

RESOLUCION N°: 588/03

ASUNTO: Acreditar con compromisos de mejoramiento la carrera de Ingeniería Química de la Escuela Superior Técnica del Instituto de Enseñanza Superior del Ejército por un período de tres años.

Buenos Aires, 9 de diciembre de 2003

Expte. N°: 804.175/02

VISTO la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Química del Instituto de Enseñanza Superior del Ejército, Escuela Superior Técnica y demás constancias del expediente, y lo dispuesto por la Ley N° 24.521 (artículos 42, 43 y 46), los decretos N°173/96 (t.o. por Decreto N°705/97) y N°499/96, la Resolución del Ministerio de Educación N°1232/01, las ordenanzas N°005 –CONEAU– 99 y N°032 – CONEAU y las resoluciones CONEAU N°147/02, N°293/02 y N°294/02; y

CONSIDERANDO:

1. El procedimiento

La carrera de Ingeniería Química, Instituto de Enseñanza Superior del Ejército, Escuela Superior Técnica, quedó comprendida en la primera etapa de la convocatoria voluntaria para la acreditación de carreras de Ingeniería, realizada por la CONEAU mediante Ordenanza N°032 y resoluciones N°147/02, N°293/02 y 294/02, en cumplimiento de lo establecido por la Resolución M.E. N°1232/01. Una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de Presentación de la Guía de Autoevaluación realizado en la sede de la CONEAU el 10 de junio de 2002. Entre los meses de junio y septiembre y de acuerdo con las pautas establecidas en la Guía, se desarrollaron las actividades de autoevaluación que culminaron en un informe presentado el 16 de octubre de 2002. Éste incluye un diagnóstico de la situación presente de la carrera y una serie de planes para su mejoramiento.

Vencido el plazo para la recusación de los nominados, la CONEAU procedió a designar a los integrantes de los Comités de Pares. Las actividades se iniciaron el 16 de octubre de 2002 con el Taller de Presentación de la Guía de Evaluación por Pares. Entre los días 23 y 25 de octubre se concretó la reunión preparatoria de cada comité. En ella se elaboró la agenda de visita a las unidades académicas. Dicha visita fue realizada los días 4, 5 y 6 de noviembre de 2002. El grupo de visita estuvo integrado por pares evaluadores y profesionales técnicos. Éstos se entrevistaron con autoridades, docentes, alumnos y personal administrativo de las carreras de la unidad académica. También observaron actividades y recorrieron las instalaciones. En la semana del 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 las carreras en proceso de evaluación y se acordaron criterios comunes para la aplicación de los estándares. El Comité de Pares, atendiendo a las observaciones e indicaciones del Plenario, procedió a redactar el dictamen definitivo.

El 20 de diciembre de 2002 la CONEAU dio vista del dictamen a la institución en conformidad con 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 establecido en la resolución ministerial N°1232/01 y que por lo tanto, tampoco correspondía recomendar la acreditación por tres años. (En el punto 3 de estos considerandos se vuelca un resumen de los contenidos correspondientes.). Asimismo, en el dictamen se formularon 5 requerimientos para que la institución pudiera, en oportunidad de la vista, responder a todos y cada uno de ellos. (En el punto 4 de estos considerandos se vuelca un resumen de los contenidos correspondientes).

El 18 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 efectivos para subsanar las deficiencias encontradas. El Comité de Pares consideró

satisfactorios los planes presentados y consecuentemente la institución se comprometió ante la CONEAU a desarrollar durante los próximos años las acciones previstas en ellos. (En el punto 5 de estos considerandos se vuelca un resumen de los planes de mejoramiento presentados por la institución, el juicio que merecen y los compromisos contraídos.)

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. (En el punto 6 de estos considerandos se resumen globalmente las razones por las que se concede la acreditación.)

2. La situación actual de la carrera

2.1 La capacidad para educar de la unidad académica

El Instituto de Enseñanza Superior del Ejército (IESE) incluye bajo la dependencia de un Rectorado unificador a tres Unidades Académicas Universitarias: Colegio Militar de la Nación, Escuela Superior de Guerra y Escuela Superior Técnica. La Unidad Académica en las que están insertas las carreras sujetas a acreditación es la Escuela Superior Técnica (EST), creada en 1930.

La conducción de la EST está a cargo de un Director, que es asesorado por un Consejo Académico integrado por los Directores y Coordinadores de las carreras que en ella se dictan. De la dirección de la Escuela dependen las siguientes Secretarías: Académica, de Investigación, de Extensión, de Evaluación, de Apoyo y el Departamento de Sistemas Informáticos. La estructura de gobierno y gestión de cada carrera es la misma y está compuesta por: Director de Carrera, Coordinador de Carrera, Director de Laboratorio (de la carrera), Directores de Laboratorios comunes a todas las carreras, Director de Investigaciones (que depende de la Secretaría de Investigación y es común para todas las carreras).

La oferta de grado de la Escuela Superior Técnica, consiste en ocho carreras de ingeniería y una Licenciatura en Administración, basadas en antecedentes que guardan directa relación con la actividad militar y que en su origen estaban exclusivamente

destinadas a contribuir a la resolución de problemas relativos a la Defensa Nacional. Desde octubre de 1992, el Ministerio de Cultura y Educación autorizó el ingreso a la Escuela de alumnos civiles, que iniciaron sus estudios de Ingeniería a partir del ciclo lectivo 1993.

Las carreras de Ingeniería que se dictan en la EST son las siguientes: Ingeniería Mecánica Orientación Armamentos (1931), Ingeniería Mecánica Orientación Automotores (1948), Ingeniería Mecánica Orientación Mantenimiento (1991), Ingeniería Electrónica (1931), Ingeniería Química (1931), Ingeniería Civil (1934), Ingeniería en Informática (1975) e Ingeniería Geográfica (1931). De ellas, las seis primeras participan en el proceso de acreditación. Cabe aclarar que la mayoría de las carreras fue cambiando de denominación hasta que adquirieron su denominación actual, en diferentes fechas.

Las carreras de Ingeniería Mecánica orientación Armamentos y de Ingeniería Geográfica orientan su oferta principalmente al ámbito castrense y actividades vinculadas; las Mecánicas con orientación en Automotores y en Mantenimiento son de oferta exclusiva de la EST (en estos casos cubren una vacancia y cumplen un papel de interés mixto, tanto como objetivo social civil como para la defensa). El resto, engrosa y superpone la oferta de las Facultades de Ingeniería de universidades nacionales y privadas de la región metropolitana y gran bonaerense. En realidad, dada la localización regional de esta Unidad Académica, la apertura a los aspirantes civiles no nació de la necesidad de satisfacer una oferta insuficiente en el medio, sino para cumplir otros objetivos como integración de las instituciones de enseñanza militar con la sociedad civil y ampliación de la demanda de alumnos para optimizar el funcionamiento de una estructura educacional de envergadura que excede los requerimientos de la capacitación de un número relativamente reducido de militares.

