

RESOLUCION N°: 432/03

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

Buenos Aires, 10 de noviembre de 2003

Expte. N°: 804-164/02

VISTO la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad Regional Delta Campana, Universidad Tecnológica Nacional, 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 1232/01, las Ordenanzas CONEAU 005/99 y 032 y las Resoluciones CONEAU 147/02, 293/02 y 294/02, y

CONSIDERANDO:**1. El procedimiento**

La carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad Regional Delta Campana de la Universidad Tecnológica Nacional quedó comprendida en la primera etapa de la convocatoria voluntaria para la acreditación de carreras de ingeniería realizada por la CONEAU mediante la Ordenanza N°032 y Resoluciones 147/02, 293/02 y 294/02, en cumplimiento con lo establecido por la Resolución ME N° 1232/01. Una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de presentación de la Guía de Autoevaluación realizado en la sede de la CONEAU el 10 de junio de 2002. Entre los meses de junio y septiembre y de acuerdo a las pautas establecidas en la Guía se desarrollaron las actividades de autoevaluación, que culminaron en un Informe presentado el 11 de octubre de 2002, que incluyó tanto un estudio diagnóstico de la situación presente como una serie de planes para el mejoramiento de la carrera.

CONEAU

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

Vencido el plazo para la recusación de los nominados, la CONEAU procedió a designar a los integrantes de los Comités de Pares. En el Taller de presentación de la guía de evaluación por pares, realizado el 16 de octubre de 2002 se iniciaron las actividades. Entre los días 23 y 25 de octubre se realizó la reunión preparatoria de cada comité en la que se elaboró la agenda de visita a las unidades académicas, que fue realizada entre los días 4 y 5 de noviembre de 2002. El grupo de visita estuvo integrado por miembros del comité de pares y profesionales técnicos, quienes se entrevistaron con autoridades, docentes, alumnos y personal administrativo, observaron actividades y recorrieron las instalaciones. En la semana del 26 de noviembre de 2002 se realizó una reunión de consistencia en la que participaron los miembros de todos los comités de pares, se brindaron informes sobre todas las carreras 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 el dictamen definitivo.

El 20 de diciembre de 2002 la CONEAU dio vista del dictamen a la institución, en conformidad con lo establecido por el artículo 6 de la Ordenanza 032. 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 definido por la Resolución ME N°1232/01, por lo que tampoco correspondía recomendar la acreditación por tres años. Asimismo, en el dictamen se formularon 2 requerimientos para que la institución pudiera, en oportunidad de la vista, responder a todos y cada uno de ellos.

El 13 de marzo de 2003 la institución contestó la vista, y respondiendo a los requerimientos del dictamen, presentó una serie de planes de mejoras que considera eficaces 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.

Res.432/03

Avda. Santa Fe 1385 – piso 4º - (C1059ABH) Buenos Aires – Argentina
TE: 4815-1767/1798 – Fax: 4815-0744
e-mail: consulta@coneau.gov.ar
www.coneau.gov.ar

En conformidad con lo establecido en el artículo 10 de la Ordenanza N°032, 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 validez de la acreditación podría extenderse por otro período de tres años.

2. La situación actual de la carrera

2.1 Capacidad para educar de la Unidad Académica

La Facultad de Ingeniería de la UTN Delta – Campana inició sus actividades en el año 1973 como un anexo de la Delegación General Pacheco de la U.T.N, para pasar en Octubre de 1974 a la categoría de Delegación Delta dependiente del Rectorado. La Resolución ME N° 2046/84 promovió la Delegación Delta al rango de Facultad Regional. En esta Facultad se dictan cuatro carreras de ingeniería: Eléctrica y Mecánica (creadas en 1973), Química (creada en 1974) y en Sistemas (creada en 1993). También se imparten dentro su de ámbito otras carreras afines de grado (la Licenciatura en Tecnología Educativa, creada en el año 2000 y una carrera corta de Técnico Superior en Mantenimiento Industrial) y de especialización.(la Maestría en Administración de Negocios y las especializaciones en Ingeniería Gerencial, en Docencia Universitaria, en Ingeniería Ambiental y en Ingeniería Laboral).

En relación con el impacto en la sociedad, se observa que la Facultad Regional Delta parece estar firmemente insertada en la comunidad local, que la reconoce como una institución que imparte dinamismo a la actividad profesional y cultural de la región. Los alumnos de la Facultad Delta provienen casi exclusivamente de las ciudades de Zárate y Campana, por lo que el impacto de su actividad está fundamentalmente restringido a la zona de influencia inmediata de estas dos ciudades a pesar de la apertura de numerosas universidades públicas y privadas a distancias relativamente cercanas que ofrecen variadas opciones de carreras universitarias,

El informe de la institución indica para el año 2001 un volumen total de 901 alumnos, de los cuales 430 constituyen la matrícula de las tres carreras presentadas al proceso de acreditación: 114 pertenecen a la carrera de Ingeniería Eléctrica, 128 a Ingeniería

CONEAU

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

Mecánica y 188 a Ingeniería Química. La carrera más numerosa es la creada más recientemente, Ingeniería en Sistemas, que cuenta con un total de 471 alumnos cursantes en el ciclo del año 2001. Por otra parte, en los últimos siete años la cantidad de alumnos ingresantes se ha mantenido constante en torno a los 287. El promedio de egresados en ese mismo período es de 18 estudiantes por año, lo que constituye una cifra preocupantemente baja (ya que establece una relación de egresados/ingresantes de tan sólo el 6,3%). El mayor número de egresados corresponde a la Carrera de Ingeniería Química, seguida por la de Ingeniería Mecánica y luego la de Ingeniería en Sistemas, destacándose en los años recientes una cantidad creciente de egresados de esta última carrera.

Como mecanismo de ingreso, en la UA se dicta el denominado Seminario Universitario, cuya aprobación (que busca mejorar la articulación con el nivel medio y paliar las deficiencias cognoscitivas, de lecto-comprensión y carencia de hábitos de estudio que la UA afirma encontrar en los aspirantes y garantizar que el ingresante cuente con los conocimientos mínimos necesarios de Matemática y Física para cursar las materias del primer año, a la vez que brinda un Taller de Orientación Universitaria) es requisito indispensable para el ingreso que tiene una relación entre aspirantes e ingresantes que oscila entre el 79 % (en 1998) y el 38 % (en 2002).

Los problemas de deserción, desgranamiento y cronicidad detectados son importantes en todas las carreras. Según la información brindada por el informe de autoevaluación, las tasas de egreso de los últimos siete años son bajas (con excepción de un pico significativo en el año 2000 en Ingeniería Química e Ingeniería Mecánica): considerando todas las cohortes comprendidas entre 1988 y 1997, para el conjunto de las carreras objeto de evaluación se observan tan sólo 76 egresados, de los cuales sólo 10 completaron la carrera en un período comprendido entre 5 y 6 años y 40 destinaron a la carrera 8 años o más. El informe de autoevaluación atribuye este problema a dos causas principales: a la formación académica deficiente de los ingresantes y a la escasa dedicación de los alumnos al estudio de su carrera. Frente a las condiciones socioeconómicas y a la relación de los estudiantes con el mercado laboral de la región, que los alienta a abandonar

Res.432/03

Avda. Santa Fe 1385 – piso 4º - (C1059ABH) Buenos Aires – Argentina
TE: 4815-1767/1798 – Fax: 4815-0744
e-mail: consulta@coneau.gov.ar
www.coneau.gov.ar

CONEAU

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

sus estudios para dedicarse a trabajar: el acortamiento de los planes de estudio, la implementación de planes de seguimiento y apoyo a los estudiantes y una adecuada política de becas son medidas que podrían contribuir a paliar significativamente esta situación. Los informes de autoevaluación evidencian interés de la facultad por esta problemática, debiéndose mencionar la implementación, en años recientes, de medidas tendientes a asistir y orientar a los estudiantes recién ingresados, disminuyendo así la tasa de deserción en la etapa inicial de las carreras. No obstante, se entiende que los problemas enunciados requieren tanto de un análisis especial en el seno de la facultad, como de acciones que involucren a las carreras en su totalidad y no sólo orientadas a mejorar el nivel de ingreso y permanencia en primer año. Se recomienda profundizar el análisis e intensificar las acciones de seguimiento y tutoría de los alumnos.

Se destaca la existencia de una política de bienestar estudiantil que permite establecer el nexo entre las necesidades de los alumnos en distintos aspectos y la institución, a través de una Subsecretaría específicamente destinada a este fin. La facultad mantiene un sistema limitado de 50 becas de estudio para alumnos y otro para becarios que se incorporen a trabajos de investigación o extensión cuyo monto es de \$ 860 anuales. Resulta evidente que tanto la cantidad de becas como su estipendio es claramente escaso, si se tiene en cuenta que la existencia de un sistema de becas o créditos educativos que permitan financiar la permanencia de los buenos alumnos en la universidad es un tema clave para disminuir la deserción y el desgranamiento de los estudiantes, especialmente de aquellos que provienen de niveles socioeconómicos deprimidos.

En cuanto a los recursos humanos, la facultad cuenta en la actualidad con un total de 235 docentes, de los cuales 149 están dedicados exclusivamente a la enseñanza de grado y 70 a la de posgrado, en tanto que 16 docentes cumplen esa tarea en ambos niveles. La distribución por cargos muestra que la Facultad Regional Delta cuenta con 91 profesores titulares, 16 profesores asociados, 56 profesores adjuntos, 23 jefes de trabajos prácticos, 31 ayudantes graduados y 18 ayudantes-alumnos. Esta configuración revela una planta muy estratificada, con pocas posibilidades de revitalización, aunque en su conjunto,

Res.432/03

Avda. Santa Fe 1385 – piso 4º - (C1059ABH) Buenos Aires – Argentina
TE: 4815-1767/1798 – Fax: 4815-0744
e-mail: consulta@conEAU.gov.ar
www.conEAU.gov.ar

la cantidad de docentes resulta suficiente y adecuada en relación con el número de alumnos que tienen las carreras.

