una prueba testigo respecto a un examen de un alumno, solicitando la información en papel, la que fue mostrada en tiempo y forma siendo coincidente con el dato informático.

Los proyectos de investigación de los últimos años han sido: 3 en 1999, 6 en 2000, 8 en 2001 y 7 en 2002. Los proyectos de investigación vigentes (7) poseen financiamiento de la UTN y uno de ellos además de la Provincia de Tucumán. Los montos son importantes, lo que pone de manifiesto el esfuerzo realizado por la UTN en este sentido: van entre \$10.000 y \$46.000 para la duración de los mismos (3 años). El proyecto co-financiado por la provincia posee un presupuesto de \$108.000. No está claro que porcentajes de los mencionados subsidios han sido realmente entregados.

Hay 37 docentes categorizados en el programa de incentivos, 4 en categoría II, 6 en III, 7 en IV y 20 en V, cuenta con 16 becarios alumnos de investigación, uno por proyecto vigente.

Poseen su propia revista “Ciencia Tecnología y Medio Ambiente”, iniciada en el año 2002. El número de publicaciones de la unidad académica en la revista mencionada fue en el año 1999 de 17; en 2000, 43; en 2001, 83; y en 2002, 23 (parcial). Registran además participación en numerosas reuniones científicas, mayormente locales y en algunos casos zonales. Sólo uno de ellos posee publicaciones en revistas internacionales. Los grupos de investigación no han participado en convocatorias de programas nacionales de Ciencia y Tecnología.

Debe mencionarse que algunas actividades designadas como investigación y desarrollo, en realidad representan actividades de transferencia de tecnología o de servicios técnicos.

El plan de mejoras propone una serie de acciones tendientes a remediar las falencias existentes en investigación y desarrollo. El paquete de acciones propuesto es importante como cambio de actitud frente a esto, pero adolece aún de ciertas falencias. Por ejemplo, no se prevé concretamente cargos de dedicación exclusiva para permitir el desarrollo de estas actividades, o la incorporación de investigadores formados o en formación como jóvenes docentes con postgrado, o el incentivo para lograr que los proyectos tengan financiación externa y sean evaluados por organismo externos a la universidad.

La Política de la institución es tendiente a fomentar los convenios entre instituciones del País y del exterior. Existen Convenios Interinstitucionales, como los convenios con la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Defensoría del Pueblo, Gobierno de la Provincia de Tucumán (radiación telefonía celular), etc. fundamentalmente para servicios y pasantías. Prácticamente no hay investigación conjunta. Se informan dos convenios con las Universidades Españolas, de Burgos y de Gerona, pero no se han iniciado las actividades.

Con respecto a la gestión de los recursos humanos, al poseer la mayoría de los docentes dedicación simple o semi-exclusiva y además un bajo porcentaje de ellos con título de postgrado, la gestión de docentes incluye un plan de perfeccionamiento que consiste en:

- a) Cursos de actualización y especialización
- b) Ciclos de conferencias, disertaciones y seminarios

Se destacan cursos sobre: Operador PC (inicial y avanzado), Idiomas Inglés (nivel I, II y III) y Portugués, Programación en Excel, Fox, Basic, Reparador de PC (inicial y avanzado), Pedagogía, Internet y página WEB, Instalador domiciliario, Redes celulares, Microcontroladores, Marketing, Geología Aplicada a Presas, GNU/LINUX, Autocad 2D y

3D. Sin embargo, la asistencia a los cursos es muy reducida, excepto los de Operador y Reparador de PC, que quizás iguala al número de la totalidad de asistentes a los restantes cursos. Hay cursos con uno o dos asistentes. Las conferencias y seminarios son mucho más concurridas. Es primordial la capacitación del docente, por lo tanto es un requerimiento el disponer de cursos de nivel acorde, no solo de actualización o difusión como la mayoría de los realizados durante los años informados, sino realmente formativos. La capacitación se efectúa en gran medida por iniciativa y con la estructura del gremio docente.

Existen reglamentos para la designación por concursos de auxiliares y profesores, con una duración de 3 y 7 años respectivamente. Los cargos nuevos se cubren por concurso y los cargos existentes se renuevan por medio de una evaluación del desempeño docente en sus tareas habituales. Existe un plan de mejoramiento en el cual se propone una nueva metodología de Carrera Docente basada en evaluaciones de desempeño con un importante componente externa a la regional.

2.2 La calidad académica de la carrera

Plan de estudios

La Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional dicta la carrera de Ingeniería Eléctrica desde 1954. El plan de estudios vigente corresponde al año 1995.

Existe una muy buena correspondencia entre las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Eléctrico, según lo dispuesto en la Resolución ME N°1232/2001 y el perfil profesional propuesto por la Ordenanza N° 765 del Consejo Superior de la UTN del 2/12/1994 y su modificatoria 797.

El plan de estudios no cumple con la carga horaria mínima requerida en la Resolución ME N°1232/01. Cabe aclarar aquí que en la documentación presentada por la unidad académica las horas consignadas son horas cátedra de 45 minutos. A los efectos de verificar el cumplimiento de las cargas horarias ha debido calcularse las horas efectivas de 60 minutos de cada actividad. El total de horas del plan de estudio es 3240 horas. Existen además 228 horas de cursado optativo correspondientes a: Talleres de Informática: 60

horas; Sistemas de Representación: 72 horas; Taller de Idiomas I: 72 horas y Taller de Idiomas II: 24 horas.

	Carrera	Res. ME N°1232/01
Ciencias Básicas	792 hs	750 hs
Tecnológicas Básicas	1320 hs	575 hs
Tecnológicas Aplicadas	648 hs	575 hs
Complementarias	480 hs	175 hs

A su vez, la distribución de las Ciencias Básicas es la siguiente:

	Carrera	Res. ME N°1232/01
Matemáticas	432 hs	400 hs
Física	240 hs	225 hs
Química	120 hs	50 hs
Sist. Representación e Inf.	72 hs(cursado optativo)	75 hs

Por lo tanto, las horas mínimas requeridas por la Resolución ME N°1232/01 (75 horas) de Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática no están cubiertas. Se requiere asegurar el cursado obligatorio de al menos 75 horas reloj de Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática.

En lo que respecta a las Ciencias Básicas, faltan los contenidos de cálculo numérico y de mecánica. Aunque la carrera considera esté último contenido incluido en las Físicas I a IV, esto no es suficiente. El plan de mejoras presentado, propone la inclusión de los contenidos de cálculo numérico en Análisis Matemático sin dar mayores detalles, por lo que se requiere se especifique contenidos, duración y en que se afectan los temas que ya se estaban dictando en Análisis Numérico.

En las Complementarias no aparecen explícitamente los contenidos de Gestión Ambiental y Formulación y Evaluación de Proyectos. Esto es detectado por la unidad académica que en su plan de mejoras propone incorporar Gestión Ambiental y Seguridad en el Trabajo en distintas asignaturas.

Hay en el plan de estudios una actividad curricular denominada Ingeniería y Sociedad que incluye algunos contenidos de ciencias sociales y humanidades, así como el

desarrollo de la comunicación oral y escrita. Esta habilidad se desarrolla también en las diversas modalidades de evaluación. El idioma inglés se da en Taller de Idiomas I y II de 2° y 3° año.

Con respecto a la práctica experimental (laboratorio y campo), la facultad computa 475,2 horas reloj de actividades correspondientes a esta categoría, más 144 horas cátedra de laboratorio de informática. Estas últimas no se consideran práctica experimental.

Con respecto a la Práctica Profesional Supervisada sólo se completan 51,75 horas, no cumpliéndose con lo requerido por la Resolución ME N°1232/01. Además no está incorporada en forma individual o como asignatura independiente.