Existe equilibrio entre las carreras con relación a su planta docente, habida cuenta de que en los planes de estudios recientemente iniciados (2002), ellas se entroncan en un ciclo básico común de dos años que comparte el plantel y lo mismo ocurre con diversas disciplinas tecnológicas básicas.

No obstante, no se advierte con claridad la conveniencia de la apertura en tres carreras diferentes para las orientaciones de la ingeniería Mecánica con relación al número reducido de alumnos. La unificación en un único Departamento, con una dirección y estructura administrativa compartidas, tendería a la optimización de los recursos físicos y humanos y mejoraría la interrelación entre los miembros de una misma área disciplinaria. La multiplicación de cargos, actividades y esfuerzos que esta apertura implica, no ha sido considerada en la autoevaluación como una debilidad y por consiguiente, no es objeto de propuestas de corrección.

La oferta de posgrado de la Escuela se compone de la Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional, la Maestría en Transporte, la Especialización en Criptografía y Seguridad Teleinformática y la Especialización en Gestión Ambiental. Cabe mencionar que las dos maestrías ya fueron acreditadas por la CONEAU. En general la oferta de posgrado está destinada principalmente a los oficiales de la fuerza y varios de los docentes egresados como Ingenieros de la EST han obtenido su formación de posgrado en las mencionadas maestrías. En cuanto a la articulación entre las carreras de posgrado y las de grado, si bien hay una relación temática en algunas áreas, se observa que el cuerpo docente compartido es de sólo 5 profesores sobre un total de 212 (2 %).

La importancia relativa de las carreras de grado de Ingeniería respecto de la cantidad de alumnos es dispar. Los alumnos cursantes son aproximadamente 300 y el 45 % de ellos pertenece a dos carreras - electrónica y mecánica orientación automotores - mientras que el resto se distribuye entre las 6 restantes.

Los recursos físicos puestos a disposición de las carreras están adecuados a la relativamente reducida matrícula actual, situación que no parece vaya a modificarse según una proyección previsible para los próximos años. No obstante, la infraestructura física y de recursos humanos, admite al menos una duplicación del alumnado actual sin requerir modificaciones sustanciales.

Respecto al contexto institucional en el que deben desenvolverse las carreras, según establece la Resolución N°1232, la Escuela Superior Técnica es una institución

donde se realizan todas las actividades estipuladas, no obstante cumplirse con un grado dispar de intensidad, recayendo la mayor incidencia en la docencia sobre las otras acciones, debido a la esencia misma de los objetivos que condujeron a la creación del Instituto.

Las políticas institucionales en el campo de la investigación científica, desarrollo tecnológico y actualización y perfeccionamiento docentes están menos desarrolladas que la docencia. Las fortalezas y debilidades al respecto se explican más adelante. La misión institucional y los objetivos de las carreras, cada una con su singularidad, están definidos y son explicitados a través de normativas escritas que son de dominio público tanto interno como externo, por medio de la difusión de la oferta de las carreras, que se divulgan en forma orgánica por instancias destinadas a ese fin, particularmente después de la apertura de la Escuela al ingreso civil.

Los integrantes de la comunidad universitaria se rigen por normas claras y explícitas que son de su conocimiento y aceptación. Cabría mencionarse cierta excepción a esto, vinculada con la reserva de ciertos cargos directivos de la estructura de conducción a personal con grado militar, circunstancia que parece estar asentada en las costumbres de la institución.

Como se mencionó, la cantidad de estudiantes cursantes de la EST es cercano a 300 de los cuales el 15 % son militares. Se distribuyen entre las ocho carreras de Ingenierías y la Licenciatura en Administración. El mayor número de alumnos cursa Ingeniería Electrónica (78) seguido de Mecánica del Automotor (64). En el 2002 ingresaron 110 alumnos, lo que implica un crecimiento en la matrícula del 30 % respecto del año anterior. En general la cantidad de ingresantes y cursantes por carrera es muy reducido. En el ciclo básico común, se atiende un mayor número de alumnos que en el ciclo específico de cada carrera. La justificación de poner a disposición de un número limitado de oficiales del Ejército esta importante estructura educacional se va logrando paulatinamente y en función de que la matrícula aumenta desde el momento en que la Escuela se abrió al ingreso civil.

La condición para ingresar para el alumno civil es la aprobación de un examen de suficiencia. Existe un cupo máximo por promoción que hasta el momento no se ha cubierto. Los oficiales del Ejército son seleccionados por el arma debiendo superar un examen de diagnóstico y evaluación. Los aspirantes civiles pueden concurrir a un curso de ingreso de invierno, simultáneo con el último año de la escuela secundaria, o uno intensivo en el mes de febrero.

Respecto de la permanencia en la carrera, en el caso del alumnado militar están limitados por las pautas reglamentarias (no se les permite ninguna desconexión temporal con su cohorte), razón por la cual prácticamente no existe cronicidad, salvo casos excepcionales que son separados de la Escuela y reenviados a la unidad militar de origen. Pudo comprobarse que los casos de cronicidad en los alumnos civiles son poco frecuentes.

En general se advierte una tendencia a seguir la carrera junto con la promoción del ingreso, a la manera de los alumnos militares, aunque hay un desgranamiento más marcado en la orientación Automotores. En cuanto a la deserción, tiene su mayor porcentaje en el Ciclo Básico y en el Ciclo Específico se torna casi nula. No obstante, los niveles de deserción en el ciclo inicial están por debajo de los encontrados habitualmente. Al comparar los ingresantes del período 1995-1998 con los egresados durante 1999-2002, se advierte un elevado índice de egreso que, en promedio, supera el 45 % para las carreras de Ingeniería. El escaso número de alumnos, la alta relación docente/alumno, la consecuente atención cuasi personalizada que reciben los estudiantes así como el carácter prácticamente *full time* que ellos tienen son factores conducentes al bajo desgranamiento y deserción.

El porcentaje de alumnos que desarrolla actividades laborales es muy reducido lo que aumenta su dedicación a la Escuela. Además, el examen de ingreso opera seleccionándolos con una buena formación previa. En cuanto a los militares, su situación es aún más favorable, ya que perciben su salario y se dedican tiempo completo a la carrera. Todo ello implica además un compromiso que incrementa su dedicación a los estudios. Estas circunstancias indican que aún siendo baja la deserción y alto el índice de egreso,

éstos deberían ser factores de permanente diagnóstico y actuación por parte de las autoridades de la Escuela para mejorarlos aún más.

