

RESOLUCION N°: 430/03

ASUNTO: Acreditar con compromisos de mejoramiento la Carrera de Ingeniería Mecánica 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°: 804-165/02

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Facultad Regional Delta Campana 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 1232/01, las Ordenanzas 005 –CONEAU– 99 y 032 – CONEAU, y las Resoluciones CONEAU 147/02; 293/02 y 294/02

CONSIDERANDO:**1. El procedimiento.**

La carrera de Ingeniería Mecánica 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 Ordenanza 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 un estudio diagnóstico de la situación presente así como la formulación de estrategias para el mejoramiento de la carrera. Vencido el plazo para la recusación de los nominados, la CONEAU procedió a designar a los integrantes de los Comités de Pares. En un Taller de presentación de la guía de evaluación por pares,

CONEAU

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

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. Dicha visita fue realizada 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, 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.

En ese estado, la CONEAU en fecha 20 de diciembre de 2002 corrió la vista a la institución de conformidad con el artículo 6 de la Ordenanza 032. El dictamen llegó a la conclusión de que la situación actual de la carrera no reúne las características exigidas por los estándares, lo que no permite otorgarle la acreditación por seis años. El dictamen concluyó, sin embargo, que las mejoras previstas en el informe de autoevaluación lograrían el perfil de carrera propuesto por la resolución ministerial N°1232/01, por lo que correspondía recomendar la acreditación por tres años. De esta manera, la institución entabla con la CONEAU un compromiso de acciones concretas para los próximos años.

En fecha 13 de Marzo de 2003 la institución contestó la vista, sin que mediara objeción a los términos de dictamen.

Con arreglo al artículo 10 de la Ordenanza 032, la carrera deberá presentarse a una segunda fase del proceso de acreditación a los tres años de la presente fecha, cuando a través de una nueva evaluación podría extenderse la acreditación por otro plazo de tres años.

2. La situación actual de la carrera

2.1. Capacidad para educar de la Unidad Académica

CONEAU

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

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 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 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

CONEAU

Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria

MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA

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 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 U.A. 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

CONEAU

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

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, 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 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.

CONEAU

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

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.

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).

CONEAU

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

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 (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.

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 la particularidad de contar con 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 de Ciencias Básicas

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, Álgebra 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

Res. 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 al 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*, ambos 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 a la vez que 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 un grado de complejidad muy alto para los estudiantes recién ingresados a la carrera

Se entiende que la situación descripta 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, recién en cuarto año (evidenciando, nuevamente, debilidades de articulación vertical), aunque con una orientación demasiado volcada hacia la Física nuclear y con una carga horaria muy reducida (menos de 50 horas reloj, 2 horas semanales) que sería conveniente ampliar a fin de garantizar el correcto desarrollo de los contenidos necesarios e incorporar actividades de laboratorio.

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 le pueden resultar de interés para los alumnos que realizan trabajos de tesis.

El análisis hasta aquí realizado indica que la U.A. 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. A la vez, se considera que la implementación del Doctorado en Ingeniería permitiría llevar a cabo una política de perfeccionamiento para los docentes en. 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 el área de 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 la utilización tanto el reducido espacio destinado al Laboratorio como del limitado equipamiento disponible, que se considera debería ampliarse, a fin de posibilitar la diversificación de experiencias que se realizan.

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 cubre, según lo definido en la Res. ME 1232/01, los contenidos curriculares básicos y las cargas horarias mínimas correspondientes a las Tecnologías Básicas, a las Tecnologías Aplicadas y a las materias Complementarias, existiendo correspondencia entre los contenidos generales, la denominación del título que otorga la carrera y los alcances definidos en dicha Resolución, no obstante lo cual, en lo referente al bloque de las ciencias básicas se detectan inconsistencias y falencias que deben ser tenidas en cuenta y que se detallaron en el punto anterior.