No se indica en el plan de mejoras previsión alguna para cubrir la falta de Organización Industrial. En la información presentada por la carrera la asignatura es descripta, pero no pudo encontrarse dentro de la currícula de Ingeniería Eléctrica. Por ello se requiere incorporar este contenido al plan de estudios.

Los trabajos finales de la asignatura efectúan una integración de Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Aplicadas y Complementarias.

La integración vertical y horizontal de los contenidos es correcta. Existen dos asignaturas integradoras denominadas Integración Eléctrica I y II. La duración de la regularidad de las asignaturas es de 4 años, habiéndose cambiado hace unos pocos años, antes era sin límite, con lo que se acota un poco la duración de la carrera.

El plan está bien estructurado, debiendo intensificarse la parte experimental y la resolución de problemas. La carga teórica es suficiente. Se avanza en la carrera con proyectos lo que es muy importante, pero dejando de lado la parte experimental y solución de problemas. Se estaría resaltando al “Ingeniero Proyectista” en desmedro del “Ingeniero de Planta”.

Cuerpo académico

El total de docentes de la carrera es 43 profesores y 29 auxiliares. Dado que la carrera posee 176 alumnos, esto resulta en una relación profesor alumno 1:4, y docente

alumno de 1:2,5. Las dedicaciones de los docentes son: 63 (16%) menos de 9 hs., 293 (73 %) de 10 a 19 hs., 27 (7 %) de 20 a 29 hs, 13 (3 %) de 30 a 39 hs y solo 4 (1 %) con más de 40 hs. No se ha presentado variación apreciable desde el año 1997 hasta la fecha.

El número de profesores titulares (18, 25 %), asociados (7, 10 %), adjuntos (18, 25 %), JTP (25, 35 %) y ayudantes de 1 (4, 5 %) es similar, no hay pirámide de cargos, lo que resulta en desmedro de la atención del alumno y del contacto docente – alumno.

La mayor parte de los docentes corresponden a Tecnologías Básicas 40 %, siguiendo en número las Tecnologías Aplicadas 21 %, luego las Complementarias 20 % y por último las Ciencias Básicas 19 %. La mayoría de los docentes poseen dedicación de 10 a 19 hs, seguidos por los de menos de 9 hs, siendo 68 % y 32 % respectivamente.

Se nota bastante estabilidad en la cantidad de docentes, pocos cambios del 1997 al 2001. Desde 1997 hasta el 2001, el número de docentes de Ciencias Básicas se mantuvo estable, las tecnologías aumentaron en un 35 %, en las complementarias se incrementó la dedicación en un 35 %. Solo el 33 % de los docentes son regulares.

La edad promedio del cuerpo docente es elevada sin que se haya manifestado por parte de las autoridades la puesta en marcha de medidas para corregir esta situación.

Solo el 27 % de los docentes se desenvuelve en actividades solamente docentes, o sea sin participación en el sector productivo, la que es una de las características fundamentales de la UTN. Se presentan datos globales para la UTN, indicando que el 17 % de los docentes participan en investigación, repartidos 0,9 % Ciencias Básicas, 2,3 % tecnologías y 0,6 a complementarias. Hay muy pocos docentes categorizados (solo 18 y con categorías bajas) en el sistema científico formal.

Los mecanismos de ingreso, permanencia y promoción, se basan en el sistema tradicional de concursos. Los concursos poseen una duración de siete años para docentes y tres para auxiliares. Al cabo de ese período se efectúa la designación interina, habiéndose instrumentado un sistema de “Evaluación por desempeño” para continuar desde ese momento. Los concursos se efectuaron por única vez durante el año 1999. Las

promociones y cambios de dedicación están fuertemente limitadas por la carencia de nuevos cargos y vacantes.

Con respecto a la formación de los docentes en general es buena, excepto en lo que se refiere a la baja participación en actividades de extensión y casi nula en investigación. Se detecta una importante política institucional tendiente al mejoramiento del docente, especialmente con la puesta en marcha de un sistema de evaluación del mismo, debiendo esperarse todavía cierto tiempo para ver claramente el efecto. La formación del docente se está realizando fundamentalmente mediante carreras de postgrado en temas no muy afines al de dictado, dentro de la misma universidad.

Existen ofertas de postgrados especialmente en nivel de especialización, como Ingeniería Laboral, Ingeniería Gerencial y Maestría en Docencia Universitaria, ninguna de ellas aparecen como continuidad lógica específica de Ingeniería Eléctrica.

La mayor parte de los docentes tienen formación en ingeniería (86 %), muchos de ellos egresados de la misma regional. No se indica la existencia de docentes sin título universitario. Poseen formación universitaria en ingeniería el 70 % de los docentes de Ciencias Básicas, el 100 % de los docentes del bloque de las Tecnologías (Básicas y Aplicadas) y el 57 % de los docentes de las asignaturas Complementarias.

Sólo el 12 % de los docentes tienen formación de postgrado, habiendo de ellos el 20 % cursado alguna de las carreras de postgrado de la UTN. Se espera comenzar con la Maestría en Sistemas de Información. El 4,3 % de la planta docente participa en actividades de grado y postgrado. De los docentes posibles inscriptos a postgrado solo un pequeño porcentaje lo ha hecho.

La especialización de los docentes aparece como insuficiente para poder empezar a desarrollar actividades de investigación. Por lo tanto, es imprescindible incentivar la formación de postgrado de los docentes, especialmente los profesores para los que es altamente deseable el poseer postgrado a nivel de Doctorado o al menos Magíster.

Con respecto a las tareas de extensión o vinculación, solo un bajo porcentaje de docentes las realiza. La carga de tareas recaen normalmente en alumnos que realizan de esta manera sus prácticas y trabajos finales.

La experiencia en investigación es muy escasa, hasta la fecha de realizada la visita a la institución sólo 22 docentes desarrolla actividades de investigación, hay muy pocos docentes activos en publicaciones. La gran mayoría de las publicaciones son presentaciones a congresos y revistas locales o nacionales. El número de publicaciones es bajo para el cuerpo docente existente. En el año 2000 la universidad poseía solo 6 proyectos de investigación, en el 2002 hay 12 proyectos en marcha, contando con 22 becarios para investigación.

Alumnos y graduados

Desde 1995 el número promedio de alumnos postulantes es de 51, ingresando un 73% de los mismos. En el año 2002, la carrera tiene un total de 176 estudiantes y en el mismo año ingresaron 34 estudiantes. El sistema de ingreso es único para toda la UTN. Los postulantes deben cursar y aprobar un seminario de ingreso. El ingreso se efectúa mediante la aprobación del denominado Seminario de Ingreso Universitario, que se ha actuado como un instrumento efectivo para la formación y nivelación del ingresante. El seminario incluye las siguientes asignaturas: Matemática, Física, Introducción a la Informática y Técnicas de Estudio. Pero, a juzgar por los resultados obtenidos en el rendimiento académico de los alumnos en las asignaturas del bloque de Ciencias Básicas, el sistema de ingreso no funcionaba bien. En 2002 se modificó la forma de dictado de ese seminario, pero no se posee mayores datos sobre el mismo. Por lo tanto se recomienda un seguimiento de los resultados del sistema de ingreso.

De la información estadísticas sobre los ingresantes, se concluye que la edad promedio del postulante ronda los 22 años y fundamentalmente (75%) provienen de colegios o institutos técnicos.

Los promedios de notas ascienden desde 5 para el primer año hasta 7 para el último. Hay menor rendimiento en el ciclo básico, posiblemente debido a las reducidas

exigencias previas respecto del ingreso, habiendo mejorado luego de establecerse el Seminario de Ingreso Universitario.