Aquellas carreras de perfil preferentemente militar, o con mayores contenidos en este sentido, son sin duda las que menor cantidad de postulantes civiles convocan. Este es el caso fundamentalmente de Ingeniería Mecánica Orientación Armamentos e Ingeniería Geográfica.

La planta docente está constituida por 212 personas, de los cuales 198 son profesores titulares, 6 profesores adjuntos y solamente 13 (el 6 %) son docentes auxiliares. En esta institución, el profesor titular es quien está a cargo de una cátedra, sin implicar categorización. La mayoría de los titulares, más del 75 %, están designados por concurso y el resto es interino. Existe una limitación impuesta por el Estatuto del Personal Docente Civil de las Fuerzas Armadas, que impide asignar dedicación exclusiva a los docentes. En consecuencia, el 90 % de los cargos es de menos de 20 horas semanales y gran parte de ellos (el 65 %) es de 9 horas semanales. Entre 1997 y 2001, en que se realizaron más de 300 concursos para la titularización de los profesores, los que más aumentaron fueron aquellos con menor dedicación horaria, en desmedro de los de mayor dedicación. La titularización por concurso causó un efecto de atomización de las cátedras, ya que para cubrir la oferta de las carreras que se fueron creando, al no poder incrementar la carga horaria de sus profesores, se debió convocar a cargos con dedicación simple. La falta de una mayor asignación horaria, como lo considera el informe de autoevaluación, es una de las debilidades de mayor relevancia del sistema.

En cuanto a la calificación del cuerpo, poco más del 10 % de los docentes (21) tienen una categorización en alguno de los sistemas de ciencia y técnica. Los docentes con formación de posgrado son 26, es decir constituyen el 12% de la planta. En los programas de mejoramiento de algunas carreras (Ingeniería Química, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecánica Orientación Mantenimiento) se plantea el objetivo de incrementar este porcentaje. Como acciones tendientes a este logro se indica incentivar a través de puntaje que se otorgará en los concursos de titularización que se realizarán

durante los años 2003 a 2005 e instrumentar una carrera de pos-grado que involucre el Doctorado en Ingeniería en el ámbito de la EST en el año 2005, mediante convenios de acción conjunta con otras Universidades y redactando una normativa apropiada para este fin. No obstante la validez de estas propuestas, no se advierte que se hayan creado las bases para un ambiente institucional favorable para este objetivo, quedando librado el interesado a su propia habilidad de obtener los recursos, contactos, becas o subsidios para acceder a un plan de doctorado, maestría o especialización. También podría contribuir al perfeccionamiento y actualización del personal docente la implementación de una carrera docente en la que se incentiven tales logros como se propone en los planes de mejoramiento de algunas carreras (Ingeniería Química, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecánica Orientación Mantenimiento), pero sobre esta acción a ponerse en práctica en el año 2005 sólo se presenta el enunciado. Al no encontrarse los planes de mejoras desarrollados con mayor extensión, no se conoce si plantearán acciones complementarias como por ejemplo el otorgamiento de becas para formación de posgrado a los docentes que no la posean o permisos especiales con goce de sueldo para acceder a la formación superior en otros centros del país o del exterior.

Se observa que el número de profesores que dictan en el ciclo básico es adecuado para la cantidad de alumnos que lo cursan. El cargo docente asignado se corresponde con las trayectorias de los profesores y con las funciones que desempeñan. Se destaca que existen varios docentes con formación de posgrado en las disciplinas básicas. Sus dedicaciones, en cambio, deberían ampliarse, no para aumentar la carga docente, sino para permitir su integración en proyectos institucionales de investigación y/o extensión. Casi no existe participación de los docentes de Ciencias Básicas en este tipo de proyectos.

La docencia de grado es la actividad que indudablemente insume la mayor carga horaria. La mayoría de las cátedras de las tecnologías básicas, aplicadas y disciplinas de la especialidad, son ocupadas por profesores titulares con 9 horas semanales de dedicación, quienes debido al reducido número de alumnos cubren las tareas de preparación y dictado de clases teóricas, preparación de prácticos, atención de trabajos

prácticos, corrección de los mismos, toma de exámenes parciales en los casos que se estime e integración de las mesas de exámenes finales.

Las actividades de investigación y transferencia no pueden, evidentemente, ser desarrolladas con total eficiencia en el seno de la Escuela con la estructura de dedicación y distribución actual de cargos de la planta docente. La mayoría de los docentes desarrollan estas actividades o bien en el CITEFA (Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas de las FFAA) o bien en otras instituciones universitarias. Entre la EST y CITEFA existe una historia e intereses comunes, como se manifiesta en la autoevaluación y se comprueba una estrecha vinculación establecida por aquellos docentes y directivos de la Escuela que hoy son profesionales activos en el Centro o que pasaron por sus cuadros. De hecho, veinte profesores cumplen actualmente tareas de tiempo completo en dicho Centro. El 24 % de los profesores realizan actividades en el sector de producción de bienes y servicios. Los docentes con formación universitaria en ingeniería se encuentran mayoritariamente en los bloques de disciplinas tecnológicas (entre 36 y 40 %) lo que se considera en principio pertinente y adecuado.

La designación de los docentes se realiza en la actualidad por concurso público. Los cargos que se concursan son los de profesores y auxiliares y sólo en algunos casos los de Directores de carrera, de grupo o actividad. Las autoridades superiores de la EST no acceden por este medio. Luego de varios años de inactividad en este sentido, según se manifiesta en la autoevaluación, se realizaron en 1999 y 2000 más de 300 concursos de titularización abiertos y públicos – de cinco años de vigencia -, lo que se valora como una actitud muy positiva en la renovación y mejoramiento de la planta docente, al margen del proceso de atomización de los cargos que se expresara anteriormente. Los tribunales se integran con profesores de la casa y un miembro externo. Según se indica, la designación y promoción docente es un proceso llevado a cabo por la Secretaría de Evaluación, participando los respectivos Directores y Coordinadores de Carrera para los ingresos interinos. La permanencia de los docentes se refrenda por intermedio de un sistema de evaluaciones que abarcan visitas a clases, encuestas a alumnos, entrevistas personales,

participación de otros docentes en la mesa examinadora del examen final, supervisión de los parciales y sus resultados.