La dedicación de la mayoría de los docentes es de menos de 9 horas semanales (80 tienen dedicación simple). A su vez, 71 docentes cuentan con una dedicación de entre 10 y 19 horas semanales, 38 de entre 20 y 29 horas, 22 de entre 30 y 39 horas y 24 docentes cuentan con una dedicación de más de 40 horas semanales. Aún los docentes que poseen cargos con mayor dedicación acumulan el dictado de una gran cantidad de materias, lo cual limita sus posibilidades de dedicar tiempo a otras actividades universitarias tales como investigación y desarrollo, extensión, gestión, entre otras. La asignación de cargos con dedicación exclusiva constituye un inconveniente importante en este sentido. En el informe de autoevaluación se menciona que el mecanismo de acceso a la dedicación exclusiva no está definido en el ámbito de la UTN y que los actuales profesores que cuentan con esa dedicación acceden a la misma por “acumulación de cargos de docencia y de ciencia y tecnología”. De esta manera, a diferencia de lo que suele ocurrir en otras instituciones, la obtención de mayor dedicación se relaciona necesariamente con el aumento de actividades de investigación y extensión.

La formación del cuerpo académico es casi exclusivamente de nivel universitario de grado. En el informe de autoevaluación se reporta que la Facultad Regional Delta cuenta con 49 docentes con formación de posgrado, pero la mayoría de ellos están incluidos en esta categoría por haber realizado cursos de un programa especial de capacitación pedagógica organizado por la propia UTN. Dicha capacitación puede sin duda contribuir al mejoramiento de la enseñanza, pero sería deseable que desarrollaran planes de capacitación a nivel de magíster y doctorado en áreas científico tecnológicas. Muchos profesores de la Institución realizan actividades profesionales en el sector productivo y de servicios (59%), lo que agrega a la docencia un fuerte componente de tipo técnico y de adiestramiento en el manejo de las herramientas propias de la ingeniería, lo que se reconoce como algo positivo. No obstante, se entiende que ello también ocasiona inconvenientes, relacionados principalmente con la falta de permanencia de un núcleo

CONEAU

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

mínimo de docentes en la universidad para garantizar el desarrollo de otras actividades sustantivas de la vida universitaria, tales como investigación, desarrollo, vinculación, gestión, entre otras y con la falta de dedicación plena de los docentes a la atención de los alumnos y el riesgo de que la enseñanza no incluya las últimas tendencias de cada especialidad.

El personal administrativo y técnico es adecuado en cantidad y calidad al tamaño y características de la Facultad. La designación del personal no docente se efectúa por medio de Concursos Públicos por Antecedentes y Oposición, a la vez que existen acciones de capacitación para el personal administrativo con el objeto de actualizar las técnicas administrativas e informáticas. En este aspecto se coincide con lo reportado en el informe de autoevaluación, que contempla la necesidad de mantener políticas activas de capacitación y uso eficiente del personal disponible.

La infraestructura edilicia, por su parte, puede considerarse aceptable. La facultad cuenta con un edificio principal de dos plantas en razonable estado de conservación, que tiene una superficie cubierta de 4.840 m², de los cuales el 41% está destinado a aulas, el 31% a laboratorios y el 28 % a administración y servicios. Por un convenio con el Club San Lorenzo de Campana las actividades recreativas y deportivas se desarrollan en la sede de esa institución. La distribución de los espacios disponibles en aulas, laboratorios, administración y servicios es adecuada y suficiente para el número de alumnos que atiende la Facultad Regional Delta, dado que no se recogieron reclamos en este aspecto durante la visita efectuada por los evaluadores a la Facultad Regional Delta, ni de parte de los docentes ni de parte de los alumnos entrevistados en cuanto a la posibles falencias de los recursos edilicios.

La infraestructura y el equipamiento informático son adecuados a las necesidades (todas las aulas están equipadas con computadoras personales). La creación del grupo GESIN (Grupo de Estudios y Servicios Informáticos) ha permitido dar soluciones a diversos inconvenientes informáticos que se presentan en una Unidad Académica. De las entrevistas se deduce la conformidad con los servicios prestados.

Res.432/03

Avda. Santa Fe 1385 – piso 4º - (C1059ABH) Buenos Aires – Argentina
TE: 4815-1767/1798 – Fax: 4815-0744
e-mail: consulta@coneau.gov.ar
www.coneau.gov.ar

El equipamiento de los laboratorios es, con alguna excepción, aceptable. Los laboratorios presentan un desarrollo dispar, existiendo algunos con buen nivel de equipamiento (en años recientes se han adquirido algunos equipos nuevos para apoyar las prácticas docentes), en tanto que otros presentan algunas deficiencias (están provistos de equipamiento anticuado y en algunos casos obsoleto).

La biblioteca está razonablemente bien organizada y dispone de un anexo cerrado que establece un sector de trabajo con 5 PC, exclusivo para el equipo de gestión de la Biblioteca y docentes. No obstante, se evidencia un acervo bibliográfico en general escaso y desactualizado y la carencia casi total de publicaciones periódicas científicas y tecnológicas de nivel internacional. Se cuenta, en general, con numerosas copias de libros de texto clásicos, muchas de las cuales consisten en traducciones al castellano de libros de origen extranjero, en ediciones relativamente desactualizadas. Existen muy pocos ejemplares de libros modernos, que vuelquen en su contenido los últimos avances tecnológicos. Esto constituye un factor preocupante, porque implica un serio impedimento para mantener actualizados los conocimientos de alumnos y docentes. Otro factor que se considera negativo es el horario de la Biblioteca, que abre sus puertas recién a las 17 horas.

En cuanto al financiamiento, la Facultad Regional Delta declara no tener deudas y manejarse sobre la base de una política conservadora de gastos ajustados estrictamente a los ingresos y con un criterio de distribución equitativa de los fondos totales disponibles entre las cuatro carreras de grado de la Facultad, compuestos por la partida presupuestaria proveniente de la UTN más los ingresos propios. El presupuesto institucional asignado a la Facultad por la Universidad Tecnológica Nacional con fondos del Tesoro Nacional ha sido aproximadamente el mismo en los últimos tres años y para el año 2001 alcanzó un total de \$2.092.000 (de los cuales \$1.969.000 se requieren para el pago de salarios, el 94%).

Los ingresos propios muestran un crecimiento a lo largo de los últimos tres años y provienen principalmente de Matrículas y Aranceles de actividades de posgrado y extensión, que alcanzan los \$295.000, y de contratos de transferencia y servicios

CONEAU

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

(asistencia técnica) que rondan los \$317.000. Los recursos provenientes de estos rubros, que ayudan a solventar en gran medida las necesidades presupuestarias de la Facultad y han permitido realizar inversiones en infraestructura, son administrados por la Fundación Delta, una asociación civil sin fines de lucro que recauda fondos, recibe subsidios y donaciones además de fomentar actividades sociales y culturales en temáticas afines a la Facultad.

La Facultad Delta no cuenta con actividades de importancia en el área de la investigación científica. Un rápido análisis de los trabajos que se reportan como proyectos de investigación en curso muestra claramente que son proyectos profesionales que, si bien utilizan herramientas de la ingeniería, lo hacen sin un propósito innovador. Algunos pueden ser considerados buenos trabajos de ingeniería pero no califican como proyectos de investigación y otros, más rutinarios, implican desarrollos útiles pero no creativos. Prueba de esta afirmación es la carencia casi total de publicaciones científicas en revistas internacionales con arbitraje de las cuales sean principales responsables los profesores de la Facultad, la inexistencia de financiamiento externo a la UTN para los proyectos de la Facultad Delta y la muy escasa y pobre calificación que han recibido sus profesores por parte del programa de incentivos a los investigadores del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Al respecto, se puede determinar que ningún profesor de la casa se encuentra en la categoría máxima, sólo dos profesores pertenecen a la categoría II, uno a la III, dos a la IV y siete a la V. Este hecho, sumado a la casi total carencia de laboratorios y equipos destinados a la actividad de investigación y la inexistencia de material bibliográfico y publicaciones periódicas actualizadas dentro del ámbito de la Biblioteca de la Facultad configura una estructura no propicia para el desarrollo sistemático y sostenido de actividades de investigación, que sólo podría ser revertida con una férrea voluntad de cambio, la elaboración e implementación de planes a mediano y largo plazo de incorporación sistemática de profesores con formación doctoral y la realización de inversiones importantes en infraestructura para tal fin.

Res.432/03

Avda. Santa Fe 1385 – piso 4º - (C1059ABH) Buenos Aires – Argentina
TE: 4815-1767/1798 – Fax: 4815-0744
e-mail: consulta@coneau.gov.ar
www.coneau.gov.ar

En el Informe de Autoevaluación se propone la creación de estudios de doctorado, lo que debería constituir la culminación exitosa de una prolongada trayectoria de actividades de investigación y de la constitución de una masa crítica de profesores con título máximo formados en buenas universidades. Sin embargo, si bien los docentes de la facultad realizan una considerable cantidad de trabajos profesionales y de servicios a instituciones de gobierno y a empresas de la zona con las que se han firmado varios convenios de asistencia técnica (característica que se evalúa positivamente), la gran mayoría de ellos carecen de experiencia en investigación, por lo que se recomienda reforzar este aspecto como condición previa a cualquier proyecto de implementación de un programa de doctorado.

Se destaca el funcionamiento de la Secretaría de Extensión universitaria, que tiene un área de cultura muy desarrollada, altamente valorada por miembros de la institución y fuertemente incorporada entre los docentes y alumnos, según surgió en las entrevistas realizadas.

2.2 La calidad académica de las actividades curriculares comunes

El actual diseño curricular para las carreras de Ingeniería fue desarrollado teniendo en cuenta los lineamientos contenidos en el Plan de Desarrollo Cualitativo elaborado por la Universidad Tecnológica Nacional y aprobado por Ordenanza N° 765/94. La Resolución N° 68/94 del Consejo Superior de la U.T.N., por la cual se aprueba la *parte homogénea del diseño curricular de las carreras* de la Universidad, establece que la estructura del conjunto de conocimientos comunes está conformada por cinco disciplinas: Matemática, Física, Química, Ciencias Sociales y Gestión Ingenieril.