Cerca del 30 % de los egresados, tardaron de 6 a 7 años en completar la carrera. La duración promedio de la carrera oscila entre 1,7 y 2 veces el valor nominal. La carrera presenta un plan de mejora con el objetivo de mejorar la permanencia en la carrera, el rendimiento, la ambientación en la vida académica y el apoyo a los alumnos mediante la implementación de un sistema de tutorías. También consideran que este plan evitará la deserción y acortará la duración real de las carreras. Si bien esta estrategia puede contribuir a mejorar la situación, sería conveniente que también se prestase atención a otras causas que parecen estar influyendo en los índices de deserción y desgranamiento que no se resuelven con un sistema de tutorías: formación previa de los alumnos y sistema de ingreso; modalidades de enseñanza en las primeras asignaturas de las carreras, etc.

Con respecto a los alumnos que participaron del ACCEDE, sobre 10 posibles exámenes, se tomaron solo 5. Los resultados promedios obtenidos fueron buenos en Máquinas Eléctricas, muy buenos en Electrotecnia, Análisis y Mediciones y malos en Análisis de Circuitos, Electrónica (transistores) y Estática. Aunque con el número disponible de muestras es muy arriesgado sacar conclusiones certeras, puede decirse que el bajo rendimiento en los problemas de análisis de circuitos y de electrónica se funda en desconocimiento del alumnado, en cambio el resultado del problema relacionado con estática es atribuible tanto a poca formación de los alumnos y además, al ser el último problema, es normal que se le preste menos atención.

En general podemos afirmar que no se observa buen manejo de resolución de problemas (numéricos) prácticos.

Con respecto a los graduados, participan activamente en los órganos de conducción de la unidad académica. No hay un registro de graduados, pero en general el egresado tiene muy buena aceptación en el medio, registrándose su presencia en la mayoría de las empresas distribuidoras de energía eléctrica del país, como así mismo en las industrias de la región.

Infraestructura y equipamiento

La carrera posee una cantidad de alumnos acorde con las dimensiones de las aulas de la unidad académica. El laboratorio de computación posee un número adecuado de máquinas para el número actual de alumnos. Su uso por parte de los alumnos no aparenta ser muy fluido.

El laboratorio de Electrónica Analógica está regularmente bien equipado para el número presente de alumnos (alrededor de 20) y la cantidad de prácticas que se hacen en la actualidad. El equipamiento permite armar cinco o seis juegos de equipos (osciloscopio, oscilador, fuente, etc.) para sendos grupos de cuatro a cinco alumnos. El laboratorio permite el trabajo de unos 30 alumnos simultáneamente, dependiendo de la práctica de que se trate. Si se incrementara la cantidad de alumnos o el número de experiencias, como se está proponiendo, muy rápidamente se alcanzaría la saturación. El cuello de botella está fijado por el equipamiento, ya que el espacio físico permite ampliar el número de comisiones. Aparte de los seis juegos de equipos, hay algunos otros equipos muy antiguos y hoy obsoletos. Existe una mini-biblioteca con libros, manuales y publicaciones periódicas (no científicas, solo divulgación), catalogado en forma electrónica, permitiendo su búsqueda con varias entradas. Gran cantidad de las tareas de gestión y mantenimiento de laboratorio son realizadas por los alumnos becarios.

El Laboratorio de Proyectos dispone de una instalación especial para la construcción de prototipos correspondiente a trabajos finales de alumnos. Se encuentran instaladas unas pocas máquinas herramientas y dispositivos básicos de alimentación (fuentes). La mayor parte de los dispositivos construidos corresponden a asignaturas de la carrera Ingeniería Electrónica. En oportunidad de la visita se mostraron algunos de los trabajos de alumnos más relevantes.

El Laboratorio de Medidas Eléctricas y Máquinas Eléctricas, si bien por su denominación se trata de un solo laboratorio, posee salas (contiguas) separadas, lo que permite su análisis por separado. En el laboratorio de Medidas Eléctricas el equipamiento es en su gran mayoría analógico, con un porcentaje pequeño de dispositivos digitales. Si

bien es cierto que el equipamiento es antiguo, es todavía adecuado para la enseñanza. Se encuentra bien mantenido y adecuadamente ordenado y guardado. Su número es más que suficiente para la cantidad de alumnos que concurren al laboratorio. En el laboratorio de Máquinas Eléctricas se dispone de equipo industrial tradicional y didáctico específico, como la máquina generalizada. Además se posee equipo tipo industrial donado por empresas privadas, lo que permite a los alumnos tener una visión más cercana al mundo real. El estado de mantenimiento y conservación es bueno. Además se poseen equipos multimedia y biblioteca específica. El espacio físico y la seguridad son adecuados. Se considera necesario efectuar una modernización del equipamiento, ya que si bien es posible enseñar los principios de funcionamiento con el equipamiento disponible, no es el tipo de equipos con los que se encontrará hoy el egresado en los sistemas reales debido a su alto grado de obsolescencia.

El laboratorio de Accionamientos Eléctricos posee un solo equipo de variador de velocidad que alimenta un pequeño motor al que se le adicionó un dispositivo de monitoreo de calidad de potencia conectado a una computadora. Se efectúa en él una sola práctica de laboratorio. El nivel de uso o explotación del conjunto armado es todavía muy bajo. Da la impresión que son los alumnos los que dedican la mayor cantidad de horas para su puesta a punto. El uso masivo que tienen estos dispositivos hoy en día hace necesario la actualización del equipamiento existente en los laboratorios.

En los laboratorios de Control y de TV, el reducido número del equipamiento, su antigüedad, posesión (el equipo pertenece al docente, facilitándolo para su uso con los alumnos) y su estado de funcionamiento hacen que no puedan ser empleados para enseñanza.

La Biblioteca del Departamento posee más de ciento cincuenta libros, bastante actuales pero con pocos ejemplares de cada obra. No se dispone de revistas científicas, salvo de divulgación o comerciales. Todos los elementos están adecuadamente ordenados, siendo fácil su ubicación. El catálogo está informatizado y la máquina donde

reside la base de datos posee conexión a internet. Se dispone en ella además de catálogos de los principales fabricantes de productos eléctricos.

La Gestión Curricular

La estructura de gobierno de la carrera está a cargo del Consejo de Departamento de Ingeniería Eléctrica, integrado de la siguiente forma: 10 docentes del Departamento de Ingeniería Civil (5 Consejeros Titulares + 5 Consejeros Suplentes), 6 estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil (3 Consejeros Titulares + 3 Consejeros Suplentes) y 4 graduados de la Carrera de Ingeniería Civil (2 Consejeros Titulares + 2 Consejeros Suplentes). El Director de Departamento convoca y preside al Consejo de Departamento.

En el Consejo Departamental existen las comisiones de seguimiento curricular, evaluación de docentes, concursos, planta docente, planificación académica. La comisión de planificación académica tiene a su cargo el análisis de: el desempeño docente; el diseño curricular y el plan de estudios; los contenidos de asignaturas; el régimen de correlativas; los cursos a dictar; la propuesta de jurados para concursos; la incorporación a la docencia; la planificación de asignaturas; la organización de laboratorios; el pase por equivalencias; las becas; las licencias docentes; la planta docente anual y la comisión de autoevaluación institucional.

La normativa y estructura de la carrera es congruente con la misión institucional. Sin embargo, la falta de actividades de investigación y desarrollo en la UA indica cierta debilidad en cuanto al objetivo de formar profesionales capaces de producir innovaciones a través de actividades de investigación y desarrollo.

El mecanismo para la revisión periódica y sistemática del plan de estudios es propio de la carrera a través de la Comisión del Consejo Departamental. Entre sus acciones figura la actualización de contenidos de asignaturas, análisis de régimen de correlativas, planificación de asignaturas.