Los programas de perfeccionamiento docente se refieren a capacitaciones en general periféricas y son muy pocos los referidos a especialidades relacionadas con las carreras. No se vislumbra una definida política que oriente e incentive el perfeccionamiento docente. Esto está entroncado en gran medida con la carencia de una carrera docente y la escasa dedicación horaria individual, que tendió a una atomización con gran número de docentes que atienden cada uno a una disciplina diferente. Habida cuenta de que los profesores ejercen en su mayoría simultáneamente en otras instituciones educativas, esto reduce el sentido de pertenencia a la propia institución.

Se reiteran los conceptos de la evaluación externa del IESE, realizada por la CONEAU en el año 2000, sobre las dificultades que implica que los docentes civiles estén encuadrados en el régimen del Personal Docente Civil de las FFAA que impide asignarles dedicación exclusiva. Como resultado se verifica la baja dedicación individual del plantel docente y la ya expresada limitación horaria para investigación, extensión, dirección de tesis y orientación de alumnos. En aquella oportunidad, se mencionó específicamente que "la elaboración de éste último (por el Estatuto) está en avance y el IESE entiende que a la brevedad podrá contar con el instrumento legal que le facilite la adecuación académica indicada". El propósito manifiesto de modificarlo es aún incierto, porque requiere el cambio de una ley que involucra a las tres Fuerzas Armadas y transcurre por carriles ajenos a la voluntad de lograrlo del Instituto. Es de hacer notar que transcurridos más de dos años desde la evaluación externa, la preocupación continúa siendo similar ya que se reitera enfáticamente en la presente autoevaluación y continúa como propuesta y condicionante expreso en los planes de mejoramiento.

La organización de la planta administrativo jerárquico técnica fue optimizada mediante el fortalecimiento de la Secretaría Académica y la creación de las Secretarías de Investigación, de Extensión, de Evaluación y de Apoyo para adecuarse a las exigencias del Sistema Educativo Nacional acompañando la incorporación del alumnado civil a la

Escuela. Los máximos integrantes del cuerpo de gestión son Oficiales Ingenieros Militares, salvo el coordinador de la Licenciatura de Administración (Contador Público) y el Secretario de Apoyo. El personal administrativo es adecuado para cumplir eficientemente con la atención de la estructura de las Secretarías y sus dependencias. Se advierte la prestación de personal técnico y profesional calificado especialmente asignado al Departamento de Sistemas Informáticos y a la Biblioteca. El Departamento Laboratorios, dependiente de la Secretaría de Investigación, sirve de apoyo a las carreras que lo demandan y está a cargo de un profesional que es a su vez docente e investigador.

Los directivos del cuerpo de gestión son designados por el Director del Instituto (IESE). El 45% del personal administrativo ha ingresado por concurso. Los mecanismos de acceso están reglamentados en el Estatuto para el Personal Docente Civil de las Fuerzas Armadas, que se encuentra en revisión por el Ministerio de Defensa.

Se advierten políticas adecuadas de capacitación y perfeccionamiento accesibles al personal administrativo y técnico consistentes en una amplia y variada oferta de cursos complementarios, particularmente en utilitarios, en sistemas computacionales, idiomas y administración. Estos cursos son implementados por la Secretaría de Extensión, la que provee los certificados correspondientes.

El edificio de la Escuela Superior Técnica se considera apto para la enseñanza de Ingeniería y cuenta con un equipamiento adecuado. Se notan que todas las instalaciones están muy ordenadas, pulcras y bien mantenidas. Además, existe un servicio de enfermería permanente y un consultorio con médico en el horario de mañana. La Escuela tiene capacidad disponible adecuada a la cantidad de alumnos, en dos turnos para Ingeniería (mañana y tarde), un turno para Posgrados y Licenciatura en Administración. El espacio físico destinado a biblioteca es adecuado a su función y accesible. Una reciente ampliación incorporó nuevas aulas y laboratorios para informática. Cuenta con adecuados servicios de calefacción y aire acondicionado. Las aulas, laboratorios y gabinetes son espaciosos y con suficiente mobiliario para albergar a los alumnos actuales y se estima que podría duplicarse el número con adecuaciones menores. Las salas de situación, de

multimedia y el aula magna o anfiteatro son de excelente presentación y comodidad para conferencias, cursos y actos académicos. El personal docente, administrativo y los alumnos tienen acceso permanente a un bar-comedor espacioso y bien atendido. Los derechos sobre el inmueble están asegurados por ser propiedad del Ejército.

La Biblioteca “Gral Div. Manuel N. Savio” es la que dispone de colecciones que se utilizan en las carreras que se presentan al proceso de acreditación. Se encuentra en el edificio de la Escuela y es la más accesible y consultada por alumnos y docentes. La administración es correcta y dispone de los servicios necesarios para la atención, aunque no cuenta con sala de lectura silenciosa. En las PCs dispuestas al público el acceso de Internet es un tanto lento. Sin embargo, el equipamiento informático disponible es de última generación y suficiente en cantidad para hacer frente a la demanda de docentes y alumnos.

Además, la institución dispone de la biblioteca “General Belgrano” pero el material bibliográfico no está orientado a las mencionadas carreras. En cuanto a la biblioteca de CITEFA cuenta con publicaciones científicas y tecnológicas y bases de datos de reconocimiento internacional (Current Contents), pero prácticamente no es utilizada por los alumnos de la Escuela. Sí lo hacen aquellos docentes-investigadores que comparten ambas instituciones como lugar de trabajo.

La asignación presupuestaria anual destinada a las carreras de grado es del orden de los \$ 3.600.000,- El 70 % de los fondos requeridos proviene de aportes directos de la institución a través del Estado Mayor General del Ejército. Esos aportes aseguran el pago de salarios al personal docente. Los fondos provenientes de aranceles y matrículas también son significativos (21 %) y constituyen una proporción insustituible para el desenvolvimiento de la Escuela. La propia organización y el sustento de la institución aseguran una adecuada disponibilidad en el tiempo. Los recursos obtenidos por contratos, patentes y servicios adquieren menor significación en los ingresos generales (3 %) y no tienen por lo tanto una gravitación decisiva sobre las carreras de grado. Finalmente, un 6% de los ingresos de la EST provienen de becas provistas por otras instituciones.

La EST cuenta con tres instancias de control y aprobación de la estimación de los recursos a comprometer para el año siguiente: El Instituto de Enseñanza Superior del Ejército (IESE), el Comando de Institutos Militares y el Estado Mayor General del Ejército. El sistema de administración y control es relativamente rígido y en ocasiones burocrático, vinculado con un esquema vertical característico de las estructuras militares. La ejecución del presupuesto anual que se presenta está equilibrada, es decir que no se observa endeudamiento. Llama la atención que los gastos en personal no superan el 40 %, atípico para este tipo de instituciones educativas, en las que en general es el rubro de mayor incidencia. Es probable que en la estimación no se hayan incluido las remuneraciones del personal docente militar al provenir del presupuesto general del Ejército.