La UTN establece los programas sintéticos de las asignaturas de la carrera de grado, quedando a cargo de las Facultades Regionales la redacción de los programas analíticos. Además, dicha Resolución contempla la posibilidad de incorporar asignaturas básicas complementarias en el caso de las carreras que presenten necesidades propias adicionales. Las asignaturas que conforman la parte homogénea de diseño curricular de la facultad son: Análisis Matemático I y II, Física I y II, Química General, Inglés I y II,

Algebra y Geometría Analítica, Probabilidades y Estadística, Sistemas de Representación, Ingeniería y Sociedad, Economía y Legislación.

Los contenidos correspondientes a Ciencias Básicas que se desarrollan en la parte homogénea del diseño curricular cubren la carga horaria mínima establecida en la Resolución ME N°1232/01 tanto por bloque como por áreas: Así, las asignaturas del área de matemática alcanzan las 445 horas reloj, las del área de física suman 223 horas, las del área de química alcanzan las 124 horas y las destinadas a sistemas de representación llegan a las 74 horas.

Con respecto a los contenidos dados en el área de Física y Matemática, se detectan algunas inconsistencias relativas a su articulación. Así, por ejemplo, en Física II se dan *ondas electromagnéticas* y en Análisis Matemático II se incorpora la *ecuación de onda* al tratar *ecuaciones diferenciales*, contenidos que presuponen el manejo de los conceptos relacionados con *ondas mecánicas*. Sin embargo, en el dictado de Física I no se incluyen estos conceptos, sino que se desarrollan contenidos relacionados con *mecánica* y *mecánica de los fluidos*. Por otra parte, se observa que en Física II se desarrollan contenidos de *electricidad* y *magnetismo*, pero no se incluyen los relacionados con *óptica*, *calorimetría* y *termometría*. Esto tiene como consecuencia la incorporación en Química General (asignatura de primer año) de contenidos tales como *termodinámica química* o *teoría cinética de los gases* (que presuponen conocimientos básicos de termodinámica que están ausentes en las asignaturas de Física) represente la existencia de un grado de complejidad muy alto para los estudiantes recién ingresados a la carrera.

Se entiende que la situación descrita representa una limitación del Plan de Estudios, no solamente porque dificulta la comprensión conceptual de los alumnos, sino porque no puede concebirse un ingeniero que no posea conocimientos mínimos sobre *fenómenos ondulatorios*. Al respecto, cabe destacar que tanto *ondas mecánicas* como *óptica* se tratan en Física III, pero esta asignatura sólo se dicta para la carrera de Ingeniería Eléctrica, con una carga horaria muy reducida (menos de 50 hs. reloj, 2 horas semanales) y recién en cuarto año (evidenciando, nuevamente, debilidades de articulación vertical).

En lo que respecta a la carrera de Ingeniería Eléctrica, habida cuenta de la orientación elegida por la U.A. en la carrera, es necesario incorporar además algunos contenidos específicos referidos a Física electrónica tales como *sólidos* y *teoría de bandas*, que no están contemplados en el plan vigente. Sin embargo, esta necesidad podría cubrirse modificando los contenidos de Física III, que exhiben actualmente una orientación muy volcada hacia la física nuclear. Se considera además que ampliar la carga horaria de esta asignatura permitiría desarrollar convenientemente los contenidos necesarios e incorporar actividades de laboratorio. Respecto de los contenidos referidos a *calor y temperatura*, éstos aparecen en Termodinámica, asignatura correspondiente a Tecnologías Básicas. Sin embargo, el objetivo de esta asignatura en la carrera, que es desarrollar una termodinámica técnica, presupone una formación básica sobre el tema que no está presente en el área de Física.

En el área de Matemática se incluyen todos los contenidos requeridos en la Resolución ME N°1232/01, con excepción de los relacionados con *análisis numérico*, que se encuentran ausentes en todas las materias, si bien la facultad ha presentado un plan de mejoramiento que permite prever su futura inclusión. Se observa además la ausencia temas de *cálculo avanzado* en dos de las tres carreras que se presentan al proceso de acreditación, pues estos contenidos sólo se incluyen en la asignatura Análisis de Señales, cuyo dictado sólo corresponde a la carrera de Ingeniería Eléctrica. No obstante, la autoevaluación detectó la necesidad de incrementar la formación en Matemática, proponiendo el dictado de temas de *matemática avanzada* y, si bien esta asignatura está prevista para el doctorado en Ingeniería, de las entrevistas con los docentes surgió que consideraban altamente factible su dictado como materia optativa de grado, lo que se observa como un plan de acción positivo.

Para cubrir la disciplina Fundamentos de Informática se cuenta con una asignatura denominada Computación, que es sin embargo una materia optativa y se dicta sólo para la carrera de Ingeniería Mecánica. En cuanto a la formación humanística, se observa que la materia Ingeniería y Sociedad presenta un contenido adecuado y debe

señalarse como favorable el hecho de que incluye temas de lógica y metodología de la ciencia, ya que contribuyen a lograr un pensamiento más riguroso, útil para la resolución de problemas científicos y tecnológicos. Por otra parte, la bibliografía es adecuada y actualizada e incluye tanto textos relacionados con el conocimiento científico como otros que pueden resultar de interés para los alumnos que realizan trabajos de tesis.

El análisis hasta aquí realizado indica que la facultad debe realizar una revisión de los planes de estudio para realizar las modificaciones que posibiliten una inserción de las Ciencias Básicas que, verificando los estándares establecidos en la Resolución ME N°1232/01, sea coherente con los propósitos de formación profesional enunciados en sus planes de estudios.

Respecto del cuerpo académico, se encuentra que la cantidad de docentes a cargo de las asignaturas de Ciencias Básicas resulta suficiente y adecuada en relación con el número de alumnos que tienen las carreras, a la vez que se observa que donde existe una necesidad especial como ocurre en las asignaturas que desarrollan actividades de Laboratorio, ésta es cubierta con docentes de los laboratorios y auxiliares alumnos ad honorem.

El predominio de docentes con dedicaciones horarias bajas o intermedias que se ocupan exclusivamente del dictado de asignaturas dificulta el intercambio, de modo que los espacios institucionales existentes destinados a trabajar problemáticas comunes tales como Jornadas de reflexión Académica y Talleres de materias integradoras, entre otros, resultan insuficientes para dar soluciones a los problemas descriptos con anterioridad y detectados en la autoevaluación. Se observa, sin embargo, la buena predisposición de los docentes, que en muchos casos dedican un tiempo extra al asignado para abordar estos temas. Se considera que estos espacios de reflexión organizados institucionalmente son importantes, por lo que se recomienda sostenerlos y, en lo posible, incrementarlos.

Las asignaturas de Ciencias Básicas están a cargo de profesionales de formación heterogénea. En el área de matemática predominan los Ingenieros de distintas especialidades y los Profesores de Matemática, mientras que en el área de Física, priman

los profesionales formados en Química (Ingenieros Químicos, Licenciados en Química). Esta composición mixta permite que se realice un interesante intercambio sobre los contenidos a dictar, si bien muestra ciertas debilidades en la formación disciplinar específica. Se evidencia sin embargo un elevado interés por profundizar los temas que se imparten, no obstante algunas limitaciones para lograrlo determinadas por el predominio de las bajas dedicaciones docentes existentes. Se destacan, por otro lado, la buena predisposición de los docentes para que los alumnos aprendan los contenidos establecidos y la especial atención puesta a las problemáticas específicas del aprendizaje de las ciencias básicas, lo que se evidencia en la estrecha comunicación existente entre los responsables de cátedra y la voluntad para solucionar dificultades que surgen de la simultaneidad del dictado de Física y Análisis Matemático o de las alteraciones que se producen en el cronograma de dictado de los programas de distintas materias (que según surgió de las entrevistas, no siempre se cumplen en su totalidad por escasez de tiempo).

En cuanto a la formación de los docentes, se observa que en el bloque de ciencias básicas la mayoría presentan sólo título de grado. Sin embargo, algunos de ellos han perfeccionado sus aspectos pedagógicos y metodológicos realizando la Maestría o la Especialización en Docencia Universitaria, lo que muestra una voluntad de actualización en distintos campos disciplinares que se hace también evidente cuando se considera que algunos docentes han participado o conocen las conclusiones de Encuentros y/o Congresos donde se discuten problemas de enseñanza de las Ciencias Básicas en Carreras de Ingeniería. Se recomienda incentivar la participación de los docentes en este tipo de eventos, a fin de enriquecer su práctica y ampliar los espacios de reflexión y análisis de las temáticas vinculadas a su práctica docente. Se recomienda asimismo la implementación de acciones destinadas a la actualización y perfeccionamiento docente en áreas específicas vinculadas a las asignaturas en las que trabajan, a través de estudios de posgrado.

Con respecto a la participación de los docentes en tareas de investigación, surge del informe de autoevaluación que 9 docentes del área de Ciencias Básicas están categorizados, ya sea por el MECyT o por la UTN y algunos de ellos participan en

proyectos de investigación y/o extensión de la Unidad Académica. Si bien este hecho se valora como positivo, se entiende que el número de docentes involucrados en tareas de investigación convenientemente acreditadas debería ampliarse, a fin de resignificar y poner en valor los contenidos de las Ciencias Básicas, atendiendo a su papel en los proyectos vinculados con la ingeniería y de favorecer el reconocimiento de los requerimientos específicos de formación básica que no se presentan en las asignaturas de grado pero se requieren para la actividad de investigación (la asignatura de Matemática Avanzada mencionada anteriormente, por ejemplo, surgió precisamente para los alumnos interesados en actividades de investigación, a partir de necesidades detectadas por los responsables y participantes en Proyectos de investigación).

Varios docentes que se desempeñan en Ciencias Básicas han realizado la Especialización o la Maestría en Docencia Universitaria (completando, en algunos casos, los estudios correspondientes) y algunos de ellos (principalmente del área de Química) se han estado ocupando de las problemáticas referidas a la enseñanza de las ciencias básicas en carreras de ingeniería. A la vez, en el área de Ciencias Básicas se ha formalizado la existencia de un grupo denominado Grupo de Ingreso, que se ocupa de analizar con mayor profundidad distintos temas relacionados con la metodología de enseñanza-aprendizaje de los alumnos del primer ciclo, según se consigna en el informe de autoevaluación. Si bien estas acciones se consideran positivas, se entiende que resulta aún más importante que los docentes participen en proyectos concretos de investigación científica. Al respecto, se recomienda consolidar los esfuerzos individuales en la conformación de grupos de investigación vinculados con estos temas.