La distribución de la carga horaria en las distintas actividades responde al criterio de los dos primeros años con una fuerte inclusión de actividades correspondientes al área de ciencias básicas. La carga horaria de los diferentes bloques es equilibrada, proporcional y superior a la que establecen los estándares de la Resolución ME 1232/01. Así, en el área de las Ciencias Básicas, el plan cuenta con 866 horas, en el de las Tecnologías Básicas con 1061 horas, en el de Tecnologías Aplicadas con 1134 horas y en el de las Complementarias con 568 horas

Se observa consistencia entre el Plan de estudios desarrollado, las actividades propuestas y el perfil de egresado buscado, orientado hacia el proyecto de máquinas, instalaciones industriales y automotores, desarrollo y operación de tecnologías de instalaciones térmicas, de fabricación metalmecánica e ingeniería de calidad, todo ello en concordancia con el perfil institucional y con los estándares definidos en la Resolución ME 1232/01. A partir del análisis de la información volcada en la autoevaluación se concluye que, con excepción de los problemas de articulación horizontal y vertical mencionados en el informe correspondiente a la Evaluación de la Calidad Académica de las actividades curriculares de las ciencias básicas, los criterios aplicados en la conformación y estructuración de la curricula son razonables y permiten afirmar que los contenidos se encuentran integrados en orden de complejidad creciente, a la vez que se considera que las materias electivas seleccionadas cubren en forma equilibrada la base de las demandas de un medio industrial altamente competitivo, que requiere profesionales con capacidad de trabajo en grupo y que sepan gestionar en su área de actividad.

Los objetivos, los contenidos y la bibliografía prevista están adecuadamente relacionados y, si bien se observan algunos problemas en cuanto a la disponibilidad de la bibliografía en la biblioteca central de la facultad, que el informe de autoevaluación indica se encuentra en etapa de desarrollo, esta falencia es parcialmente subsanada gracias a la existencia de una biblioteca propia del Departamento de Ingeniería Mecánica, que cuenta con un acervo bibliográfico propio en buenas condiciones y aceptablemente actualizado y está destinada al uso de docentes y alumnos. Sin embargo, dado que este acervo está

principalmente destinado al área de las tecnologías aplicadas, se considera de suma importancia poner en práctica el plan de mejoramiento presentado en relación con la biblioteca, de modo tal de garantizar que la biblioteca central disponga de la totalidad de la bibliografía definida para las materias de la carrera.

En cuanto a la formación práctica, de acuerdo con la información presentada por la carrera, el plan asigna 487 horas para la Formación Experimental, 191 horas para la Resolución de Problemas de Ingeniería y 309 horas para las Actividades de Proyecto y Diseño, estando las tres áreas progresivamente distribuidas y siendo suficientes las actividades en ellas programadas. La Práctica Profesional Supervisada, en cambio, no se encuentra incorporada en el diseño curricular de la carrera de Ingeniería Mecánica. La carrera ha detectado esta falencia y ha planteado su inclusión en el Plan de Mejoras. Así, se observa que el Consejo Académico de la Facultad ha establecido su obligatoriedad a partir del año 2003 para aquellos alumnos de 4° y 5° nivel que no acrediten fehacientemente que su actividad laboral se relaciona con el perfil de la carrera de Ingeniería Mecánica.

En este contexto, el Departamento de Ingeniería Mecánica considera la implementación de dos tipos de PPS: Prácticas Profesionales Supervisadas en empresas industriales (con convenio establecido, destacando el control e informe) y Prácticas Profesionales Supervisadas en tareas de Ingeniería Mecánica relacionadas con Centros o Grupos de Investigación (con los que, previo análisis y aprobación de cada caso en particular, se acordarán las tareas a realizar y su informe de avance). Al respecto, cabe destacar que para que el programa elaborado resuelva la falencia en forma efectiva, en su implementación se deberá tener en cuenta que la tarea debe ser profesional (no investigación teórica) y que tiene que existir relación con un comitente externo en forma directa. A la vez, se deberá definir también la forma de supervisión para aquellos estudiantes que sí acrediten una actividad laboral relacionada con el perfil de la carrera de Ingeniería Mecánica.