Con respecto a la gestión docente, los cargos se cubren por concurso público de títulos, antecedentes y oposición. Existen 30 interinos y 13 regulares. La carrera docente

especifica los requisitos para pasar de un cargo a otro. Asimismo, se indica que son evaluados periódicamente a través de un mecanismo de evaluación que incluye el control de actividades en clases, laboratorios, horarios, relación docente-alumno.

Mediante un sistema informático de gestión y documentación de las actividades académicas (SYSACAD), se cuenta con un registro de antecedentes académicos y profesionales del personal docente.

3. Conclusiones acerca de la situación actual de la carrera

La unidad académica no contempla, en su diseño curricular, la existencia de un ciclo común. Pero las carreras comprenden actividades curriculares, en los bloques de Ciencias Básicas y Complementarias, denominadas asignaturas homogéneas. Las carreras que se presentan a acreditación cumplen, en general, con las cargas horarias totales mínimas indicadas para el bloque de Ciencias Básicas. Las asignaturas “homogéneas” no cubren todos los contenidos mínimos correspondiente al bloque de Ciencias Básicas establecido en la Resolución ME N°1232/01, los contenidos de análisis numérico no se dictan en la carrera.

Los laboratorios de Física y Química presentan deficiencias en infraestructura, el espacio físico es reducido. Los equipamientos en el laboratorio de Física son escasos y obsoletos (gran parte del equipamiento fue adquirido hace cuarenta años) y en el laboratorio de Química el equipamiento disponible es el mínimo necesario.

La biblioteca cuenta con acceso a internet para los alumnos, además cuenta con página web y una base de datos para búsqueda y administración de bibliografía. El acervo bibliográfico disponible en la biblioteca central es reducido, especialmente en las asignaturas del bloque de Ciencias Básicas, y no existen revistas técnicas relacionadas con las carreras de ingeniería.

Las aulas y espacios comunes son suficientes para el desarrollo de actividades frente a los alumnos y son adecuados para las condiciones actuales. No obstante, hace falta espacio para salas de profesores, para bibliotecas o laboratorios en algunos departamentos, y para docentes con dedicaciones altas que realicen tareas de investigación o vinculación además de las tareas académicas.

El rendimiento de los estudiantes es bajo en los primeros años y es considerable el desgranamiento en estos años. Existe una excesiva concentración de contenidos en los primeros cuatrimestres.

El plan de estudios de la carrera de Ingeniería Eléctrica no cumple con la carga horaria mínima requerida en la Resolución ME N°1232/01. La carga horaria mínima requerida en Sistemas de Representación y Fundamentos Informáticos no está cubierta. En lo que respecta a las asignaturas del bloque de Ciencias Básicas, faltan contenidos de cálculo numérico y de mecánica. En el bloque de las asignaturas Complementarias faltan los contenidos de gestión ambiental, formulación y evaluación de proyectos y organización industrial. Existe una buena integración vertical y horizontal de las actividades curriculares del plan de estudios. Con respecto a la Práctica Profesional Supervisada, la carrera no cumple con la carga horaria requerida ni con los requisitos dispuestos en la Resolución ME N°1232/01.

Con respecto al cuerpo académico, la mayoría de los docentes poseen dedicación de 10 a 19 horas. Sólo el 33% de los docentes son regulares y la edad promedio es elevada. El 17% participa en investigación y hay muy pocos categorizados. Los mecanismos de ingreso, permanencia y promoción se basa en un sistema de concurso. La mayor parte de los docentes tienen formación de ingeniería, sólo el 12% de ellos tienen formación de postgrado. Existe un bajo porcentaje de docentes que participan en actividades de investigación, extensión y vinculación. Los cargos se cubren por concurso público de títulos, antecedentes y oposición.

Con respecto a los alumnos, el rendimiento académico es bajo en el ciclo básico. Los graduados participan activamente en órganos de conducción de la unidad académica. El laboratorio de Electrónica Analógica está bien equipada para el número presente de alumnos, sin embargo, hay algunos equipos que son muy antiguos y obsoletos. En el laboratorio de Medidas Eléctricas el equipamiento es en su gran mayoría analógico, con un porcentaje pequeño de dispositivos digitales. Si bien es cierto que el equipamiento es antiguo, es todavía adecuado para la enseñanza. Se encuentra bien mantenido y

adecuadamente ordenado y guardado. La cantidad es suficiente para el número de alumnos que concurren al laboratorio. En el laboratorio de Máquinas Eléctricas se dispone de equipo industrial tradicional y didáctico específico. El estado de mantenimiento y conservación es bueno. Además se poseen equipos multimedia y biblioteca específica. El espacio físico y la seguridad son adecuadas.

En los laboratorios de Control y de TV, el reducido número del equipamiento, su antigüedad, posesión (el equipo pertenece al docente, facilitándolo para su uso con los alumnos) y su estado de funcionamiento hacen que no puedan ser empleados para enseñanza. La Biblioteca del Departamento posee más de ciento cincuenta libros, actualizados pero con pocos ejemplares de cada obra. No se dispone de revistas científicas, salvo de divulgación o comerciales. El catálogo está informatizado y posee conexión a internet.

4. Compromisos

De los planes de mejoramiento propuestos se deducen los siguientes compromisos:

Por parte de la unidad académica:

I. Mejorar las condiciones para el ingreso y la adaptación de los alumnos ingresantes a las tareas académicas para el 2003, integrando al Seminario Universitario un nuevo Sistema de Ingreso que sirva de efectivo apoyo a los mismos.

II. Mejorar, a fines de agosto de 2003, integralmente la Biblioteca Central en referencia a: capacitación del personal, mayor disponibilidad de ejemplares; informatización según estándares de bibliotecas; conexión en red interna; conexión en red con Bibliotecas de carreras.

III. Para principios de agosto de 2003 construir 190 m² de superficie cubierta nueva y a terminar para: Biblioteca de Mecánica, áreas docentes y atención alumnos para Civil, Eléctrica, Electrónica, Mecánica y Ciencias Básicas; área funcional de Secretaría de Ciencia y Tecnología, investigación institucional e investigación de carreras de grado.

Por parte de la carrera:

I. Implementar acciones para mejorar la distribución entre la cantidad y proporción de cargo/dedicación/niveles de formación de la planta docente a desarrollar entre los ciclos lectivos de 2003-2004.

II. Poner en práctica la incorporación de los contenidos de gestión ambiental como unidad temática dentro del Programa de Gestión Ingenieril previa inclusión en contenidos mínimos y temas relacionados con Formulación y Evaluación de Proyectos.

III. Implementar en el 2003 un Sistema de Tutorías como así también otras estrategias para mejorar el rendimiento académico de los alumnos, en especial en los dos primeros años, su permanencia en la carrera, y además para lograr una apreciable mejora en la tasa de graduación y duración real de la carrera.

5. Requerimientos y recomendaciones

Dado que los planes de mejoramiento presentados, tal como fueron enunciados en el Informe de Autoevaluación, no resultan suficientes para que a futuro la carrera se encuadre en el perfil previsto por la resolución ministerial, el Comité de Pares considera necesario formular los siguientes requerimientos cuya satisfacción es imprescindible para que la acreditación sea otorgada por un período de tres años, según lo establece el artículo 10 de la Ordenanza 032.

A la unidad académica:

Requerimiento 1. Elaborar un plan para impulsar las actividades de investigación y desarrollo, que incluya:

- a) Promoción de las tareas de investigación y desarrollo en la facultad, estimulando la participación de los alumnos.
- b) Impulso de la incorporación - con dedicaciones exclusivas- de investigadores, o docentes con formación de postgrado (doctorados), o bien estimular la formación de postgrado de jóvenes docentes, para sostener las actividades de investigación.
- c) Impulso de la obtención de fondos externos a la institución, de organismos nacionales de promoción de actividades de investigación y desarrollo, y la publicación de los resultados en medios reconocidos.