Se coincide con el informe de autoevaluación respecto de la problemática de los ingresantes y se observan como positivas las acciones que se están llevando a cabo para solucionar la brecha existente entre la formación de los alumnos del nivel polimodal con la requerida en la Universidad. En particular, se destaca positivamente la incorporación en este Seminario de una asignatura que mediante la demanda de presentación de monografías y exposición oral de trabajos fomenta las habilidades de lecto-escritura. Los cambios que

se introducen en contenidos y/o metodologías del Seminario surgen de la reflexión conjunta de los mismos docentes, que cuentan con una trayectoria en el tema y una actitud acorde a las realidades actuales, lo que también se evalúa positivamente. Se considera que según las metodologías y los criterios que se apliquen, el Seminario Universitario podría brindar respuestas institucionales satisfactorias a un tema altamente complejo. Sin embargo, aunque se realizan marcados esfuerzos en este aspecto de nivelación, las dificultades en el aprendizaje de los alumnos de primer año siguen existiendo. Este hecho es más significativo en las asignaturas de matemática y química y se ve reflejado en la cantidad de alumnos que no aprueban la cursada o desaprueban los exámenes y redonda además en una deserción importante en primer año (aunque también se evidencia una reducción significativa de alumnos en los años superiores).

Respecto de la infraestructura y el equipamiento destinados a las actividades curriculares de Ciencias Básicas, se considera que los Laboratorios de Informática cumplen ampliamente las necesidades requeridas para la enseñanza de la asignatura Computación, como así también para asignaturas que utilizan algún software. Son espacios amplios y tienen equipos informáticos actualizados, conectados en red, lo que facilita las comunicaciones internas y potencia su aprovechamiento por parte de alumnos y docentes, quienes tienen amplias facilidades para su utilización. En Química el laboratorio cubre las necesidades requeridas para el desarrollo de actividades en Ciencias Básicas. En el caso de Física, se observa en los docentes y auxiliares gran disposición para optimizar tanto la utilización el espacio destinado al Laboratorio, que es reducido, como la del equipamiento disponible, que es limitado, por lo que se considera que debería ampliarse, a fin de posibilitar la diversificación de las experiencias.

En cuanto al uso de software, se observa como positiva la incorporación de la computadora, aunque aún de manera incipiente, para la enseñanza de Física, permitiendo el desarrollo de algunas experiencias de laboratorio que incorporan interfases y registro de datos por computadora, así como el uso de algunas simulaciones. Se recomienda ampliar estos aspectos, habida cuenta de la importancia creciente del registro de datos y la

modelización por computadora en el desempeño profesional en el campo de las ciencias y la ingeniería. Se recomienda específicamente ampliar la disponibilidad tanto de sensores e interfases para el trabajo de laboratorio, como de software específico para la modelización en Física.

En el Área de Matemática se destaca la utilización de herramientas informáticas variadas, situación que según surgió de las entrevistas realizadas a los docentes, se ha dado por una falta de coordinación de esta temática. Sin embargo, se entiende que esto constituye potencialmente un elemento enriquecedor para el alumno. Por ello, y teniendo en cuenta la disponibilidad de la infraestructura necesaria y la óptima disposición de los docentes para implementarlo, resulta recomendable partir de herramientas informáticas unificadas por lo menos en el primer año, para de ese modo optimizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática utilizando estas nuevas tecnologías, e incorporar posteriormente y de manera gradual la utilización de herramientas informáticas variadas.

En cuanto a la asignatura Computación, se considera que los contenidos establecidos son adecuados y suficientes, ya que además de la enseñanza de utilitarios se aborda la presentación de un software didáctico (en este caso se ha elegido trabajar con el Mathematica), situación que permite al docente abocarse a los temas de matemática específicos. De las entrevistas surge la evaluación positiva de esta asignatura implementada con esta modalidad, no obstante lo cual el hecho de que esta materia sea optativa y tan sólo para la carrera de Ingeniería Mecánica, según surge de las entrevistas también, obstaculiza la tarea de los docentes del área de matemática para adoptar esta metodología de trabajo para todas las especialidades, por lo que se recomienda la inclusión en todas las especialidades.

Por otra parte, a fin de poder fomentar las diversas modalidades de resolución de problemas de ingeniería, es recomendable que se incorporen nociones de diseño de algoritmos y programación estructurada, con el fin de utilizar distintos software que requieren conceptos básicos de programación para el diseño de modelos y simulación.

2.3 El currículo en desarrollo

El Plan de Estudios vigente de la carrera de Ingeniería Eléctrica entró en vigencia en 1973, tiene como orientación Electrónica Industrial, Instrumentación y Control y comporta aproximadamente 3836 horas, quedando por encima de las 3750 horas mínimas establecidas en la Resolución ME N°1232/01. La distribución de la carga horaria por bloques, a su vez, también supera los mínimos recomendados en la Resolución mencionada y se distribuye de la siguiente manera: 965 horas para las Ciencias Básicas, 1287 horas para las Tecnologías Básicas, 1089 horas para las Tecnologías Aplicadas y 495 horas para las materias Complementarias.

El plan cumple satisfactoriamente las exigencias de contenidos mínimos en el área de Ciencias Básicas, Física, Química y Matemática, según lo definido en la Resolución ME N°1232/01, no obstante lo cual se considera que en el área de Matemática sería conveniente incrementar la cantidad de temas de *análisis numérico*. No se observan contenidos de Fundamentos de Informática (*diseño de algoritmos y lógica de programación en lenguajes de alto nivel*), por lo que se requiere su inclusión. Asimismo, se recomienda revisar los contenidos de las asignaturas de formación homogénea (Física y Matemática), de modo de asegurar adecuadamente la articulación horizontal y vertical. En particular, se considera conveniente que la asignatura Física III se dicte antes del cuarto nivel, de modo de garantizar la adquisición de los conocimientos necesarios para la mejor comprensión de los contenidos de las materias del área de Electrónica y Electrotecnia.

En el área de las Tecnologías Básicas, los contenidos de los programas curriculares de las asignaturas son, en general, concordantes con los objetivos perseguidos. El plan satisface en general las exigencias de formación de las competencias definidas. Sin embargo, con respecto a los contenidos curriculares de Electrotecnia, cabe destacar la ausencia de temas tales como *componentes simétricas y circuitos con parámetros no-lineales*, temas considerados importantes para la formación del ingeniero electricista, por lo que se recomienda su inclusión.

Se observa poca coordinación entre las asignaturas de Tecnologías Básicas del área Electrotecnia (Electrotecnia I y II) y las del área Matemática (Análisis Matemático, Álgebra, Fundamentos para el Análisis de Señales), a la vez que la bibliografía recomendada es, aunque pertinente, pobre y la disponibilidad de esos títulos en biblioteca es limitada. Por otra parte, dado que la orientación de la carrera es Electrónica Industrial, Instrumentación y Control, se recomienda comenzar el dictado de la primera asignatura del área Electrónica antes del momento previsto en la actualidad (cuarto nivel). Asimismo, se recomienda fuertemente articular la asignatura Electrotecnia II con Fundamentos para el análisis de señales, de modo de facilitar al estudiante los conocimientos previos de las herramientas matemáticas necesarias para el análisis de circuitos.

En el área de las Tecnologías Aplicadas, el plan satisface las exigencias de formación de competencias definidas en la Resolución ME N°1232/01. La bibliografía recomendada es, en general, pertinente, si bien limitada, ya que en la mayoría de los casos la versión disponible de los libros recomendados y declarados es la edición en castellano, lo que evidencia una debilidad en el área, tanto por la disponibilidad limitada de títulos que ello implica como por el grado de desactualización que conlleva la publicación de las traducciones. En lo que respecta a revistas científicas y tecnológicas de relevancia, a pesar de que la UA posee una suscripción al centro de documentación de la British Library que permite acceder a más de 250.000 títulos de revistas periódicas, no se observó en las fichas de actividades curriculares particular énfasis en su utilización. En este sentido se recomienda que los docentes incentiven en los estudiantes el uso y aprovechamiento de la bibliografía internacional disponible. Simultáneamente, se observan ciertas limitaciones en relación con la disponibilidad de equipamiento e instrumental relacionado específicamente con la orientación de la carrera, por lo que se recomienda poner énfasis en el desarrollo del laboratorio específico del área de Electrónica Industrial, Instrumentación y Control. Respecto de la utilización de software, se observa que se utiliza material adecuado para la adquisición de datos, cálculo matemático y análisis de circuitos.

En el bloque de materias Complementarias, finalmente, el plan satisface las exigencias de formación de competencias definidas en la Resolución ME N°1232/01, salvo en lo referente a la asignación de horas para la resolución de problemas y actividades de proyecto y diseño, en donde resultan escasas, por lo que se requiere su incremento de modo de satisfacer lo establecido en la Resolución ME N°1232/01.

Respecto de la formación práctica, se observa que la Formación Experimental, que se da en Trabajo en Laboratorio, llega a las 396hs. reloj (supera el mínimo de 200hs exigido por la Resolución ME N°1232/01). No obstante, respecto de los mínimos estipulados en la Resolución ME N°1232/01, se observan insuficiencias en la dedicación horaria a otras dos áreas de la formación práctica, por lo que se requiere su incremento: la Resolución de Problemas de Ingeniería en Tecnologías Básicas y Aplicadas representa 102hs reloj (no alcanza el mínimo de 150hs) y las Actividades de Proyecto y Diseño representan 156hs reloj (lo que tampoco satisface el mínimo de 200hs). La ausencia de horas de resolución de problemas en los programas curriculares de asignaturas del tipo Electrónica, Máquinas Eléctricas, Electrotecnia, entre otras, representa una debilidad grave, puesto que se considera que no es posible la transferencia de competencias tecnológicas a los estudiantes sin una importante cuota de resolución de problemas.