En cuanto al trabajo experimental, el Laboratorio de Ingeniería Mecánica, constituido por varias secciones dedicadas a ensayos mecánicos, tratamiento térmico,

metrología e hidrógeno, presenta en general un buen equipamiento para desarrollar las tareas de trabajo experimental previstas y se encuentra en buen estado de mantenimiento. A la vez, en los planes de mejoras se contempla el fortalecimiento de la vinculación entre los Laboratorios y otras instalaciones externas y una descripción de las posibles mejoras de los laboratorios existentes. Por otra parte, si bien en este momento no se están dictando asignaturas de la carrera de Ingeniería Mecánica fuera de la Unidad Académica, ello se ha realizado en otras oportunidades, para actividades que requerían de determinados equipos no disponibles en la FACULTAD. Tal es el caso de las materias relacionadas con técnicas computacionales (*método de elementos finitos*), Control Numérico Computarizado y Mediciones de ensayos de tracción con extensómetros, como así también el de las materias integradoras, que realizan una integración de las diferentes actividades de proyecto y diseño de ingeniería en los distintos niveles de la carrera de Ingeniería Mecánica.

Respecto de la formación del cuerpo académico, se considera que la proporción de docentes con formación en ingeniería y en otras disciplinas es adecuada y pertinente para el dictado de las asignaturas programadas en los diferentes bloques curriculares: de los 46 docentes que lo conforman, el 77,5 % de ellos tiene formación de grado en Ingeniería y el 22,5% restante posee formación de grado de otro tipo. Los profesores con formación de grado en Ingeniería se desempeñan principalmente en los bloques de Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas. De ellos, casi el 26 % (9) tiene, además, un posgrado en su especialidad (habiendo realizado Maestrías o especializaciones en Control de calidad; Ingeniería Laboral; Higiene y Seguridad; Siderurgia; Ingeniería Gerencial; Dirección de Empresas y uno el Doctorado en Física), casi el 23% (8) es *Especialista en Docencia Universitaria* (posgrado que se desarrolla en la propia Unidad Académica como parte de la política de formación del personal docente), a la vez que otros 4 docentes tienen esta especialización en curso. Por otra parte, el 17% (6) de ellos son, además, investigadores categorizados por el sistema de investigador-docente del MECyT, poco más del 40% (15) desempeñan funciones también en la industria privada, sea como

empresarios o en relación de dependencia, lo cual permite la transferencia al grado de su experiencia laboral.

Los docentes que no registran formación de grado en Ingeniería, por su parte, o bien pertenecen mayoritariamente a los bloques de Ciencias Básicas y Complementarias y poseen títulos pertinentes a su función (hay en la planta docente un abogado, un arquitecto y dos licenciados en química, uno de los cuales es investigador, un licenciado en matemática, otro en economía y un doctor en física e investigador y un magister en ingeniería) o bien son auxiliares no graduados con experiencia profesional que realizan tareas profesionales de diseño. A la vez, se emplea personal operario calificado en el manejo de soldadura, ajuste de torno, etc. Del análisis de las Fichas Docentes y de las Fichas de actividades curriculares se desprende la pertinencia que existe entre la formación de cada uno de los docentes y los contenidos de las actividades que cada uno tiene a su cargo. Las experiencias profesionales de los docentes a cargo de las actividades curriculares, por otro lado, guardan una satisfactoria relación con los contenidos de las mismas.