Requerimiento 2. Actualizar y ampliar el equipamiento en los Laboratorios de Física y de Química.

Requerimiento 3. Incrementar y/o actualizar el material bibliográfico existente. El plan de mejoras presentado no está suficientemente detallado. Se debe incluir un listado de las obras a incorporar a la biblioteca, su cantidad, las asignaturas que los emplean, una fundamentación de la necesidad y un presupuesto aproximado.

A la carrera:

Requerimiento 4. Adecuar el plan de estudios en los siguientes aspectos:

- a) Asegurar que la carrera complete 3750 horas reloj de cursado obligatorio para todos los estudiantes.
- b) Incorporar la Práctica Profesional Supervisada, preferentemente como una asignatura específica.
- c) Incorporar 75 horas reloj de cursado obligatorio de Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática.
- d) Incorporar los contenidos de cálculo numérico, mecánica y organización industrial.

Requerimiento 5. Actualizar el equipamiento de los Laboratorios de Medidas y Máquinas Eléctricas, de Accionamientos Eléctricos y de Control y de TV.

Requerimiento 6. Promover actividades de investigación y desarrollo en la temática de la carrera.

Por otra parte, el Comité de Pares formula las siguientes recomendaciones adicionales conducentes a lograr el mejoramiento de la carrera.

A la unidad académica:

1. Incrementar las actividades de vinculación con el medio. Elaborar un plan que incluya acciones concretas y metas específicas para:

- a) Incrementar los servicios a terceros realizados aprovechando la vinculación de los docentes con la actividad profesional regional y las necesidades de las empresas de la región.

- b) Incrementar los convenios con empresas y organismos públicos y privados que permitan tener una cantidad adecuada de pasantías a disposición de los estudiantes teniendo en cuenta las necesidades de una adecuada implementación de la Práctica Profesional Supervisada.
2. Modificar los planes de estudio de las carreras que se presentan a acreditación buscando una mayor homogeneización de las modalidades de dictado y cargas horarias en las actividades curriculares de Ciencias Básicas, así como cantidad de horas asignadas a la actividad experimental en las asignaturas de Física y Química
 3. Evitar una excesiva concentración de contenidos en los primeros cuatrimestres, incorporando la debida gradualidad en su desarrollo, para facilitar el avance regular de los estudiantes y mejorar los actuales índices de rendimiento.
 4. Procurar que la incorporación en los planes de estudio de los contenidos necesarios para cumplir con la Resolución ME N°1232/01 se realice a partir de un análisis cuidadoso, que evite un incremento de la concentración de contenidos en una reducida carga horaria, prestando especial atención a la relación entre carga de contenidos y tiempo asignado a cada actividad curricular, y que contemple la secuenciación de contenidos y su ubicación en el nivel adecuado de modo de favorecer la comprensión y el aprendizaje por parte de los estudiantes.
 5. Asegurar que aquellas actividades curriculares que contengan contenidos básicos requeridos por la Resolución ME N°1232/01 sean de cursado obligatorio para todos los alumnos.
 6. Evaluar el nuevo sistema de ingreso.
 7. Avanzar, en las asignaturas de Ciencias Básicas hacia alternativas superadoras de la tradicional división teoría – práctica, procurando un trabajo más integrado en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
 8. Realizar convenios con otras instituciones de la región para el uso de laboratorios, como en el caso de la Universidad Nacional de Tucumán, para realizar las prácticas que no pueden realizarse en la facultad por falta de equipamiento o facilidades de laboratorios.

A la carrera:

9. Potenciar y sistematizar las reuniones anuales con los Jefes de Area, para efectivizar la articulación horizontal y vertical de las asignaturas de la currícula, el seguimiento curricular y el cumplimiento del plan de estudios.
10. Analizar las razones de los bajos resultados del ACCEDE en los temas de análisis de circuitos, electrónica (transistores) y estática, y generar estrategias para superar los problemas que resulten del análisis.
11. Efectuar una compra de libros del orden de unas 200 unidades para la Biblioteca del Departamento, con una división equitativa entre ciencias básicas y aplicadas.

6. Evaluación de la respuesta presentada por la carrera y nuevos compromisos

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

Con respecto al requerimiento 1 realizado a la UA, la institución responde que las acciones se desarrollaran conjuntamente con las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Civil y Mecánica existiendo una combinación de soluciones para el tema de Investigación, Postgrado y Becas así como la financiación de determinados proyectos de investigación a través de la participación a las convocatorias de organismos externos y otros que están dentro de la órbita de la Universidad Tecnológica Nacional.

Una de las formas para dar una cobertura institucional que la Universidad Tecnológica Nacional ha previsto, con el financiamiento correspondiente, es la instrumentación del FAPID - Programa de Fortalecimiento de las Actividades de Postgrado y de Investigación y Desarrollo en los Departamentos de Especialidades, con articulación dentro de la unidad académica y las carreras. Con la implementación de este programa, en un período de 2 años, con opción a extender por otro período equivalente, se beneficiarán

un total de 126 docentes y 4 alumnos avanzados. Todas estas acciones se desarrollarán en las carreras de ingeniería, en las que están incluidos los docentes de Ciencias Básicas.

Para lograr la formación de recursos humanos para investigación, la institución previó la creación durante el año 2004 de una Escuela de Investigadores cuya finalidad básica es la selección y formación de jóvenes docentes graduados y alumnos destacados en investigación y desarrollo así como la motivación y guía por docentes de las carreras para la realización de postgrados (Maestrías y Doctorados). Se prevé el inicio de actividades en la escuela de investigadores con el ciclo lectivo 2005.

Además, la institución menciona que se destinarán 24 becas de investigación a razón de 6 por carrera y 8 becas de servicio a razón de 2 por carrera; Ciencias Básicas tendría 2 becas de investigación y 2 de servicios; la investigación institucional dispondrá de 21 becas de investigación. A esto se agrega la contribución del FAPID que según línea de acción de becas de investigación para alumnos avanzados, posibilitaría la incorporación de 4 becarios adicionales a las carreras. Esto elevaría a 28 las becas de alumnos para investigación por carrera, a razón de 7 becas de investigación y 2 becas de servicio por carrera. Asimismo, se dispondrán de 8 becas de investigación para docentes jóvenes en el período 2004-2005.

Respecto a los docentes actuales que integran equipos de trabajos para desarrollar los proyectos de investigación y desarrollo por carreras de ingeniería e institución la UA asignará: 24 dedicaciones semiexclusivas a razón de 4 por carrera, 2 por cada proyecto, y 4 para investigación institucional. A esto se agregan 4 becas para jóvenes docentes graduados del FAPID lo que hace un total de 28 dedicaciones semiexclusivas para el año 2004 destinadas a las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Civil, Mecánica e institución.

Además, para el año 2005 se prevé 5 dedicaciones exclusivas a razón de 1 por carrera y 1 por institución y para el año 2006 se prevé 5 dedicaciones exclusivas adicionales lo que da una distribución total de 5 por carrera y 4 por institución.

Las carreras tienen, actualmente, 8 grupos de trabajos a razón de 2 proyectos de investigación por especialidad con un total de 16 docentes y 24 estudiantes. Estas actividades son consideradas por la UA como iniciales y con fines de promocionar y difundir las actividades de investigación y desarrollo en las carreras de ingeniería.