Con referencia a la Práctica Supervisada en los Sectores Productivos y/o de Servicios, la facultad ha establecido la obligación de 200 hs de Práctica en Fábrica a partir del año 2003 (de acuerdo a la Res. N° 71/02 de la UTN Regional Delta Campana), con el cumplimiento de lo cual se cubriría satisfactoriamente las 200hs exigidas por la Resolución ME N°1232/01. Este objetivo parece razonablemente alcanzable por la facultad, dado que cuenta con una vinculación importante con el tejido industrial de la zona (como lo demuestran los numerosos servicios a terceros que desarrolla), lo que facilitaría el desarrollo y la implementación de un programa de convenios y pasantías con instituciones externas públicas o privadas destinado a tal fin.

Con respecto al cuerpo académico, en general, se observa que el dictado de las asignaturas es efectuado por un solo docente, o en algunos casos por dos. La aparente

inexistencia de equipos de docentes puede generar inconvenientes en la formación de recursos docentes. El número total de docentes asociados exclusivamente a esta carrera es 39. Analizando su distribución por categorías, se observa que de ellos, 4 son profesores titulares (el 10%), 5 son asociados, 18 adjuntos (sumando estos dos grupos el 59% de la planta docente), 5 jefes de trabajos prácticos (el 12%) y 7 ayudantes graduados (18%), habiendo, además, 5 ayudantes no graduados. Esta distribución sería indicativa de la poca actividad de trabajos prácticos. Respecto de la formación del cuerpo docente, se observa una cierta tendencia de los docentes a realizar estudios de posgrado en áreas como gestión y pedagogía, encontrándose pocos docentes con posgrados en la especialidad en las asignaturas de los bloques curriculares de tecnologías básicas y aplicadas, lo cual debería modificarse, a fin de favorecer los posgrados específicos en áreas tecnológicas de la ingeniería eléctrica.

Por otra parte, en cuanto a las dedicaciones, se observa que de los 39 docentes, el 44% tiene dedicaciones de bajas a medias (menores o iguales a 9hs semanales o entre 10 y 19hs semanales), un 23% tiene dedicaciones de entre 20 y 29hs semanales, un 17% tiene dedicaciones de entre 30 y 39hs semanales y tan sólo el 15% posee las dedicaciones mayores, de 40hs o superiores. Además, los docentes que poseen cargos con mayor dedicación tienen a su cargo el dictado de varias materias, lo cual limita sus posibilidades de dedicar tiempo al desarrollo de otros núcleos de actividad académica propios de la actividad universitaria. Por ello, no obstante las dificultades existentes para la asignación de cargos con dedicación exclusiva que ya se han destacado en el análisis de las capacidades para educar de la facultad, se recomienda el incremento del número de profesores con dedicación completa, de modo tal de asegurar un buen desarrollo de todas las actividades docentes sustantivas (enseñanza, investigación, desarrollo, extensión, gestión, etc.)

La estructura descripta, que es característica de plantas cuyos docentes realizan actividades profesionales en instituciones externas (los docentes de la carrera desarrollan desde la facultad actividades de vinculación y/o servicios profesionales

innovadores con empresas del medio) representa una fortaleza para la facultad en dos aspectos: los aportes que una práctica de tipo profesional por parte de los docentes puede realizar a la formación de los alumnos (permite la actualización profesional de docentes y alumnos) y la facilitación de la prestación de servicios a terceros, que permiten generar fondos propios equivalentes al 20% del presupuesto anual de la carrera. Pero también tiene como contraparte la limitación de la transmisión de conocimientos actualizados a los alumnos, producto de la escasa inserción científica del cuerpo docente. Al respecto, cabe decir que aunque la participación de los docentes en el Sistema de Incentivos del ME es, en general, pobre, se ha detectado un grupo de docentes que trabaja exitosamente en el desarrollo de técnicas y dispositivos para la evaluación de superficies por inducción electromagnética y que cuenta con equipamiento adecuado. Este grupo podría generar un núcleo de investigación tecnológica altamente beneficioso para la facultad, para lo cual debería ser estimulado institucionalmente mediante su incorporación en proyectos institucionales de desarrollo científico de largo plazo.

Respecto de los alumnos y graduados, la cantidad de ingresantes ha variado entre 25 y 53 desde 1995, mientras que la cantidad de egresados, por su parte, es muy baja. Si se consideran las cohortes desde 1995, se observa un rango de egreso de entre 0 y 5 por año. Desde 1999 egresaron en total sólo 6 estudiantes y las tasas de egresos, en algunos casos, han sido muy inferiores al 9%, porcentaje que se considera claramente bajo. Por otra parte, a pesar de contar la facultad con un sistema de admisión que exige al alumno acreditar conocimientos mínimos en matemática y comprensión de textos que reduce a menos del 30% los ingresantes respecto de los postulantes, el desgranamiento en los dos primeros años es alto. A la vez, se observa una duración media real de la carrera de 8 años, que las autoridades de la facultad atribuyen fundamentalmente a que el 75% de los alumnos trabaja mientras realiza sus estudios.

Se considera que intensificar las acciones de seguimiento y tutoría de los alumnos a lo largo de toda la carrera, las acciones de seguimiento de los métodos de enseñanza y las formas de evaluación, del grado de cumplimiento de los programas de las

asignaturas, de la adecuación de los materiales de estudio y apoyo, la coordinación de los equipos docentes, la correcta distribución en grado y tipo de las dedicaciones docentes y el seguimiento y revisión permanente de la integración horizontal y vertical de los contenidos, prestando especial atención a la manera en que los contenidos de las ciencias básicas están distribuidos en el tiempo y articulados entre sí en las distintas actividades curriculares, constituyen estrategias eficaces para paliar el efecto de la deserción y el desgranamiento en la duración real de la carrera.

Se observa que la curricula de la carrera no incluye un Trabajo final, Tesis o Proyecto de graduación integrador, si bien la existencia de materias integradoras constituye un factor positivo. Los exámenes parciales que se analizaron durante la visita están bien estructurados y resultan coherentes con lo esperado del alumno en esas actividades curriculares, no obstante lo cual, la participación de los alumnos en el ACCEDE (se presentaron 10 alumnos de Ingeniería Eléctrica, 4 de ellos inscriptos en el plan iniciado en 1995) muestra resultados dispares. Así, se observan buenos resultados en la evaluación de competencias en Electrónica (en coincidencia con la orientación de la carrera) y debilidades en Máquinas Eléctricas y Mecánica. Por otra parte, los resultados en Circuitos y en Mediciones eléctricas fueron medianos y particularmente pobres en la aplicación del concepto de Resonancia (Electrotecnia I). Sin embargo, todos los temas examinados figuran en los programas de las asignaturas de la carrera. Los resultados descriptos guardan a la vez coherencia con los promedios por asignatura de los alumnos que aprobaron desde 1998 las asignaturas cuyos contenidos se evaluaron, lo que podría estar confirmando dificultades de aprendizaje en las asignaturas que obtuvieron bajo rendimiento. Los resultados deberían entonces inducir a examinar con mayor atención el desempeño en algunas asignaturas tales como Máquinas Eléctricas y Estabilidad. No obstante, al no disponerse de resultados estadísticamente significativos de los promedios anuales en las asignaturas que incluyen los temas que tuvieron buenos resultados en ACCEDE (tales como Electrónica I e Instrumentos y Mediciones Eléctricas) el análisis no puede ser concluyente.

Respecto de la infraestructura y el equipamiento, los laboratorios de Ciencias Básicas (Informática, Física y Química) son, en general, adecuados. En el área de física, en particular, si bien la UA dispone de un laboratorio de Optoelectrónica con buen instrumental que es utilizado en la asignatura Física III, en el resto del área se observan carencias, por lo que se recomienda ampliar el laboratorio de Física. A la vez, se considera una carga horaria de 8 horas de laboratorio por semana para Física III es escasa, por lo que se recomienda su incremento. En cuanto a los Laboratorios de Electrotecnia y de Ensayos no destructivos, se encuentra que son adecuados para la enseñanza experimental de las asignaturas que los utilizan (Integración Eléctrica, Instrumentos y Mediciones Eléctricas, Máquinas Eléctricas, Electrotecnia, Electrónica básica) y la cantidad de equipos y personal es suficiente para la cantidad de alumnos de la carrera. Por otra parte, dado que la orientación de la carrera es en Electrónica Industrial, Instrumentación y Control y que se observa que las actividades específicas se desarrollan en el ámbito del Laboratorio de Electrotecnia, se recomienda hacer hincapié en el desarrollo de un laboratorio docente específico para electrónica y control.

Con respecto a la biblioteca, se observa que tiene personal e instalaciones adecuadas y planes de desarrollo medianamente satisfactorios. Sin embargo, se considera que la cantidad de volúmenes especializados disponibles en la sala es limitada, por lo que se recomienda implementar un plan de adquisición de libros en lengua inglesa para las tecnologías básicas y aplicadas de la carrera.

2.4. Conclusiones

Analizada la carrera en su conjunto, puede decirse que tanto su normativa como su estructura guardan coherencia con la misión institucional. En dicha misión se definen las actividades de docencia, investigación y extensión. De estas tres funciones, es fundamental que se afiance la de investigación, a través de una política que motive la generación de estas actividades y las sostenga en el tiempo con el aporte de los recursos necesarios. Esta es una de las conclusiones que más interesa destacar, ya que en el caso de Ingeniería Eléctrica, las políticas de investigación no están plenamente formalizadas. Como ya se mencionó con anterioridad existen incipientes desarrollos que deben servir de punto de

partida para el afianzamiento de las actividades de investigación y para la profundización de las políticas de vinculación con el medio y cooperación interinstitucional. En el mismo orden de cosas, es imprescindible que se subsanen las debilidades que se han puntualizado con respecto a la infraestructura, el equipamiento y la biblioteca.

Los altos índices de deserción, la cronicidad y la baja tasa de egreso constituyen a su vez un problema no menor. La carrera ya ha hecho una adecuada autoevaluación de estas dificultades y ha implementado programas que se consideran medianamente adecuados y que deberán ser sostenidos en el tiempo hasta tanto se revierta la situación.