En cuanto a la distribución por cargos, se observa que el 30 % de los docentes son profesores titulares y asociados, el 37 % son adjuntos y el 33 % son auxiliares. Respecto de la distribución de las dedicaciones, se destaca la existencia de una importante cantidad de docentes con dedicación semi-exclusiva y exclusiva, por lo que se puede afirmar que el cuerpo docente garantiza, por su distribución por cargos y dedicaciones, una razonable cobertura de los cursos y comisiones, como así también un adecuado nivel de calidad. La carrera ha realizado importantes avances con el fin de definir un plantel docente con adecuadas dedicaciones en relación con las actividades curriculares previstas en el plan de estudios y de que la distribución de los cargos sea la adecuada para la cantidad de alumnos que cursa la carrera, no obstante lo cual, cabe mencionar que aún los docentes que poseen cargos con mayor dedicación tienen en general a su cargo el dictado de una gran cantidad de materias, lo cual limita sus posibilidades de dedicar una parte importante de su tiempo a otras actividades propias del ámbito universitario

(investigación y desarrollo, extensión, gestión, etc). La gran mayoría de los profesores de la carrera trabajan simultáneamente en el ámbito de la producción de bienes y servicios. También hay docentes que tienen experiencia en investigación en otras instituciones, lo que dota a la Unidad Académica de una “masa crítica” que se podría aprovechar en las actividades curriculares académicas previstas si se desarrollan las acciones adecuadas. Al respecto, la facultad tiene como meta desarrollar una política que permita mejorar la formación del docente de grado en su materia específica y que este resultado se vea reflejado en su actividad pedagógica y presenta un plan de mejoramiento en este sentido. A la vez, existe específicamente un proyecto del Departamento de Ingeniería Mecánica en este mismo sentido.

Las actividades de investigación y de vinculación con el medio desarrolladas por los docentes de la carrera de Ingeniería Mecánica se dividen en dos tipos: las que tienden a vincular la FRD con empresas, sean éstas de la zona, o no, que son de larga data y están relacionadas con la inquietud de docentes por promover la realización de pasantías y/o actividades experimentales en empresas, por disponer en ellas de algún equipamiento y/o proceso en particular y las que surgen de la implementación, en el marco de las políticas de la Secretaría de Ciencia y Tecnología, de una serie de proyectos promocionales más propiamente relacionados con la investigación propiamente dicha, de más reciente desarrollo que, aunque de una escasa proporción, tienden a incrementarse. Entre ellos, se cuentan un proyecto de digitalización de máquinas de ensayo de tracción, un Estudio de la austenita retenida en aceros y sus efectos sobre la calidad, otro Estudio de ensayos sobre bombas hidráulicas y sus eficiencias y una Simulación en fundiciones livianas utilizando coladas al vacío (proyecto en conjunto con la Universidad de Padua).

Respecto de los alumnos, según indica la carrera en su informe de autoevaluación (a partir de un análisis realizado por el Grupo de Ingreso y Permanencia), la población estudiantil de la carrera de Ingeniería Mecánica tiene un fuerte predominio de alumnos de perfil socioeconómico medio-bajo, a la vez que en los primeros niveles se destaca la preponderancia de alumnos que no trabajan y en los últimos años de la carrera

de los que trabajan en actividades diversas. La mayoría de los estudiantes reside en forma permanente en las ciudades de Campana y Zárate, si bien en años recientes ha ido aumentando el número de los alumnos provenientes de zonas más alejadas tales como Baradero, San Pedro o Capilla del Señor, a la vez que comienzan a aparecer algunos alumnos transitoriamente radicados en Campana o Zárate, particularmente si han encontrado un trabajo estable de la especialidad. Respecto de los egresados, cabe destacar que las distintas entrevistas realizadas con graduados mostraron que habían conseguido un trabajo profesional claramente relacionado con los conocimientos adquiridos durante su Carrera.