Con respecto a la cantidad de docentes con categorías altas, la UA menciona que dispone de 4 docentes con categoría II y 9 docentes con categoría III de los cuales 2 docentes con categoría II y 2 con categoría III pasarían a las carreras hasta tanto las mismas conformen su propio cuadro de investigadores en condiciones de dirigir proyectos de investigación. Del conjunto de investigadores que pasarían transitoriamente a las carreras hay 2 con título de Postgrado y Doctorados, y 2 con títulos de Maestrías. Asimismo, la UA indica que fortalecerá la disponibilidad actual de docentes investigadores categorizados y con postgrados, por intermedio del sistema cooperativo instrumentado a través del FAPID incorporando de otras regionales de UTN, investigadores con categorías I y II, con postgrados correspondientes.

En lo que respecta a los docentes actuales de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Civil y Mecánica en actividades de investigación y desarrollo la UA prevé un crecimiento para el año 2004 del 14% de los docentes de las mencionadas carreras, incluida Ciencias Básicas, que equivalen a una cantidad de 23 docentes en condiciones de acceder a la categorización y recategorización de investigadores según la convocatoria obligatoria a efectuarse a fines del año 2004. Se prevé un 10% de crecimiento con una cantidad adicional de 17 investigadores, para el año 2007 en la convocatoria optativa, lo que haría un total de 40 docentes investigadores en 3 años.

Con respecto al requerimiento 2, la institución prevé incorporar un total de 34 equipos y elementos nuevos con tecnología actualizada en el laboratorio de Física, y 26 equipos y elementos en el laboratorio de Química. Esta propuesta tiene como fecha de finalización el 29 de diciembre de 2006. Con respecto al laboratorio de Física, la inversión total asignada por la institución es de \$ 79.900 y para el laboratorio de Química la inversión total asignada por la institución es de \$ 33.980.

Con respecto al requerimiento 3, la institución adjunta una lista con el detalle de libros a incorporar a la Biblioteca Central y Bibliotecas de carreras de ingeniería en respuesta a este requerimiento. Para cumplir con éste requerimiento, la institución asignó un presupuesto total de \$44.859 para Facultad Regional Tucumán dentro de las partidas de Rectorado de UTN. En Mecánica se incorporará un total de 60 libros, en Eléctrica un total de 80 libros, en Electrónica, un total de 106 libros, en Civil un total de 101 libros y en las Ciencias Básicas, un total de 108 libros. A principios del año 2004, la UA incorporó los libros comprado en el 2003 que es de un orden del 86% (\$38.000) del total asignado a Facultad Regional Tucumán.

Con respecto al requerimiento 4, la carrera aclara que existieron errores involuntarios producidos en la carga de información en la base de datos lo que produjo una disminución de la cantidad de horas reales que tiene el plan de estudios vigente. Se omitieron de incorporar en la base de datos original las asignaturas de Electrónica II con 3 horas semanales y un total de 96 horas anuales; en Mecánica Técnica con 2 horas semanales y 64 horas anuales; Máquinas Térmicas, Hidráulicas y de Fluidos con 3 horas semanales y 96 horas anuales. Con respecto a éste requerimiento la carrera propone incrementar la carga horaria de las siguientes asignaturas: Física I y Física II de 4 horas a 5 horas cada una de ellas, de las asignaturas de Inglés I e Inglés II, declaradas por la institución como Inglés Técnico I e Inglés Técnico II, asignaturas que eran extracurricular hasta el 2002, pasan a formar parte del plan de estudios a partir del año 2003, con una carga anual de 64 horas cada una. Además de los cambios mencionados en el plan de estudios, la carrera propone que el taller de Informática pase a formar parte del plan de estudios bajo la denominación de Fundamentos de Informática, con una carga horaria de 64 horas anuales y las asignaturas de Sistemas de Representación, con una carga horaria de 96 horas a partir del año 2004. Por lo tanto, el bloque curricular de Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática con los cambios incorporados supera la carga horaria exigida por la Resolución ME N°1232/01. Por otra parte, la carrera incorpora

la Práctica Profesional Supervisada al plan de estudios según lo dispuesto por la Resolución ME N°1232/01.

La carrera incorporará los contenidos de cálculo numérico en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica y en la unidad temática N°8. En ésta unidad temática se consideran los siguientes temas: “resolución numérica de ecuaciones: polinomios, raíces de un polinomio, raíces múltiples, ecuaciones algebraicas, números de raíces de una ecuación, teorema fundamental de álgebra, acotación, separación y aproximación de raíces reales de una ecuación”. Si bien los contenidos incorporados en Álgebra y Geometría Analítica son adecuados, es conveniente que además de los temas señalados por la carrera se incorporen los contenidos de análisis numérico de ecuaciones diferenciales, cuya inclusión debería ser posterior a los temas de cálculo avanzado propuestos en Análisis Matemático II.

Con respecto a los contenidos de mecánica, la carrera aclara que estos contenidos ya se encuentran incorporados en la asignatura Física I.

Además, la carrera incorporará los contenidos de organización industrial hasta tanto se complete el estudio y análisis de la totalidad de los diseños curriculares en el ámbito de UTN, según la Ordenanza N°1/03 de Consejo Superior. Este contenido será incorporado dentro de la asignatura Administración de Empresas.

Con respecto al requerimiento 5, la carrera incorporará a lo largo de 3 años (2004, 2005 y 2006) un total de 20 equipos e instrumentos con tecnología actualizada. En el informe de respuesta a la vista presentado por la carrera se detalla una lista con los instrumentos y equipos a incorporar. Con respecto a los laboratorios de Control y TV, la institución aclara que estos laboratorios pertenecen a los laboratorios de Electrónica. Como la carrera de Ingeniería Eléctrica hace uso de ellos y también del Aula Taller de Comunicación y Control, la actualización del equipamiento se menciona en el requerimiento 2 de la carrera de Ingeniería Electrónica. Este plan de mejoras tiene como fecha de finalización el 29 de diciembre de 2006. En el año 2004 se incorporarán 5 equipos con un monto total de 5400 pesos. Para el año 2005 se incorporarán 14 equipos con un monto total de 32650 pesos y por último, para el año 2006 se incorporarán 4 equipos con

un monto total de 43.000 pesos. Si se suma los montos de los 3 años se obtiene un monto total de \$81.050.

Con respecto al requerimiento 6, la carrera de Ingeniería Eléctrica actualmente está en condiciones de desarrollar dos proyectos de investigación en base a necesidades planteadas por empresas del medio y como una primera aproximación a esta actividad. Los proyectos son: “Análisis de Armónicas, Flicker y Perturbaciones en las redes de Media y baja Tensión, en la Provincia de Tucumán” y “Medición y Estudio de la resistividad del terreno en determinadas zonas de la Provincia de Tucumán”. Estos proyectos de investigación se desarrollarán durante el año 2004 y el año 2005. La institución menciona que estas actividades son iniciales y junto con otras acciones se promoverán y difundirán las actividades de investigación a realizar por la carrera de manera continua.

En un período de 2 años, con opción a extender por otro período equivalente, se beneficiará a un total de 32 docentes, del programa FAPID (Fortalecimiento de las Actividades de Postgrado y de Investigación y Desarrollo) con el objetivo mejorar en forma consistente la formación en postgrado de los docentes actuales.

La carrera dispone de 7 alumnos con becas de investigación y 2 becas de investigación para jóvenes docentes graduados. La carrera dispone de 4 docentes de la planta actual para los 2 proyectos de investigación.

En actividades de investigación y desarrollo la carrera prevé un crecimiento del cuerpo docente del 14% para el 2004, incluidas Ciencias Básicas, que equivalen a una cantidad de 5 docentes en condiciones de acceder a la categorización y recategorización de investigadores según la convocatoria obligatoria a efectuarse a fines del año 2004. Se prevé un 10% de crecimiento con una cantidad adicional de 3 investigadores, para el año 2007 en la convocatoria optativa, lo que haría un total 9 docentes investigadores en 3 años. Además, la carrera contará en el 2007 con 5 dedicaciones semiexclusivas y 2 dedicaciones exclusivas para docencia e investigación.