En lo que respecta al cuerpo académico, se debe procurar una estructura académica más adecuada en cuanto a distribución de cargos y categorías, a la vez que se considera necesario que se aumenten las dedicaciones. La integración de las cátedras varía mucho de una actividad curricular a otra y en muchos casos hay un profesor a cargo y ayudantes graduados o alumnos sin instancias intermedias en la estructura, una debilidad que deberá ser subsanada. Debe ponerse el acento en lograr que, tanto en las materias básicas como en las específicas de la carrera haya equilibrio entre la experiencia en docencia, investigación, extensión y los antecedentes profesionales y cuidar la existencia de una buena relación docente-alumno. Atendiendo a la formación de base y la especialización y trayectoria de los docentes y su adecuada aplicación a las tareas que realizan, la integración de los equipos de trabajo debe poder garantizar la formación de los docentes más jóvenes y la experiencia en las distintas actividades sustantivas de la universidad. A la vez, la dedicación y la forma de designación deben garantizar la disponibilidad de los docentes en los horarios que los estudiantes y la facultad los requieran. De todos modos, en la situación actual las tareas docentes son efectivamente cubiertas, ya que la carrera cuenta con pocos alumnos. Sin embargo, la dificultad se hace evidente si se trata de encarar proyectos de investigación o de vinculación y formar recursos de recambio en las plantas docentes.

En cuanto a la estructura (bloques, áreas, orientaciones, actividades curriculares) de los planes de estudio vigentes, teniendo presente el objetivo de la carrera y el

perfil del egresado, se considera que no existe suficiente correspondencia entre los contenidos generales, el diseño curricular y el plan de estudio, en particular en cuestiones relativas a la articulación horizontal y vertical y que los contenidos programáticos no cubren totalmente los requerimientos considerados imprescindibles para el perfil del Ingeniero Eléctrico, si bien éste es consistente con los alcances definidos en la Resolución ME N°1232/01.

3. Planes de mejoramiento

En ocasión de la presentación de la autoevaluación la facultad presentó 17 planes de mejoramiento, 6 de ellos relacionados con el desarrollo y/o la gestión curricular, 8 relativos a la política y gestión académica y 3 vinculados con la oferta de carreras de la facultad.

El *Programa N°2* cuenta entre sus metas específicas incorporar los contenidos faltantes en los diseños curriculares, de lo que se desprenden los siguientes compromisos:

(I) Garantizar la inclusión en el Plan de estudios de contenidos de *análisis numérico* y de *matemática avanzada* y la obligatoriedad para todos los alumnos de la carrera de cursar la materia Computación, incorporando en ella contenidos de *diseño de algoritmos* y de *lógica de programación*.

Otras de sus metas específicas son realizar el seguimiento de la implementación de la PPS en Empresas y proponer cuando corresponda cambios curriculares al CS de la UTN y crear o cambiar asignaturas electivas, incorporar nuevas actividades curriculares y precisar la reglamentación del Proyecto Final.

El *Programa N°1*, por su parte, tiene entre sus metas específicas mejorar el desempeño de las materias integradoras, establecer mecanismos permanentes de seguimiento y evaluación de docentes y de las cátedras e incrementar las actividades de formación práctica. El *Programa N°9* tiene como objetivo general articular las actividades de los Departamentos de las Especialidades de Grado entre sí y con el Departamento de Ciencias Básicas.

El *Programa N°13*, referente a los centros de documentación y servicios de información, tiene como objetivo incrementar el material disponible y el número y la calidad de los accesos electrónicos a información y mejorar su registro, administración y difusión y la asistencia para búsquedas. El *Programa N°4* tiene como metas específicas gestionar el incremento de becas y pasantías asignadas a los alumnos con buen desempeño académico a actividades de docencia, investigación y extensión, articular acciones con el nivel medio de educación, determinar las articulaciones necesarias entre el seminario de ingreso y las asignaturas de los primeros niveles de las carreras de grado para su correcto desarrollo y estudiar la problemática de la elevada deserción y tendencia de los alumnos a tener que recursar las asignaturas de los dos primeros niveles de las carreras de grado, analizando en mayor profundidad el perfil socioeducativo de los alumnos y su relación con el ingreso y la permanencia. De esto último se desprende el siguiente compromiso:

(II) A partir del seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica, entre otras acciones posibles y a través de mecanismos de gestión académica que permitan detectar las posibles causas de la deserción y el desgranamiento, diseñar las estrategias pedagógicas, de relación docente alumno, apoyo especializado y otras que contribuyan a paliar su efecto en la duración real de la carrera, de modo que ésta se aproxime a la duración teórica y reducir drásticamente la cronicidad y la duración efectiva de la carrera.

El *Programa N°5* tiene como metas específicas incrementar el número de docentes que presentan formación de posgrado, promover y organizar la participación de docentes en actividades de perfeccionamiento científico-tecnológico, articular las actividades de docencias con las de investigación y vinculación, continuar incrementando la proporción de docentes ordinarios, su jerarquía académica y su dedicación horaria, incorporar y promover a jóvenes graduados para el ejercicio de la docencia, la investigación y la vinculación, completar y aprobar la normativa relacionada con la carrera docente, intercambiar docentes con facultades de ingeniería en áreas que presenten fortalezas

relativas. El *Programa N°16* tiene como objetivo general mantener, ampliar y adaptar la infraestructura y mantener e incorporar equipamiento de acuerdo a las necesidades de las actividades de docencia, investigación y extensión. En este sentido, de este programa se desprende el siguiente compromiso:

(III) Efectivizar la ampliación del Laboratorio de Física e incorporar el equipamiento necesario para la diversificación y la correcta realización de las actividades experimentales que allí se desarrollan. En particular, poner énfasis en la disponibilidad de sensores e interfases para el trabajo de laboratorio y del software necesario para la modelización en Física.

El *Programa N°15*, por otra parte, se vincula con el financiamiento y busca asegurar la provisión y distribución de los recursos financieros y físicos y la disponibilidad de los recursos humanos necesarios para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión. El *Programa N° 10* está dirigido a incrementar el número y la pertinencia en relación con las carreras de los proyectos de investigación o vinculación, estableciendo una mayor participación en ellos de los docentes de grado y posgrado y propiciando su articulación con el Doctorado en Ingeniería. El *Programa N°11* busca establecer proyectos de investigación o desarrollo que impliquen un elevado impacto en la mejora de la calidad de la enseñanza de las carreras de grado y de posgrado mediante su estrecha vinculación con los Departamentos Académicos y las actividades de Extensión. El *Programa N°12*, relativo al fortalecimiento de la vinculación tecnológica y el área de extensión, tiene como objetivo general establecer una relación permanente, dinámica, activa de contacto continuo entre la Facultad, la comunidad y todo tipo de organizaciones educativas, gubernamentales y no gubernamentales e industriales, poniendo énfasis en las PyMES.

Finalmente, los otros seis programas se relacionan con el establecimiento de actividades que constituyan la continuación y profundización de los estudios de ingeniería, de nuevos mecanismos para la capacitación permanente del personal no docente y bedeles en áreas pertinentes a sus funciones y en relación con el desarrollo de la institución, con la

intervención activa en la real inserción del graduado en los sectores productivos y de servicios de modo tal de que su actividad profesional enriquezca la calidad y los valores de la FRD, con el establecimiento de prácticas permanentes de evaluación y planificación de la facultad y de los distintos sectores que la conforman y de vinculaciones de mutua colaboración con otras instituciones que coadyuven al desarrollo de las carreras de grado y posgrado de la FRD y con el mejoramiento de los sistemas de información, de modo de garantizar su disponibilidad e incrementar su utilización por parte de los distintos sectores de la FRD.

Se concluye que los planes de mejoramiento, tal como fueron enunciados en su conjunto en el informe de autoevaluación no resultan suficientes para que a futuro la carrera se encuadre en el perfil previsto por la Resolución ME N°1232/01, pues se considera que son necesarias mayores precisiones con respecto a las metas, los plazos, el presupuesto, los responsables y los resultados que pretenden obtenerse. Por ello, el Comité de Pares formuló el siguiente conjunto de 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 N°032-CONEAU-99:

4. Requerimientos

- 1) Reformular el plan de estudios, de modo tal de:
 - a. Incorporar temas de *programación* (lenguajes de alto nivel) en el programa curricular, dado que en las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Electricista de la Resolución ME 1232/01 Anexo V-5 se incluye la “Participación en desarrollos de computación aplicada a la Ingeniería, incluyendo los productos de programación (software) y los dispositivos físicos (hardware)”.
 - b. Incrementar fuertemente la carga horaria dedicada a la Resolución de Problemas en Tecnologías Básicas y Aplicadas en cantidad suficiente como para satisfacer lo requerido en la Resolución ME 1232/01.

c. Incrementar la carga horaria destinada a Actividades de Proyecto y Diseño en los programas curriculares de las asignaturas correspondientes a las Tecnologías Básicas y Aplicadas, de modo de satisfacer lo requerido por la Resolución ME 1232/01.

d. Incrementar la carga horaria destinada a la Resolución de Problemas de Ingeniería, adecuando la metodología de dictado de las asignaturas de Electrotecnia, Electrónica, Mediciones y Máquinas Eléctricas.

2) Formalizar convenios y pasantías con instituciones externas públicas o privadas pertenecientes al sector productivo y/o de servicios que permitan implementar efectivamente la Práctica Profesional Supervisada y garantizar la participación de los alumnos en actividades de desarrollo tecnológico mediante la suscripción de convenios convenientemente establecidos.

Simultáneamente, el comité de pares formuló las siguientes recomendaciones adicionales, conducentes a lograr el mejoramiento de la carrera.

1) Incorporar contenidos de *sólidos* y *teoría de bandas* en el área de física electrónica, ampliando la carga horaria de modo tal de garantizar la incorporación de las actividades de laboratorios necesarias, los contenidos necesarios para garantizar una formación básica en *termodinámica* en forma previa al dictado de la materia Termodinámica.

2) Introducir temas suplementarios en el área Electrotecnia tales como *componentes simétricas* y *circuitos con parámetros no-lineales*.