Todas las carreras disponen del mismo número de becas. La asignación presupuestaria en este concepto y en bienestar estudiantil se encuentra en el orden del 6%. Existe una reglamentación sobre la asignación de becas que establece un cupo para los alumnos civiles y el rendimiento académico que deben cumplir los becarios para mantenerse como tales.

La existencia dentro de los cuadros superiores de conducción de la Unidad Académica de una Secretaría de Investigación, que incluye a su vez a un Departamento de Investigación, pone de manifiesto la voluntad de impulsar esta actividad, aunque la realidad indica que hasta el momento no ha trascendido de un estado de intención programática. La gestación de los proyectos, la incipiente conformación de los grupos de trabajo y el presupuesto atribuido no parecen surgir de una acción coordinada sustentada en medidas programadas sino más bien de inquietudes personales relacionadas con la capacidad del docente para proponer y luego gestionar e impulsar el proyecto. La formulación de 19 proyectos, aún con magnitudes altamente dispares en sus objetivos, presupuestos y avances, conlleva la correcta intención de insertar al menos uno por cada carrera.

En la actualidad, los proyectos científicos y desarrollos tecnológicos en que participa la EST se encuentran orientados a satisfacer en primera instancia las necesidades del Ejército, son financiados en su mayoría por la Fuerza y los productos se transfieren principalmente al sector de producción para la defensa. Los procedimientos de iniciación de un proyecto no están basados en convocatorias periódicas con bases y condiciones normadas previamente. El proyecto puede generarse o bien en una solicitud externa o por la propuesta de un docente. El responsable a cargo efectúa una presentación oral ante una comisión interna de evaluación y las autoridades de la Secretaría de Investigación. Luego esta Secretaría elabora una solicitud a la Dirección de la Escuela para su aprobación. No se prevén instancias de sometimiento a evaluación externa dentro del ámbito de ciencia y técnica nacional o internacional. No se han esbozado políticas de incentivo que impulsen a los docentes a incorporarse a proyectos de este tipo ni se vislumbran políticas activas con herramientas que impulsen la apertura al medio, más que una manifiesta intención.

De los proyectos en ejecución, dos son relevantes en función de los recursos financieros, las vinculaciones institucionales y el personal involucrado: Batalla Virtual (\$ 2 millones) y Cambio Climático (\$ 300.000.-). El primero, en el que participan 7 docentes y 2 alumnos, se trata del desarrollo de un programa de simulación para entrenamiento militar, con muy buenas posibilidades de aplicación en el campo de la defensa civil. Hasta el momento no tiene productos de divulgación de resultados. El segundo, se desarrolla íntegramente en el CENLAP, Centro de Investigaciones en Láser y Aplicaciones, que se encuentra en el CITEFA. Los dos docentes que participan, tienen su carga horaria para investigación en ese organismo, es decir que la participación de la EST como institución es indirecta. De las numerosas publicaciones nacionales e internacionales sobre el tema que se consignan, uno de los docentes es coautor y tiene participación protagónica en el proyecto. Esta es una situación generalizada, en la que los docentes investigadores atesoran antecedentes curriculares por su actividad anterior o simultánea en otras instituciones. En muchos casos tienen su inserción principal en una universidad nacional u otra institución (CITEFA) y utilizan medios para la investigación de la otra institución. En la mayoría de

los otros proyectos los equipos de investigación son reducidos, en algunos casos unipersonales. Dos proyectos sobre tecnología del hormigón y biodigestor tienen producción científica con presentaciones a congresos y el resto, en general, no demuestra una actitud tendiente a la divulgación de sus resultados y confrontación en el ambiente científico tecnológico, pese a que varios tienen dos años de vigencia. La dirección de becarios por parte de investigadores de la Unidad Académica para que aspiren a posgrados en otras instituciones nacionales o internacionales es incipiente. Esos becarios deberían estar insertos en los proyectos y los temas de beca formar parte de los mismos.

El proyecto de mayor envergadura cuya finalidad es principalmente militar, es financiado íntegramente por el Ejército. El otro se solventa con importantes subsidios obtenidos por el Centro de Investigaciones en Láser a través de programas internacionales de cooperación científica. El resto de los proyectos obtiene recursos de otros organismos del Ejército (Remonta y Veterinaria) o aportes menores de \$ 5.000 de la propia Unidad Académica e, incluso, algunos se desenvuelven sin asignación presupuestaria. A este respecto, la búsqueda de subsidios de organismos nacionales u otras fuentes internacionales es una política reciente que debe ser reforzada. Por su parte, los investigadores manifiestan su imposibilidad de presentarse a estas instancias debido a una falta de masa crítica en los grupos de investigación, en gran medida originada en la atomización de las especialidades y en la reducida dedicación horaria de los docentes de la Escuela. Esta situación conduce a un círculo vicioso del que es necesario sustraerse.

Es de destacar como aspecto positivo que la actividad científica y de desarrollo tecnológico de la institución se sustenta fuertemente en el CITEFA, un Centro que aunque no se encuentra en el ámbito institucional del IESE, mantiene una estrecha relación con la Escuela Superior Técnica y, en consecuencia, con sus carreras. Esta circunstancia habilita, tanto a docentes como a directivos de la Escuela, no sólo para desarrollar prácticas en laboratorios de alta complejidad sino para generar una vinculación con el sistema científico-tecnológico nacional en que está inserto el Centro, con la demanda de investigación y desarrollo de las FFAA y Defensa Nacional y, en muchos

casos, con el sector productivo y de servicios del ámbito civil. Esta relación pudo comprobarse en las visitas a ambas instituciones, donde se verificaron actividades compartidas de investigación, tal el caso de la pila de hidrógeno. No sería conveniente que la EST duplique infraestructura, equipamientos y capacidades con el grado de desarrollo que tiene a su disposición en el CITEFA. Deberían reforzarse en consecuencia acuerdos formales más precisos que conduzcan a que los esfuerzos, actividades, logros y éxitos (como publicaciones, patentes, transferencias) lleven también la identificación de la Escuela y que sus alumnos, docentes y directivos se nutran y tomen como propia esa fuente de creación de nuevos conocimientos a través de una activa participación.