Por otra parte, en el informe de respuesta a la vista, la carrera responde únicamente a la recomendación sobre la compra de libros para la Biblioteca del Departamento y señala que esta recomendación esta relacionada con el último requerimiento de la UA. En la respuesta a éste requerimiento, la UA detalla la bibliografía que actualmente está en proceso de entrega realizadas por Facultad Regional de Tucumán (FRT). La institución incorporó 80 libros de la especialidad con un monto total de \$7.200 y 108 libros de Ciencias Básicas con un total de \$10.720 están en proceso de entrega.

Con respecto a recomendación realizada a la carrera, la institución asignó un presupuesto de \$10.800 para la compra de 120 libros adicionales a los 80 libros ya adquiridos por la FRT. A esto se le suma, según el plan complementario de la carrera de Ingeniería Eléctrica, 97 libros de la especialidad, con un monto estimado de \$8730 y 23 libros de Ciencias Básicas, con un monto estimado de \$2070. La suma de la cantidad de libros ha incorporar supera las 200 unidades y la adquisición de los libros es equitativa entre las ciencias básicas y las aplicadas.

Como se ha reseñado arriba los nuevos planes de mejoramiento propuestos por la institución en su respuesta a los requerimientos efectuados por el Comité de Pares son, en general, suficientemente detallados, cuentan con metas adecuadas a la solución de los problemas relevados, estrategias precisas y una estimación correcta de sus costos, lo que permite emitir un juicio positivo acerca de su viabilidad y genera expectativas ciertas y fundadas de que la carrera podrá alcanzar mejoras efectivas a medida que avance en su concreción. En su evaluación de los planes de mejora los pares los consideraron, en general, suficientes y apropiados.

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

Por parte de la unidad académica:

IV. Implementar el FAPID (Programa de Fortalecimiento de las Actividades de Postgrado y de Investigación y Desarrollo) a partir de 2004 beneficiando a un total de 126 docentes y 4 alumnos avanzados. Crear, durante el año 2004, la Escuela de Investigadores con la

finalidad de seleccionar y formar jóvenes docentes graduados y alumnos e iniciar, en el ciclo lectivo 2005, las actividades de formación. Destinar 24 becas de investigación, de las cuales se designan 2 becas de investigación y 2 de servicios para Ciencias Básicas; asignar 21 becas de investigación a la investigación institucional, también asignar 28 becas de alumnos para investigación por carrera. Asimismo, se dispondrán de 8 becas de investigación para docentes jóvenes en el período 2004-2005. Otorgar 28 dedicaciones semiexclusivas para el año 2004, 5 dedicaciones exclusivas para el año 2005 y para el año 2006 se prevé 5 dedicaciones exclusivas a fin de reforzar las actividades de investigación. Categorizar y recategorizar para el año 2004 una cantidad de 23 docentes, incluido los docentes de Ciencias Básicas, según la convocatoria obligatoria a efectuarse a fines del año 2004 y una cantidad adicional de 17 investigadores, para el año 2007 en la convocatoria optativa, lo que haría un total de 40 docentes investigadores en 3 años.

V. Incorporar un total de 34 equipos y elementos nuevos con tecnología actualizada en el laboratorio de Física, y 26 equipos y elementos en el laboratorio de Química a fines de diciembre de 2006.

VI. Adquirir, para fines de 2005, 108 libros para las asignaturas de Ciencias Básicas.

Por parte de la carrera:

IV. Incrementar la carga horaria de las siguientes asignaturas: Física I y Física II a 5 horas cada una de ellas, incorporar las asignaturas de Inglés I e Inglés II, declaradas por la institución como Inglés Técnico I e Inglés Técnico II, al plan de estudios a partir del año 2003, con una carga anual de 64 horas cada una. Además incorporar al plan de estudios el taller de Informática como asignatura obligatoria bajo la denominación de Fundamentos de Informática, con una carga horaria de 64 horas anuales y las asignaturas de Sistemas de Representación, con una carga horaria de 96 horas a partir del año 2004. Asimismo, incorporar la Práctica Profesional Supervisada al plan de estudios según lo dispuesto por la Resolución ME N°1232/01. Por otra parte, la carrera se compromete a incorporar los contenidos de mecánica en la asignatura Física I, los contenidos de organización industrial,

en la asignatura Administración de Empresas y los contenidos de cálculo numérico en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica.

V. Incorporar a lo largo de 3 años (2004, 2005 y 2006) un total de 20 equipos e instrumentos con tecnología actualizada, según la lista detallada por la carrera para los laboratorios de Medidas y Máquinas Eléctricas, de Accionamiento Eléctrico y de Control y de TV.

VI. Desarrollar, al menos, 2 proyectos de investigación que serán financiados por empresas y organismos públicos de la provincia distinguiendo claramente sus líneas de acción orientadas a la investigación y cuyos resultados estarán en los próximos 3 años. Además, la carrera se compromete a aumentar la cantidad de docentes categorizados y a estimular la formación de 32 docentes y contar, en el 2007, con 5 dedicaciones semiexclusivas y 2 dedicaciones exclusivas para docencia e investigación.. Estas son algunas de las acciones que forman parte de la estrategia diseñada por la institución para promover actividades de investigación y desarrollo en la temática de la carrera.

VII. Adquirir, para fines de 2005, 80 libros para la carrera de Eléctrica.

7. Conclusiones de la CONEAU

Se ha realizado un análisis pormenorizado de la situación actual de la carrera que, a pesar de sus calidades, no reúne en su totalidad las características exigidas por los estándares. Se comprueba que en la respuesta a la vista fue reparada la insuficiencia de los planes de mejora presentados en el informe de autoevaluación con planes, en general, adecuados, precisos y bien presupuestados. Así se llega a la convicción de que la carrera conoce ahora sus problemas, identifica los instrumentos para resolverlos en forma concreta y sabe qué inversiones requerirá este proceso de mejoramiento, lo que permite estimar su viabilidad. Por todo ello se considera que la incorporación de las estrategias de mejoramiento, traducidas en los compromisos detallados, junto con otras acciones cuyo desarrollo sea considerado pertinente por la institución, fundamenta la expectativa de que la carrera podrá reunir a futuro las características del perfil de calidad configurado por los

estándares establecidos en la Resolución M.E. N° 1232/01, estimándose procedente en consecuencia otorgar la acreditación por el término de tres años.

Por ello,

LA COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y
ACREDITACION UNIVERSITARIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Acreditar la carrera de Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tucumán por un período de tres (3) años con los compromisos que se detallan en los artículos 2° y 3° y las recomendaciones correspondientes al artículo 4°.

ARTÍCULO 2°.- Dejar establecidos los compromisos generales de la institución para el mejoramiento de la calidad académica de todas las carreras que presentara a esta convocatoria. El cumplimiento de estos compromisos debe ser equilibrado y adecuarse a las necesidades de cada una de ellas, según están detalladas en el cuerpo de la presente resolución.

I. Mejorar las condiciones para el ingreso y la adaptación de los alumnos ingresantes a las tareas académicas para el 2003, integrando al Seminario Universitario un nuevo Sistema de Ingreso que sirva de efectivo apoyo a los mismos.

II. Mejorar, a fines de agosto de 2003, integralmente la Biblioteca Central en referencia a: capacitación del personal, mayor disponibilidad de ejemplares; informatización según estándares de bibliotecas; conexión en red interna; conexión en red con Bibliotecas de carreras.

III. Para principios de agosto de 2003 construir 190 m² de superficie cubierta nueva y a terminar para: Biblioteca de Mecánica, áreas docentes y atención alumnos para Civil, Eléctrica, Electrónica, Mecánica y Ciencias Básicas; área funcional de Secretaría de Ciencia y Tecnología, investigación institucional e investigación de carreras de grado.