La deserción y el desgranamiento presentan tasas muy elevadas y las tasas de egreso son muy bajas. Según lo declarado en la Autoevaluación, en 1995 ingresaron 45 alumnos, de los cuales egresaron 2. En 1996 ingresaron 44, de los cuales egresó 1, y en 1997 ingresaron 62, de los que egresaron 3. A la vez, de los alumnos que se recibieron entre 1988 y 1997, al 60 % la carrera les llevó más de 7 años, al 20.0 %, entre 6 y 7, al 14.3 % entre 5 y 6 años y sólo al 5.7 % 5 años. Si bien la Carrera atribuye el desgranamiento existente tanto a la insuficiente preparación de los ingresantes para afrontar la carrera de grado como a los requerimientos laborales que deben enfrentar los alumnos de los tres niveles superiores, al respecto, se considera que hay que prestar especial atención a la excesiva rigurosidad del sistema de correlatividades, pues se advierte una clara relación entre el intento de evitar la cronicidad aplicando criterios severos de regularidad (principalmente, la exigencia de aprobar un mínimo de dos materias por año para mantener la condición de alumno regular), el desgranamiento que se produce en los primeros años y la escasa cantidad de graduados en los últimos. La misma facultad reconoce en su informe que, aún luego del ajuste en las correlatividades producido por el cambio de plan, la tasa de egreso no logra superar la barrera del 10%.

El análisis de los siete años considerados (1997- 2001) permite verificar que para la carrera de Ingeniería Mecánica, en Ciencias Básicas el grado de aprobación de la cursada alcanza al 41% de los inscriptos, mientras que el 10 % desapueba y el restante

39% abandona. En particular, se destaca el alto grado de deserción que se produce en materias tales como Química General, Álgebra y Geometría Analítica y Análisis Matemático I, en las que el abandono alcanza al 45%. En cuanto a las Tecnologías Básicas, la aprobación alcanza el 61%, el grado de desaprobados el 14,7%, mientras que abandona el 23,7%. De este promedio general, lo más significativo es el promedio de Química Aplicada, Ingeniería Mecánica I y Estabilidad I, con un porcentaje de abandono que ronda entre el 32 y el 35%. En cuanto a las materias complementarias, tanto Inglés I como Ingeniería y Sociedad presentan cerca del 40% de deserción. De lo expuesto surge que son las materias básicas y las complementarias del primer año las que soportan el grueso del abandono. Como estrategia para mejorar esa situación, podría considerarse que se refuerce el apoyo dado a las actividades académicas relacionadas con Matemática y Química.

En general, se observó que la cantidad de alumnos que aprueban es sensiblemente menor en las materias iniciales que en las de los años superiores, cuyos docentes por otra parte indican que se encuentran con alumnos con mayor motivación. Así, desde el segundo nivel, pero más marcadamente desde el tercero, se produce un cambio en la actitud: se advierte que los alumnos logran consustanciarse con la carrera, lo que se evidencia por ejemplo en el mayor interés que ponen en participar más activamente de las actividades prácticas de laboratorio y en desarrollar en forma grupal proyectos para mejorar el laboratorio.

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 posibles para paliar el efecto de la deserción y el desgranamiento en la duración real de la carrera.

Por otra parte, en cuanto a las formas de evaluación, se considera que los Trabajos Finales realizados por los alumnos de Ingeniería Mecánica deberían ser encarados poniendo un mayor énfasis en los cálculos, en la realización de análisis teóricos de mayor complejidad a los observados y ser presentados con un formato más adecuado a un Trabajo Final de Carrera. Con respecto a los resultados del ACCEDE, se observó que un lote importante de alumnos dejó preguntas sin responder en todos los problemas y que en general, salvo con alguna excepción, los alumnos que ingresaron a la carrera más recientemente lograron mejores resultados, lo que puede deberse al desgranamiento anteriormente mencionado o a que los conceptos no han podido ser correctamente expresados. Se destacaron las fallas referidas al manejo de unidades, de tablas y gráficos y a la forma de presentación de trabajos, por lo que se considera que estos son temas para analizar en el Consejo Departamental. También debería ser motivo de análisis y de realización de propuestas el mayor énfasis que deberá ponerse en la resolución de problemas de tipo mixto, en los que se presenten temas de más de una asignatura. A tal fin, se debería realizar en el Consejo Departamental y por áreas un trabajo de estudio y análisis de los temas en general, que ponga énfasis en las materias de tecnologías básicas y su vinculación con las de ciencias básicas e incrementar las tareas de laboratorio, para favorecer la fijación de los conceptos teóricos en la práctica. Por otra parte, las asignaturas Electrotecnia y Máquinas Eléctricas, Estabilidad I y II y Mecánica del Sólido aparecen como más involucradas en las resoluciones incorrectas de los alumnos, por lo que deberán ser estudiadas en forma especial.