3) Establecer condiciones de correlatividad para que Electrotecnia II se curse luego de haber cursado Fundamentos para el análisis de señales, agregar como condición de correlatividad para cursar Electrotecnia I la asignatura de Álgebra, coordinar la enseñanza de herramientas matemáticas como la *integral de Fourier* con las asignaturas del área Electrotecnia estableciendo adecuadas condiciones de correlatividad e incluir las asignaturas Física III y Electrónica I en el tercer nivel. Se recomienda asimismo analizar la conveniencia de régimen semestral para facilitar las cuestiones relativas a las correlatividades.

- 4) Promover la utilización de bibliografía especializada (libros y revistas técnicas y científicas) en idioma inglés, para las asignaturas específicas de la carrera.
- 5) Aumentar el porcentaje de auxiliares docentes.
- 6) Incentivar en los docentes de las asignaturas de los bloques curriculares de tecnologías básicas y aplicadas la realización de posgrados específicos en áreas tecnológicas de la ingeniería eléctrica.
- 7) Adecuar un laboratorio para la realización de trabajos experimentales en electrónica y control, dado que la orientación de la carrera es Electrónica Industrial, Instrumentación y Control.
- 8) Poner especial énfasis en aumentar las dedicaciones docentes y redistribuirlas de modo de garantizar y potenciar el desarrollo de los núcleos de actividad académica que incluyan enseñanza, investigación y desarrollo, extensión y gestión.
- 9) Incentivar la investigación científica y el desarrollo tecnológico. En particular, formalizar las tareas de investigación y desarrollo de los grupos que actualmente desarrollan técnicas innovadoras en las áreas de la ingeniería eléctrica.
- 10) Aumentar la disponibilidad de un acervo bibliográfico pertinente, variado, específico y convenientemente actualizado (incorporando bibliografía en idioma inglés) que enriquezca el existente actualmente, en particular del relacionado con las tecnologías básicas y aplicadas de la carrera.

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

En la respuesta a la vista, la institución respondió a cada uno de los requerimientos y recomendaciones realizados, explicitando, en el caso de los primeros, metas, plazos, estrategias y recursos comprometidos, de acuerdo a lo que se analiza a continuación:

En respuesta al Requerimiento N°1 la carrera presentó el *Programa N°2*, destinado a analizar la vigencia del diseño curricular, incorporar los contenidos faltantes en los diseños curriculares, crear o cambiar asignaturas electivas, incorporar nuevas actividades

CONEAU

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

curriculares, precisar la reglamentación del proyecto final, realizar el seguimiento de la implementación de la Prácticas Supervisadas en empresas o en grupos de investigación, intercambiar y analizar programas analíticos de otras facultades regionales de la UTN y proponer, cuando corresponda, los cambios curriculares al CS de la UTN.

En particular, además, con respecto al punto a. del Requerimiento N°1 y haciendo uso de la facultad otorgada por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) - ratificada mediante la Resolución N°02/2003 del Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional- a los Consejos Académicos de las Facultades Regionales de incorporar asignaturas electivas en los diseños curriculares de las carreras de ingeniería con carácter de permanentes y obligatorias si se lo considera necesario, el Consejo Académico de la FRD aprobó, mediante la Resolución N°10/3, la propuesta de incorporación de la asignatura “Computación y Cálculo Numérico” en el segundo nivel de la carrera de Ingeniería Eléctrica a partir del ciclo lectivo 2003. La facultad declara que la elección del nivel en el que se incorporará la materia en cuestión se basó en la disponibilidad horaria existente, con lo cual la carga horaria del segundo nivel pasará a ser de 29 horas semanales.

Con respecto a los puntos b. y d. del Requerimiento N°1, el Consejo Departamental de Ingeniería Eléctrica (CDIE) de la FRD, mediante la Disposición N°03/03 aprobó el incremento de las horas de Resolución de Problemas de Ingeniería en 10 asignaturas: Así, a las horas destinadas actualmente, en Electrotecnia I se adicionan 12 horas, en Electrotecnia II, 8 horas, en Electrónica I, 10 horas, en Electrónica II, 6 horas, en Máquinas Eléctricas I, 12 horas, en Máquinas Eléctricas II, 12 horas, en Estabilidad, 16 horas, en Instrumentos y Mediciones Eléctricas, 12 horas, en Electrónica Aplicada, 8 horas y en Computación y Cálculo Numérico, 26 horas, lo que suma 122 horas, que adicionadas a las 136 horas preexistentes arroja un total de 258 horas, superando así lo establecido por el estándar. Con respecto al punto c, la misma disposición aprueba el incremento de la cantidad de horas destinadas a actividades de Proyecto y Diseño en tres materias. A Instrumentación se le adicionan 28 horas, a Generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, 20 horas y a Tecnología Mecánica, 20 horas.

Res.432/03

Avda. Santa Fe 1385 – piso 4° - (C1059ABH) Buenos Aires – Argentina
TE: 4815-1767/1798 – Fax: 4815-0744
e-mail: consulta@coneau.gov.ar
www.coneau.gov.ar

Se concluye que la incorporación de la asignatura Computación y Cálculo Numérico en el segundo nivel de la carrera resulta adecuada en contenidos y duración para satisfacer el requerimiento de incorporar temas de programación (lenguajes de alto nivel) y la inclusión de temas adicionales de *análisis numérico* en el programa curricular. Se observa que la Resolución N° 10/03 en su Anexo I establece que esta es una asignatura electiva. Sin embargo, de los considerandos de la Resolución se interpreta que adquiere el carácter de obligatoria para los alumnos de la FRD (“Que el sistema curricular de la Universidad Tecnológica Nacional otorga flexibilidad para la incorporación de asignaturas electivas por parte de las Facultades Regionales, las que, como en el presente caso, pueden incluso ser obligatorias para el alumno”). A la vez, el plan de mejoramiento presentado satisface tanto el requerimiento de adecuar la metodología de dictado de los programas curriculares de asignaturas de tecnologías básicas y aplicadas (Electrotecnia, Electrónica, Mediciones y Máquinas Eléctricas), aumentando tanto las horas destinadas a la Resolución de Problemas como el de aumentar las horas dedicadas a Actividades de Proyecto y Diseño. Por ello, de la respuesta de la carrera al Requerimiento N°1, se desprenden los siguientes compromisos:

(IV) Implementar efectivamente la incorporación de la asignatura Computación y Cálculo Numérico en el segundo nivel de la carrera en carácter de obligatoria para los alumnos, con una carga horaria total de 99 horas reloj anuales, con 26 horas de ellas destinadas a la Resolución de Problemas y con las correlatividades y los contenidos propuestos.

(V) Efectivizar el aumento de la cantidad de horas propuesto en las actividades de Resolución de Problemas y las dedicadas a Actividades de Proyecto y Diseño, de modo de cumplir con lo establecido en la Resolución ME N°1232/01, adecuando a tal fin la metodología de dictado de los programas curriculares de las Tecnologías Básicas y Aplicadas, en particular los de las asignaturas Electrotecnia, Electrónica, Mediciones y Máquinas Eléctricas.

CONEAU

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

En respuesta al Requerimiento N°2, el Consejo Superior de la UTN dictó la Ordenanza N°973 del año 2003, que dispone la incorporación en todas las carreras de ingeniería de un mínimo de 200 horas de práctica profesional supervisada (PPS) en sectores productivos y/o de servicios o bien en proyectos desarrollados por la Institución para dichos sectores o bien en cooperación con ellos a partir del ciclo lectivo 2003. A fin de cumplir con esta disposición, la FRD suscribió una serie de convenios - marco y otros específicos con diversas empresas de la región (con Arcor SAIC, Festo SA, General Electric Speciality Materials SA, Monsanto Argentina SAIC, Motormega SRL, Nucleoeléctrica Argentina SA, Pecom energía SA, Productos de Maíz SA, Golpe Campana SRL, Quaker Chemical SA, Saint Gobain Abrasivos Argentina, Siderca SAIC, Sintermetal SAIC, Toyota Argentina), a los que se suman otros convenios - marco preexistentes (con Monsanto Argentina SA, Cooperativa de Electricidad y Servicios Anexos Limitada de Zárate, Innova Cad Vision SRL, Quipro SA, Seintec SA, Unión Industrial de Campana y la Cámara de Micro, pequeñas y medianas empresas de Zárate) entre cuyas cláusulas se puede encuadrar la realización de la PPS.

Se concluye que el plan de mejoramiento presentado respecto de la suscripción de convenios con empresas donde los estudiantes puedan realizar las Prácticas Profesionales Supervisadas satisface el Requerimiento N°2. Por ello, de él se desprende el siguiente compromiso:

(VI) Formalizar la inclusión en el plan de estudios de la PPS en sectores productivos y/o de servicios o bien en proyectos desarrollados por la institución para dichos sectores o bien en cooperación con ellos e implementarla efectivamente a partir del ciclo lectivo 2003 y para todos los alumnos que estén en condiciones de hacerla, utilizando los convenios suscriptos a tal fin, garantizando la supervisión en los alumnos que acrediten una actividad laboral relacionada con el perfil de la carrera de Ingeniería Eléctrica.

Res.432/03

Avda. Santa Fe 1385 – piso 4º - (C1059ABH) Buenos Aires – Argentina
TE: 4815-1767/1798 – Fax: 4815-0744
e-mail: consulta@coneau.gov.ar
www.coneau.gov.ar

Con respecto a las recomendaciones realizadas por el Comité de Pares Evaluadores, se concluye también que las respuestas de la facultad y de la carrera son satisfactorias. Así, a partir de los programas de mejoramiento presentados, se considera que la facultad asume los siguientes compromisos:

(VII) Efectivizar el establecimiento de los procedimientos para la presentación y aprobación de los proyectos de I+D de la facultad y de un nuevo proceso de evaluación permanente de los grupos de I+D.

(VIII) Promover el desarrollo de las actividades de Investigación y Desarrollo (fortaleciendo y/o radicando grupos de investigación), incrementando el número y la pertinencia en relación con las carreras de los proyectos y fomentando la incorporación y la participación en ellos de los docentes de grado y posgrado y de los alumnos y la formación de recursos humanos y propendiendo al sometimiento a mecanismos de evaluación externa de los proyectos de investigación que se encuentran en desarrollo o que se desarrollen en el futuro.

(IX) Efectivizar el llamado a concurso para los cargos de I+D y el intercambio de docentes con facultades de ingeniería que presenten fortalezas relativas.