IV. Implementar el FAPID (Programa de Fortalecimiento de las Actividades de Postgrado y de Investigación y Desarrollo) a partir de 2004 beneficiando a un total de 126 docentes y 4 alumnos avanzados. Crear, durante el año 2004, la Escuela de Investigadores con la finalidad de seleccionar y formar jóvenes docentes graduados y alumnos e iniciar, en el ciclo lectivo 2005, las actividades de formación. Destinar 24 becas de investigación, de las cuales se designan 2 becas de investigación y 2 de servicios para Ciencias Básicas; asignar 21 becas de investigación a la investigación institucional, también asignar 28 becas de alumnos para investigación por carrera. Asimismo, se dispondrán de 8 becas de investigación para docentes jóvenes en el período 2004-2005. Otorgar 28 dedicaciones semiexclusivas para el año 2004, 5 dedicaciones exclusivas para el año 2005 y para el año 2006 se prevé 5 dedicaciones exclusivas a fin de reforzar las actividades de investigación. Categorizar y recategorizar para el año 2004 una cantidad de 23 docentes, incluido los docentes de Ciencias Básicas, según la convocatoria obligatoria a efectuarse a fines del año 2004 y una cantidad adicional de 17 investigadores, para el año 2007 en la convocatoria optativa, lo que haría un total de 40 docentes investigadores en 3 años.

V. Incorporar un total de 34 equipos y elementos nuevos con tecnología actualizada en el laboratorio de Física, y 26 equipos y elementos en el laboratorio de Química a fines de diciembre de 2006.

VI. Adquirir, para fines de 2005, 108 libros para las asignaturas de Ciencias Básicas.

ARTÍCULO 3°.- Dejar establecidos los siguientes compromisos específicos de la institución para el mejoramiento de la calidad académica de la carrera:

I. Implementar acciones para mejorar la distribución entre la cantidad y proporción de cargo/dedicación/niveles de formación de la planta docente a desarrollar entre los ciclos lectivos de 2003-2004.

II. Poner en práctica la incorporación de los contenidos de gestión ambiental como unidad temática dentro del Programa de Gestión Ingenieril previa inclusión en contenidos mínimos y temas relacionados con Formulación y Evaluación de Proyectos.

III. Implementar en el 2003 un Sistema de Tutorías como así también otras estrategias para mejorar el rendimiento académico de los alumnos, en especial en los dos primeros años, su permanencia en la carrera, y además para lograr una apreciable mejora en la tasa de graduación y duración real de la carrera.

IV. Incrementar la carga horaria de las siguientes asignaturas: Física I y Física II a 5 horas cada una de ellas, incorporar las asignaturas de Inglés I e Inglés II, declaradas por la institución como Inglés Técnico I e Inglés Técnico II, al plan de estudios a partir del año 2003, con una carga anual de 64 horas cada una. Además incorporar al plan de estudios el taller de Informática como asignatura obligatoria bajo la denominación de Fundamentos de Informática, con una carga horaria de 64 horas anuales y las asignaturas de Sistemas de Representación, con una carga horaria de 96 horas a partir del año 2004. Asimismo, incorporar la Práctica Profesional Supervisada al plan de estudios según lo dispuesto por la Resolución ME N°1232/01. Por otra parte, la carrera se compromete a incorporar los contenidos de mecánica en la asignatura Física I, los contenidos de organización industrial en la asignatura Administración de Empresas y los contenidos de cálculo numérico en la asignatura Algebra y Geometría Analítica.

V. Incorporar a lo largo de 3 años (2004, 2005 y 2006) un total de 20 equipos e instrumentos con tecnología actualizada, según la lista detallada por la carrera para los laboratorios de Medidas y Máquinas Eléctricas, de Accionamiento Eléctrico y de Control y de TV.

VI. Desarrollar, al menos, 2 proyectos de investigación que serán autofinanciados por empresas y organismos públicos de la provincia distinguiendo claramente sus líneas de acción orientadas a la investigación y cuyos resultados estarán en los próximos 3 años. Además, la carrera se compromete a aumentar la cantidad de docentes categorizados y a estimular la formación de 32 docentes y contar, en el 2007, con 5 dedicaciones semiexclusivas y 2 dedicaciones exclusivas para docencia e investigación.. Estas son algunas de las acciones que forman parte de la estrategia diseñada por la institución para promover actividades de investigación y desarrollo en la temática de la carrera.

VII. Adquirir, para fines del 2005, 80 libros para la carrera de Eléctrica.

ARTÍCULO 4°.- Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

A la unidad académica

1. Incrementar las actividades de vinculación con el medio. Elaborar un plan que incluya acciones concretas y metas específicas para:

- a) Incrementar los servicios a terceros realizados aprovechando la vinculación de los docentes con la actividad profesional regional y las necesidades de las empresas de la región.
- b) Incrementar los convenios con empresas y organismos públicos y privados que permitan tener una cantidad adecuada de pasantías a disposición de los estudiantes teniendo en cuenta las necesidades de una adecuada implementación de la Práctica Profesional Supervisada.

2. Modificar los planes de estudio de las carreras que se presentan a acreditación buscando una mayor homogeneización de las modalidades de dictado y cargas horarias en las actividades curriculares de Ciencias Básicas, así como cantidad de horas asignadas a la actividad experimental en las asignaturas de Física y Química.

3. Evitar una excesiva concentración de contenidos en los primeros cuatrimestres, incorporando la debida gradualidad en su desarrollo, para facilitar el avance regular de los estudiantes y mejorar los actuales índices de rendimiento.

4. Procurar que la incorporación en los planes de estudio de los contenidos necesarios para cumplir con la Resolución ME N°1232/01 se realice a partir de un análisis cuidadoso, que evite un incremento de la concentración de contenidos en una reducida carga horaria, prestando especial atención a la relación entre carga de contenidos y tiempo asignado a cada actividad curricular, y que contemple la secuenciación de contenidos y su ubicación en el nivel adecuado de modo de favorecer la comprensión y el aprendizaje por parte de los estudiantes.

5. Asegurar que aquellas actividades curriculares que contengan contenidos básicos requeridos por la Resolución ME N°1232/01 sean de cursado obligatorio para todos los alumnos.
6. Evaluar el nuevo sistema de ingreso.
7. Avanzar, en las asignaturas de Ciencias Básicas hacia alternativas superadoras de la tradicional división teoría – práctica, procurando un trabajo más integrado en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
8. Realizar convenios con otras instituciones de la región para el uso de laboratorios, como en el caso de la Universidad Nacional de Tucumán, para realizar las prácticas que no pueden realizarse en la facultad por falta de equipamiento o facilidades de laboratorios.

A la carrera:

9. Potenciar y sistematizar las reuniones anuales con los Jefes de Area, para efectivizar la articulación horizontal y vertical de las asignaturas de la currícula, el seguimiento curricular y el cumplimiento del plan de estudios.
10. Analizar las razones de los bajos resultados del ACCEDE en los temas de análisis de circuitos, electrónica (transistores) y estática, y generar estrategias para superar los problemas que resulten del análisis.
11. Efectuar una compra de libros del orden de unas 200 unidades para la Biblioteca del Departamento, con una división equitativa entre ciencias básicas y aplicadas.

ARTÍCULO 5°.- Antes del vencimiento del término expresado en el artículo 1°, la institución deberá presentarse a la convocatoria correspondiente para solicitar la extensión de la acreditación, en cuya oportunidad la CONEAU verificará el cumplimiento de los compromisos y analizará la marcha de la carrera con respecto al perfil de calidad contenido en los estándares y demás normas de acreditación.

ARTÍCULO 6°.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 552 – CONEAU - 04