Con respecto al peso relativo de las actividades de Investigación relacionadas con la carrera, se considera que las actividades presentadas en el informe de autoevaluación como tales no pueden ser encuadradas en este marco, sino dentro del marco de desarrollo tecnológico y transferencia al medio, se entiende que los planes de mejoramiento propuestos para el área plantean una política de proyectos de investigación y

desarrollo que implicaría un elevado impacto en la mejora de la calidad de la enseñanza de las carreras de grado y posgrado a través de una estrecha articulación con los departamentos y las actividades de Extensión, a la vez que definen metas adecuadas. Con respecto a los alumnos incorporados a las actividades de investigación, desarrollo y/o vinculación con el medio, la facultad indica que la proporción de alumnos incorporados a los centros y grupos de trabajo está relacionada con la disponibilidad de becas, que es en general moderada. Si bien el proceso de incrementar las designaciones ad-honorem con algún incentivo económico es uno de los medios de interesar a una mayor cantidad de alumnos en las actividades de Investigación y Desarrollo, este Comité de Pares coincide con la facultad en que la experiencia indica que el elemento más significativo para la participación de los alumnos en tareas de investigación y desarrollo suele ser la motivación (en presencia de la cual en la mayoría de los casos la beca pasa a un segundo plano), si bien las enormes dificultades económico-sociales actuales conspiran contra ello.

Los laboratorios cuentan con el equipamiento mínimo necesario y adecuado para la realización de las actividades programadas. Tanto las instalaciones como la calidad del equipamiento son adecuados para el desarrollo de las actividades que involucran el uso de talleres y laboratorios. A la vez, el ámbito de la Biblioteca Central de la Facultad cuenta con una muy buena concepción física y la forma de prestación de los servicios tiene un grado de actualización correcto. De los 2559 libros con los que la biblioteca cuenta en total para el conjunto de las carreras, 337 son específicos de las Ciencias Básicas, 477 responden a las necesidades de las Tecnologías Básicas, 1473 a las de las Tecnologías Aplicadas y 265 a las de las Complementarias. Si bien se entiende que la bibliografía específica para la carrera es bastante exigua, cabe destacar que docentes y alumnos cuentan también con la Biblioteca del Departamento de Ingeniería Mecánica, que dispone de un acervo bibliográfico propio, específico, en buenas condiciones, aceptablemente actualizado y adecuado a las necesidades generales del área de tecnologías aplicadas, lo que permite subsanar en gran medida las falencias de la biblioteca central. Por otra parte, el informe de autoevaluación explica que la biblioteca se encuentra aún en proceso de desarrollo y la facultad presenta un programa de

mejoramiento en relación con esta cuestión que permite pensar que esta debilidad será superada progresivamente. Para su implementación, se considera importante la definición de las estrategias de actualización a aplicar, en particular, para garantizar la igualdad de posibilidades de acceso a la información y de formación para los alumnos de menores recursos.

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 Unidad Académica.

En relación con el desarrollo y/o la gestión curricular, el *Programa N°1* 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°2* cuenta entre sus metas específicas incorporar los contenidos faltantes en los diseños curriculares, crear o cambiar asignaturas electivas, incorporar nuevas actividades curriculares, precisar la reglamentación del Proyecto Final, realizar el seguimiento de la implementación de la PPS en Empresas y proponer cuando corresponda cambios curriculares al CS de la UTN. El *Programa N°4* tiene como metas específicas 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, estudiar la problemática de la elevada deserción y repitencia de los alumnos en 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, gestionar el incremento de becas y pasantías asignadas a los alumnos con buen desempeño académico a actividades de docencia, investigación y extensión. 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.