(X) Efectivizar la sistematización del funcionamiento del PROTTEC y el incremento de la relación con otros centros de investigación y/o laboratorios de desarrollo tecnológico nacionales y extranjeros.

(XI) Continuar incrementando efectivamente la proporción de docentes ordinarios, su jerarquía académica y su dedicación horaria, de modo de poder cubrir correctamente todas las actividades de docencia sustantivas (docencia, investigación, desarrollo, vinculación y gestión, entre otras),

(XII) Incrementar efectivamente el número de docentes que presentan formación de posgrado, promoviendo su participación en actividades de perfeccionamiento científico-tecnológico.

(XIII) Incrementar efectivamente el acervo bibliográfico de la biblioteca de modo tal de cubrir las necesidades propias de la carrera.

A la vez, se consideran adecuadas las estrategias propuestas por la carrera para garantizar una correcta articulación horizontal y vertical entre las asignaturas propias de las especialidades entre sí y con las de las ciencias básicas, articulando, cuando ello sea posible, las prácticas de laboratorio con las actividades de investigación o vinculación. Respecto de la articulación horizontal y vertical, se considera correcta la reincorporación de la exigencia de tener aprobada Álgebra y Geometría Analítica para el cursado de Electrotecnia I. En relación con las debilidades detectadas en torno a la infraestructura y el equipamiento, por otra parte, se consideran adecuadas las acciones propuestas por la facultad respecto de la incorporación de equipos y la ampliación de los espacios físicos de los laboratorios de las carreras de modo tal de garantizar el correcto desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión y del enriquecimiento del acervo bibliográfico de la biblioteca.

Con respecto a los recursos humanos, se consideran positivas las acciones previstas tendientes a establecer nuevos mecanismos para el perfeccionamiento y la formación docente científico-tecnológica (que en el área de Ingeniería Eléctrica, en particular, se inclinará hacia temas tales como Impacto ambiental de obras eléctricas, Control avanzado y Redes de distribución) y pedagógica, a la jerarquización de la planta académica y a establecer vinculaciones de mutua colaboración con otras instituciones que coadyuven al desarrollo de las carreras de grado y posgrado de la Facultad que permitan el intercambio o perfeccionamiento docente y el desarrollo conjunto de proyectos de investigación o vinculación, de modo tal de incrementar el impacto de las vinculaciones en el desarrollo de las carreras de grado y posgrado. También se considera positiva la propuesta de aumentar el porcentaje de auxiliares docentes incorporando graduados a los

grupos de desarrollo y vinculación tecnológica y de impulsar la formación continua de los planteles docentes de los tres departamentos de carreras existentes en la FRD, desarrollando cursos del área científico-tecnológica.

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 están, 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, los pares consideraron que los planes de mejora son, en general, suficientes y apropiados. En todos los casos, la dirección comprometida es la correcta aunque, alguno expresa metas mínimas y compromete presupuesto insuficiente, cuestiones que la carrera deberá resolver durante la implementación. Con las indicaciones específicas realizadas para algunas de las metas arriba reseñadas, todas ellas fueron consideradas adecuadas para mejorar las capacidades para educar de la facultad y debe alentarse a la carrera y a la facultad misma para que avancen en su concreción.

6. Conclusiones

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. La insuficiencia de los planes de mejora presentados en el informe de autoevaluación fue también reparada en la respuesta a la vista. A partir de ello, 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 implementación de las estrategias de mejoramiento, traducidas en los compromisos detallados anteriormente, junto con otras acciones cuyo desarrollo sea considerado pertinente por la institución, fundamenta la expectativa de que la carrera podrá reunir en el futuro las características del perfil de calidad configurado por los estándares establecidos

en la Resolución ME N°1232/01, estimándose procedente en consecuencia otorgar la acreditación por el término de tres años, con la obligación de elevar en los próximos seis meses un informe con el detalle de las acciones a realizar en el marco de cada plan de mejoramiento comprometido y la precisión de las metas que se proponen para los próximos tres años:

Por ello,

LA COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y
ACREDITACION UNIVERSITARIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Acreditar la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad Regional Delta Campana, Universidad Tecnológica Nacional por un período de tres (3) años con los compromisos y recomendaciones que se detallan más abajo y la obligación de elevar en los próximos seis meses un informe con el detalle de las acciones a realizar en el marco de cada plan de mejoramiento comprometido y la precisión de las metas que se proponen para los próximos tres años.

ARTÍCULO 2°.- Dejar establecido el compromiso de la institución para la implementación de las siguientes estrategias de mejoramiento:

- (I) Efectivizar el establecimiento de los procedimientos para la presentación y aprobación de los proyectos de I+D de la facultad y de un nuevo proceso de evaluación permanente de los grupos de I+D.
- (II) Promover el desarrollo de las actividades de Investigación y Desarrollo (fortaleciendo y/o radicando grupos de investigación), incrementando el número y la pertinencia en relación con las carreras de los proyectos y fomentando la incorporación y la participación en ellos de los docentes de grado y posgrado y de los alumnos y la formación de recursos humanos y propendiendo al sometimiento a mecanismos de evaluación externa de los proyectos de investigación que se encuentran en desarrollo o que se desarrollen en el futuro.

- (III) Efectivizar el llamado a concurso para los cargos de I+D y el intercambio de docentes con facultades de ingeniería que presenten fortalezas relativas.
- (IV) Efectivizar la sistematización del funcionamiento del PROTTEC y el incremento de la relación con otros centros de investigación y/o laboratorios de desarrollo tecnológico nacionales y extranjeros.
- (V) Continuar incrementando efectivamente la proporción de docentes ordinarios, su jerarquía académica y su dedicación horaria, de modo de poder cubrir correctamente todas las actividades de docencia sustantivas (docencia, investigación, desarrollo, vinculación y gestión, entre otras),
- (VI) Incrementar efectivamente el número de docentes que presentan formación de posgrado, promoviendo su participación en actividades de perfeccionamiento científico-tecnológico.
- (VII) Incrementar efectivamente el acervo bibliográfico de la biblioteca de modo tal de cubrir las necesidades propias de la carrera.

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

- (I) Garantizar la inclusión en el Plan de estudios de contenidos de *análisis numérico* y de *matemática avanzada* y la obligatoriedad para todos los alumnos de la carrera de cursar la materia Computación, incorporando en ella contenidos de *diseño de algoritmos* y de *lógica de programación*.
- (II) A partir del seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica, entre otras acciones posibles y a través de mecanismos de gestión académica que permitan detectar las posibles causas de la deserción y el desgranamiento, diseñar las estrategias pedagógicas, de relación docente alumno, apoyo especializado y otras que contribuyan a paliar su efecto en la duración real de la carrera, de modo que ésta se aproxime a la duración teórica y reducir drásticamente la cronicidad y la duración efectiva de la carrera.

(III) Efectivizar la ampliación del Laboratorio de Física e incorporar el equipamiento necesario para la diversificación y la correcta realización de las actividades experimentales que allí se desarrollan. En particular, poner énfasis en la disponibilidad de sensores e interfases para el trabajo de laboratorio y del software necesario para la modelización en Física.

(IV) Implementar efectivamente la incorporación de la asignatura Computación y Cálculo Numérico en el segundo nivel de la carrera en carácter de obligatoria para los alumnos, con una carga horaria total de 99 horas reloj anuales, con 26 horas de ellas destinadas a la Resolución de Problemas y con las correlatividades y los contenidos propuestos.

(V) Efectivizar el aumento de la cantidad de horas propuesto en las actividades de Resolución de Problemas y las dedicadas a Actividades de Proyecto y Diseño, de modo de cumplir con lo establecido en la Resolución ME N°1232/01, adecuando a tal fin la metodología de dictado de los programas curriculares de las Tecnologías Básicas y Aplicadas, en particular los de las asignaturas Electrotecnia, Electrónica, Mediciones y Máquinas Eléctricas.

(VI) Formalizar la inclusión en el plan de estudios de la PPS en sectores productivos y/o de servicios o bien en proyectos desarrollados por la institución para dichos sectores o bien en cooperación con ellos e implementarla efectivamente a partir del ciclo lectivo 2003 y para todos los alumnos que estén en condiciones de hacerla, utilizando los convenios suscriptos a tal fin, garantizando la supervisión en los alumnos que acrediten una actividad laboral relacionada con el perfil de la carrera de Ingeniería Eléctrica

ARTÍCULO 4°.- Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

- 1) Incorporar contenidos de *sólidos y teoría de bandas* en el área de física electrónica, ampliando la carga horaria de modo tal de garantizar la incorporación de las actividades de laboratorios necesarias, los contenidos necesarios para garantizar una formación básica en *termodinámica* en forma previa al dictado de la materia Termodinámica.
- 2) Introducir temas suplementarios en el área Electrotecnia tales como *componentes simétricas y circuitos con parámetros no-lineales*.

- 3) Establecer condiciones de correlatividad para que Electrotecnia II se curse luego de haber cursado Fundamentos para el análisis de señales, agregar como condición de correlatividad para cursar Electrotecnia I la asignatura de Álgebra, coordinar la enseñanza de herramientas matemáticas como la *integral de Fourier* con las asignaturas del área Electrotecnia estableciendo adecuadas condiciones de correlatividad e incluir las asignaturas Física III y Electrónica I en el tercer nivel. Se recomienda asimismo analizar la conveniencia de régimen semestral para facilitar las cuestiones relativas a las correlatividades.
- 4) Promover la utilización de bibliografía especializada (libros y revistas técnicas y científicas) en idioma inglés, para las asignaturas específicas de la carrera.
- 5) Aumentar el porcentaje de auxiliares docentes.
- 6) Adecuar un laboratorio para la realización de trabajos experimentales en electrónica y control, dado que la orientación de la carrera es Electrónica Industrial, Instrumentación y Control.

ARTÍCULO 5º.- Antes del vencimiento del término expresado en el artículo 1º, la institución deberá presentarse a la convocatoria correspondiente para solicitar la nueva acreditación, en cuya oportunidad la CONEAU verificará el cumplimiento de los compromisos y la consideración dada a las recomendaciones.

ARTÍCULO 6º.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCION N° 432 – CONEAU – 03