En cuanto a la vinculación con el sector de producción de bienes y servicios, la institución cuenta con 6 programas, algunos de los cuales coinciden con proyectos de investigación. Los principales se destinan al CITEFA y al sector de Defensa y están orientados a intereses principalmente de las Fuerzas Armadas. La institución menciona que uno de los principales destinatarios del sector productivo es dicho Centro, citándolo como contraparte de vinculación, donde se desarrollan actividades de transferencia y científicas, por ejemplo referidas a estudios de cambio climático. En este caso, las actividades de los docentes investigadores de la EST se desarrollan en el CITEFA donde se encuentra radicado el núcleo del proyecto. Por ello, la vinculación con el medio, en realidad sería la del CITEFA hacia la comunidad nacional e internacional, quedando la de la EST de alguna manera diluida en la intermediación. Lo mismo ocurre con los Simuladores de Efectos en el Blanco e Hidrógeno para Generar Energía, aunque en ellos la participación de docentes y laboratorios propios es mucho mayor. Por estos motivos, se considera muy positiva la intención de la institución de que en los protocolos que en el futuro se celebren con CITEFA, se formalice el compromiso de hacer partícipe a la Escuela como contraparte de los estudios y de los resultados obtenidos de trabajos de investigación y vinculación con el medio.

En algunos proyectos de menor envergadura pero de desarrollo íntegro en la Escuela, como la biodegradación de componentes poliaromáticos mediante hongos, existe una vinculación muy directa con una empresa privada.

En cuanto a las políticas de vinculación con el medio que se delinear, en general expresan más actitudes favorables que estrategias definidas para impulsar este objetivo. Los resultados hasta el momento han sido la transferencia hacia a los organismos de defensa y el CITEFA, más que una relación directa con la comunidad.

No obstante, no todas las carreras comparten actividades en el CITEFA, como es el caso de Mecánica orientación Automotores, que debería afinar en la Escuela sus líneas de investigación, desarrollo y transferencia.

En los planes de mejoramiento se plantean como metas la determinación de campos de actividad de investigación definiendo temas de mayor interés, fijando como objetivo general el aumento de la dedicación horaria a los profesores para poder atender a esas actividades. Como no se avanza en mayores precisiones, se requieren planes detallados para cada carrera, para poder determinar si las intenciones de incrementar las tareas científico-tecnológicas alcanzan, en qué grado y con qué modalidad a cada carrera en cuestión.

En cuanto a las políticas de apoyo a los estudiantes, la institución otorga becas al mérito que consisten en 1 (una) beca completa, 2 (dos) medias becas y 3 (tres) cuartos de becas para cada una de las cohortes y para los alumnos que obtengan un promedio anual superior a 80 (ochenta) puntos y se distribuyen por igual entre todas las carreras. Una vez otorgada la beca, la permanencia depende de mantener el rendimiento exigido. Por su parte, todos los alumnos militares se encuentran becados por el Ejército, quedando sujetos a exigencias adicionales como consecuencia de esta circunstancia. Su beca no sólo refiere a la matrícula sino a la percepción del salario mientras se encuentran como alumnos regulares. Los préstamos de honor por parte de las empresas y las becas institucionales, se obtienen en forma aleatoria según la disposición y la oportunidad. Si bien no forma parte de una política definida, las autoridades se ocupan de gestionarlas.

Existen también residencias para alumnos externos pero con una disponibilidad muy reducida. Los servicios de salud de emergencia y seguros contra accidentes dentro del establecimiento están cubiertos correctamente.

En cuanto a las políticas de cooperación interinstitucional, se destaca el convenio marco con el CITEFA multipropósito, con resultados permanentes en el marco de la cooperación para la investigación y la docencia. Además, se encuentran en vigencia 7 convenios con instituciones universitarias extranjeras, dos de las cuales demuestran sus frutos en actividades científicas conjuntas e intercambio de investigadores. Los restantes convenios permitieron la realización de viajes de estudio al exterior tanto de alumnos como docentes.

Asimismo, cabe desatacar los convenios vigentes con resultados satisfactorios y en marcha con 6 empresas del sector privado y un organismo público, que posibilitan la realización de pasantías de alumnos de grado, en la mayoría rentadas.

Con respecto a la gestión de los recursos humanos, el IESE desarrolla para los docentes una variada oferta de cursos y seminarios en disciplinas complementarias a su especialidad, pero todos ellos de corta duración, la mayoría entre una jornada y cinco días. Como ya se señaló, en los planes de mejoramiento de algunas carreras se plantea como objetivo promover la formación de posgrado de los docentes, con el incentivo de obtener mayor puntaje en los concursos de titularización, sin que la institución haya creado las bases que favorezcan el logro del objetivo, quedando los interesados librados a su propio accionar para acceder a los programas. Los posgrados más accesibles serían los propios de la institución, Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional y Maestría en Transporte que, por otro lado, son los de mayor demanda por parte de los graduados.

La formación de posgrado vendría aparejada a una activa política de investigación y desarrollo que permita la inserción de los docentes en grupos constituidos en determinadas temáticas afines a la especialidad, que promueven los contactos, acceso a subsidios y becas de organismos nacionales o internacionales para ir de esta manera rotando los participantes en programas de formación doctoral y posdoctoral. Las

propuestas de establecer políticas más activas en materia de ciencia y técnica no se encuentran desarrolladas específicamente en los planes de mejoramiento, como ya se mencionó.

La Unidad Académica cuenta con mecanismos de selección y evaluación del personal docente, donde la titularización a través de la mecánica de concursos abiertos y públicos es la herramienta de selección mas utilizada. Como se explicó anteriormente, los auxiliares de cátedra graduados son muy pocos y los profesores se incorporan por concurso ya como titulares. Si bien hay un sistema de selección correctamente instituido, no hay mecanismos reglados de promoción y ascenso de los docentes. Las designaciones por concurso tienen una validez de 5 años y los interinatos son contratos anuales con un grado de estabilidad que garantiza la dedicación a las cátedras durante un plazo razonable. No se advierte significativa rotación docente.

Respecto a los docentes de ciencias básicas, se comprobó que su formación es adecuada, pero no se evidencian estrategias para la formación de cuadros jóvenes. Por otra parte, si bien a los cargos se los concursa con jurados externos, se lo hace en un esquema por cátedras y no por departamento o área lo que conduce a una atomización de la planta y a la poca movilidad de los profesores de las asignaturas distintas.

Existe un mecanismo de evaluación institucionalizado mediante reglamentación, que es ejercido por los Directores y Coordinadores de las carreras y formalizado ante la Secretaría de Evaluación, que condiciona la permanencia en la actividad docente al cumplimiento de sus obligaciones.