En relación con la política y la gestión académica, 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° 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. 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°15* 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°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.

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.

Con las indicaciones específicas realizadas para algunas de las metas arriba reseñadas, los planes de mejoramiento fueron considerados medianamente adecuados para mejorar la capacidad para educar de la Unidad Académica y la calidad académica de la carrera. Los planes de mejoramiento propuestos por la institución son, en general, suficientes y apropiados y, si bien no todos están perfectamente detallados, expresan metas mínimas y/o no comprometen un presupuesto definido, cuestiones que la carrera deberá resolver durante la implementación, cuentan, en general, con metas adecuadas a la solución de los problemas relevados y la dirección comprometida es la correcta. Por ello, aunque las estrategias no hayan sido precisadas con exactitud y sus costos no estén perfectamente presupuestados, 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 emitir un juicio positivo acerca de la viabilidad de los planes y genera expectativas ciertas y fundadas de que la carrera podrá alcanzar mejoras efectivas a medida que avance en su concreción.

Por todo ello, se considera que la implementación de las estrategias de mejoramiento, traducidas en los compromisos detallados en el punto 3, 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 del ME N°1232/01. El Comité de Pares estimó procedente en consecuencia recomendar 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 y realizó las siguientes recomendaciones:

- 1) 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.
- 2) Incorporar efectivamente la Práctica Profesional Supervisada para todos los alumnos que estén en condiciones de hacerla. Garantizar la supervisión de aquellos que acrediten una actividad laboral en empresas acorde con el perfil de la carrera de Ingeniería Mecánica.
- 3) 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*.
- 4) Potenciar el desarrollo de las actividades de Investigación y Desarrollo (fortaleciendo o radicando grupos de investigación) y de las actividades de vinculación y transferencia, fomentando la formación de recursos humanos, propendiendo al sometimiento a mecanismos de evaluación externa de los proyectos que se encuentran en desarrollo o que se desarrollen en el futuro y alentando la incorporación de los alumnos.

5) Intensificar las acciones de seguimiento y tutoría de los alumnos a lo largo de toda la carrera e implementar las acciones que se consideren necesarias de modo tal de mejorar la relación entre la duración teórica de la carrera y la duración real.

6) Incorporar un esquema de control de calidad de los trabajos finales de carrera que incluya su supervisión por parte de los docentes de la Carrera y una instancia posterior de exposición por parte del autor ante al menos un docente de otra Carrera.

7) Continuar fomentando la formación de posgrado de los docentes de la carrera en programas reconocidos, priorizando la producción de tesis en temas afines a la especialidad.

8) Aumentar a la disponibilidad de software de diversa índole, según las necesidades específicas de las materias que lo emplearán.

A partir de las recomendaciones enunciadas y de los planes de mejoramiento tal como fueron enunciados en el informe de autoevaluación, se considera que la carrera asume los siguientes compromisos:

(I) Asegurar para los alumnos y docentes la accesibilidad a un acervo bibliográfico pertinente, variado, específico y convenientemente actualizado que incorpore bibliografía en idioma inglés e incluya colecciones de revistas especializadas y reconocidas en la materia, garantizando la disponibilidad de la bibliografía de todas las materias de la carrera.

(II) 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 Mecánica.

(III) Garantizar la inclusión en el Plan de Estudios a partir del ciclo lectivo 2003 de una mayor cantidad de contenidos de *análisis numérico* y de *matemática avanzada* y la incorporación en carácter de obligatoria para todos los alumnos de la materia Computación, incluyendo en ella contenidos de *diseño de algoritmos* y de *lógica de programación*

(IV) Promover el desarrollo de las actividades de Investigación y Desarrollo (fortaleciendo y/o radicando grupos de investigación), incrementando el número y la pertinencia de los proyectos en relación con las carreras, 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.

(V) 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.