En cuanto a la gestión de los recursos físicos, a juzgar por el estado de mantenimiento, limpieza, pulcritud y orden en que se encuentran las instalaciones de uso común, tanto para la docencia, administración, dirección y servicios, se considera que la gestión es eficiente, con una adecuada asignación de espacios en turnos horarios en su mayoría diurnos. Los laboratorios tienen una gestión centralizada y son administrados por personal técnico y profesional con categoría de Dirección. La administración de la

Biblioteca "Gral Div. Manuel N. Savio" es correcta y prolija, se dispone de los servicios necesarios que cubren la demanda de alumnos y docentes.

Los sistemas de registro de la información están todavía en parte basados en los sistemas tradicionales y en parte en los Sistemas Informáticos Universitarios (SIU), porque en el momento de la autoevaluación no se había completado la carga de datos y, en consecuencia, la implementación no había concluido. La institución estima que en el ciclo lectivo 2003 los procesos estarán finalizados. La Unidad Académica está implementando los sistemas SIU-Guaraní para la gestión de alumnos, SIU-Pampa para la gestión de personal docente y civil, SIU-Biblioteca y SIU-Araucano, para la estadística universitaria. Los sistemas de registro sin duda son confiables desde que la Unidad Académica pertenece a un sistema vertical y centralizado, donde los órganos de conducción a nivel de universidad - IESE - y de unidad académica - EST - cubren todas las actividades a través de Secretarías, la mayoría de las cuales se duplican en ambos niveles. La incorporación definitiva de los sistemas SIU sin duda contribuirá a mejorar la eficiencia y disminuir la burocratización de ciertas gestiones administrativas.

En cuanto a los requisitos de admisión, se coincide con lo expresado en la autoevaluación: "la existencia de un curso y posterior examen de ingreso permite producir un diagnóstico preliminar de la preparación general de los postulantes, brindándoles las bases necesarias para homogeneizar (hasta cierto punto, desde luego) estas condiciones iniciales". La adaptación a la vida universitaria es diferente en los jóvenes civiles que ingresan a los 18-19 años de edad que en los militares, que lo hacen directamente a segundo año y a los 26-27 años. Sin duda, este contraste de madurez y de objetivos, tiende a un desequilibrio más evidente al principio de la carrera pero que luego tiende a diluirse y plantear un ambiente de franca camaradería, como se observó en la entrevista con los alumnos y que, en opinión de los docentes, no genera dificultades en el proceso de aprendizaje. Los postulantes civiles se ubican según un orden de mérito entre los que aprobaron el examen de ingreso, dependiendo su admisión de las vacantes disponibles. Los alumnos militares, rinden un examen de diagnóstico y realizan una evaluación a partir de la

cual se establece un orden de mérito con el que se adjudican las vacantes, que en este caso están fijadas cada año por el Estado Mayor del Ejército. En los últimos años, si bien los aspirantes superan ligeramente los cupos previstos, luego del examen de ingreso se cubrió un 75 % de las vacantes disponibles, por lo que la limitación al ingreso solamente está dada por la propia capacidad del alumno de superar las instancias de admisión y en caso de no ser becario, de poder solventar los costos de matriculación.

No hay un sistema institucionalizado de tutorías, asesorías y orientación profesional. El reducido número de estudiantes que tiene la Unidad Académica en total (en el orden de 300) hace que la enseñanza sea casi personalizada, aún en los cursos más numerosos del ciclo básico. Pudo comprobarse en las visitas un conocimiento estrecho de los alumnos por parte de los directores y coordinadores de carrera, especialmente los que llegan al ciclo profesional. En un ámbito como el que se desarrolla en la EST, la falta de un sistema de tutorías, no parece haber sido un factor negativo de incidencia sobre parámetros tales como deserción y desgranamiento de los alumnos.

Corresponde señalar que las estructuras de gobierno y administrativas de la Unidad Académica pueden llevar a cabo el normal desenvolvimiento de las carreras sujetas a acreditación. La distribución organizacional en Secretarías muestra una estructura útil a los fines universitarios, con funciones identificadas y definidas. Las instancias institucionalizadas responsables del diseño y seguimiento de los planes de estudio están insertas en la esfera de la Secretaría Académica en coordinación con las direcciones de los departamentos. La Dirección y la Coordinación de cada carrera desarrollan una labor en forma coordinada y complementaria generando un marco que en la actualidad permite un adecuado desarrollo de la actividad académica. En principio la asignación de responsabilidades se orienta a determinados docentes que están capacitados por su trayectoria académica y también por su labor previa en gestión, integrando un equipo de trabajo que permite la administración de las carreras. No obstante, se observa cierta superposición de funciones que no están suficientemente clarificadas y que podría generar eventuales conflictos que afecten la gestión departamental. También es válida la

observación para la Secretaría de Investigación y la Dirección de Investigación, que podrían ser ejercidas por la misma persona.

Para las ciencias básicas, sería conveniente generar áreas de conocimiento o bien una estructura departamental que posibilite la movilidad, que propicie un marco para la investigación y que evite la atomización.

Las normativas vigentes para la Escuela Superior Técnica son abarcativas de la misión y funciones que son propias de una estructura universitaria, existiendo asimismo los órganos de gestión y los cargos de conducción pertinentes para desarrollar sus funciones. No obstante, como se informó previamente, el desarrollo efectivo de las actividades no está suficientemente equilibrado. Coincidiendo con el diagnóstico de la autoevaluación, se verifica una mayor inserción de la institución en la docencia, especialmente de grado, que en la investigación y extensión. Las causas están originadas, en parte, en la imposibilidad de contar con docentes con dedicación plena para ensamblar las actividades académicas con las de investigación y extensión y, en parte, en la insuficiencia de las políticas institucionales de promoción de la ciencia y técnica y de la vinculación con el medio socio productivo.

Los planes de mejoramiento tienen como claros objetivos el aumento de la dedicación horaria de los profesores prioritariamente para desarrollar actividades de investigación, pero su materialización está estrechamente supeditada a decisiones institucionales respecto a la reforma del Estatuto del Personal Docente de la Fuerzas Armadas, lo que impide establecer un cronograma relativamente acotado. La demora en resolver este tema, constituye sin duda uno de los escollos principales para alcanzar los niveles de calidad necesarios para el desarrollo pleno de todas las carreras de la institución.

2.2 La calidad académica de los ciclos de actividades curriculares de Ciencias Básicas

Las carreras de ingeniería del Instituto Superior del Ejército cuentan con asignaturas comunes de ciencias básicas. Cabe mencionar que a partir del año 2002 se ha

puesto en marcha un nuevo plan de estudios en cada una de las carreras, encontrándose los planes anteriores aún vigentes.

Del análisis de las asignaturas correspondientes a ambos planes de estudios, se observa que se cumplen con los contenidos curriculares básicos establecidos en la Resolución 1232 para ciencias básicas. Sin embargo, cabe mencionar que nociones de *física moderna* se incluyen sólo para las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Química en la asignatura Física Moderna.