(VI) Efectivizar el llamado a concurso para los cargos de I+D, el intercambio de docentes con facultades de ingeniería que presenten fortalezas relativas y el incremento de la relación con otros centros de investigación y/o laboratorios de desarrollo tecnológico nacionales y extranjeros.

(VII) Promover el desarrollo de las actividades de vinculación y transferencia incrementando el número y la pertinencia en relación con las carreras de los proyectos, 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.

(VIII) A partir del seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica (en particular, tener en cuenta los resultados arrojados por el ACCEDE), 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.

(IX) Organizar la formación posgrado de los docentes de la carrera en la especialidad de Ingeniería Mecánica en programas reconocidos, priorizando la producción de tesis en temas afines a la especialidad.

(X) Continuar con la adquisición de software de diversa índole y asegurar su disponibilidad, según las necesidades específicas de las materias que lo emplearán.

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

4. Conclusiones

En síntesis, se considera que la incorporación de las estrategias de mejoramiento, traducidas en los compromisos detallados en el punto 3, junto con otras acciones cuyo desarrollo sea considerado pertinente por la institución, fundamenta la expectativa de que la carrera reunirá a 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.

Por ello,

LA COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y
ACREDITACION UNIVERSITARIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º- Acreditar la carrera de Ingeniería Mecánica de la Facultad Regional Delta Campana de la 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 2º.- Dejar establecido el compromiso de la institución para la implementación de las siguientes estrategias de mejoramiento:

- (I) Asegurar para los alumnos y docentes la accesibilidad a un acervo bibliográfico pertinente, variado, específico y convenientemente actualizado que incorpore bibliografía en idioma inglés e incluya colecciones de revistas especializadas y reconocidas en la materia, garantizando la disponibilidad de la bibliografía de todas las materias de la carrera.
- (IV) Promover el desarrollo de las actividades de Investigación y Desarrollo (fortaleciendo y/o radicando grupos de investigación), incrementando el número y la pertinencia de los proyectos en relación con las carreras, 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.
- (V) 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.
- (VI) Efectivizar el llamado a concurso para los cargos de I+D, el intercambio de docentes con facultades de ingeniería que presenten fortalezas relativas y el incremento de la relación con otros centros de investigación y/o laboratorios de desarrollo tecnológico nacionales y extranjeros.
- (VII) Promover el desarrollo de las actividades de vinculación y transferencia incrementando el número y la pertinencia en relación con las carreras de los proyectos, 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.

- (IX) Organizar la formación posgrado de los docentes de la carrera en la especialidad de Ingeniería Mecánica en programas reconocidos, priorizando la producción de tesis en temas afines a la especialidad.
- (X) Continuar con la adquisición de software de diversa índole y asegurar su disponibilidad, según las necesidades específicas de las materias que lo emplearán.
- (XI) Continuar incrementando efectivamente la proporción de docentes ordinarios, su jerarquía académica y su dedicación horaria, de modo de asegurar el buen desarrollo de todas las actividades de docencia sustantivas (docencia, investigación, desarrollo, vinculación y gestión, entre otras).

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

- (II) 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 Mecánica.
- (III) Garantizar la inclusión en el Plan de Estudios a partir del ciclo lectivo 2003 de una mayor cantidad de contenidos de *análisis numérico* y de *matemática avanzada* y la incorporación en carácter de obligatoria para todos los alumnos de la materia Computación, incluyendo en ella contenidos de *diseño de algoritmos* y de *lógica de programación*
- (VIII) A partir del seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica (en particular, tener en cuenta los resultados arrojados por el ACCEDE), 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,

CONEAU

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

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.

ARTÍCULO 4º.- Dejar establecidas la siguiente recomendación:

- 1) Incorporar un esquema de control de calidad de los trabajos finales de carrera que incluya su supervisión por parte de los docentes de la Carrera y una instancia posterior de exposición por parte del autor ante al menos un docente de otra Carrera.

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 Nº 430 – CONEAU – 03