En lo atinente a la carga horaria destinada a las ciencias básicas, ambos planes cubren la mínima indicada en la Resolución 1232. Específicamente en el Plan 2002, se dedican a Matemática 663 horas, a Física 293 horas, a Química 217 horas y a Sistemas de Representación e Informática 242 horas, lo que representa una carga horaria total de 1415 horas. Cada una de estas cargas horarias supera ampliamente los mínimos señalados en la citada resolución para cada disciplina, como así también, la carga horaria total estipulada para el bloque de ciencias básicas de 750 horas.

La inserción de las ciencias básicas en la estructura de las carreras de ingeniería es correcta y tiene características de prioritaria por intensidad y duración.

Del análisis de las actividades curriculares se concluye que la bibliografía prevista es la adecuada para los objetivos y contenidos de las asignaturas del ciclo básico. Además, durante la visita a la institución se pudo comprobar que dicha bibliografía está disponible en la biblioteca.

La complejidad en los temas del ciclo básico es en general creciente. El inicio con los *cálculos y álgebra* no es especialmente suave ni elemental en su enfoque. Esto puede hacer que asignaturas de otros ciclos de dictado posterior puedan tener menor complejidad o menor dificultad relativa para su cursado.

El énfasis en la formación práctica en el ciclo básico, tanto en lo que respecta a la resolución de problemas como en lo concerniente a los trabajos de laboratorio y de gabinete informático es más que adecuado, más aún atendiendo al buen equipamiento disponible y a la formación y disposición del personal encargado de los laboratorios.

Los recursos materiales para la realización del trabajo experimental del ciclo en Física, Química e Informática son muy apropiados y permiten la realización de experiencias casi individuales.

La calidad del cuerpo académico del ciclo básico es en general buena. En algunos casos particulares es excelente, hay docentes con títulos de doctores. Los cargos asignados están en buena correspondencia con la trayectoria de los docentes que los ocupan. El sistema de concursos con jurados externos redonda en un buen nivel académico de la planta docente. Pero el llamado a concursos en asignaturas y no en departamentos o áreas produce una atomización excesiva en la planta que impide el desarrollo de actividades sustantivas como la investigación en ciencias básicas, aún contando con un plantel capacitado para llevar adelante algún proyecto de investigación dentro del IESE. En efecto, salvo un proyecto destacado llevado a cabo por un profesor de física en CITEFA de muy buen nivel y que cuenta con evaluaciones y financiamiento externos al IESE, no hay investigación activa en las áreas básicas

Las dedicaciones de los docentes son suficientes para dar las clases pero no para realizar otras actividades de investigación o extensión dentro de la institución. Como ya se señaló, el actual estatuto para el personal no contempla la inclusión de docentes con mayores dedicaciones, lo que permitiría la participación en proyectos de investigación o extensión que se realicen en la unidad académica.

En cuanto al rendimiento de los alumnos, es precisamente en el ciclo básico donde se produce la principal deserción de estudiantes de ingenierías del IESE. La relación egreso-ingreso es aceptable y mucho más lo es la relación egreso-número de estudiantes que han terminado el ciclo básico en la mayoría de las carreras. Como se mencionó, entre los factores que pueden incidir favorablemente en la baja deserción, cabe mencionar el requisito de aprobar el examen de ingreso, la alta dedicación al estudio que tienen los alumnos y la buena relación docente – alumno, con cursos poco numerosos.

Las ciencias básicas en los planes de estudio de las carreras de ingeniería ocupan los dos primeros años de estudio, y parte del tercero. Existen cuatro aspectos

importantes para el análisis de la calidad de este ciclo de estudios: 1) nivel de instrucción en ciencias con la que llegan los estudiantes a la universidad; 2) espacio que las carreras reservan para las ciencias básicas; 3) forma en que los contenidos de las ciencias básicas se presentan a los alumnos de ingeniería y 4) calidad del equipamiento de los laboratorios. A modo de conclusión, se analiza a continuación como aparecen estos cuatro aspectos en el IESE.

Esta Unidad Académica ha optado por seleccionar a sus alumnos militares y civiles. En cuanto a los alumnos militares, estos se incorporan con una edad mayor a la habitual en los estudios universitarios, y presumiblemente con una fuerte vocación y mayor madurez para afrontar el compromiso de estudiar, como ya se mencionó. Estos alumnos cobran un sueldo mientras estudian, lo que sin duda posibilita la dedicación exclusiva al estudio. En cuanto a los alumnos civiles, la selección por su buena formación previa se hace mediante un examen de ingreso, y el pago de una cuota mensual selecciona un perfil económico familiar capaz de sostener el compromiso del estudiante.

Se observa que las ciencias básicas tienen un lugar destacado tanto en el plan anterior como en el que entró en vigencia en el año 2002. Cabe mencionar que el número de horas asignados a las ciencias básicas duplica el mínimo establecido en la Resolución 1232. El nivel de los cursos es elevado y los conocimientos se complejizan en forma gradual.

La forma de presentar los contenidos de las ciencias básicas es la tradicional. Que la unidad académica aliente la participación de docentes de las ciencias básicas en trabajos de extensión o investigación en temas de las carreras puede ser un factor importante para cambiar el perfil excesivamente centrado en la docencia de los docentes de las ciencias básicas. La buena relación docente alumno de esta unidad académica es sin duda un elemento importante para que los alumnos de los primeros años tomen un contacto informal con los profesionales de la carrera elegida.

En esta unidad académica los laboratorios son muy buenos y con equipamiento actualizado.

2.3. El currículo en desarrollo

La carrera de Ingeniería Química de la EST - IESE se dicta actualmente a través de dos planes de estudios (Plan 1992 y Plan 2002) con 10 años de diferencia en el inicio de cada uno. Como estos planes difieren en varios aspectos, en más de una oportunidad se realizará un análisis comparativo a lo largo de esta evaluación.

La carrera comparte un ciclo básico común con todas las carreras de ingeniería del IESE. Ciertamente, la carrera de Ingeniería Química requiere una componente química más amplia que las de las otras ingenierías que se dictan en la Escuela Superior Técnica (EST). En este sentido se imparten otras asignaturas requeridas para la formación química profesional durante el Ciclo Específico (aparte de las asignaturas Química General I y II del ciclo común).

En el Plan 2002, el ciclo común en su componente de Ciencias Básicas está bien estructurado en contenidos cubriendo los aspectos más relevantes y esperados para este fin (Matemáticas, Física, Computación y Representación e Informática). Cumple, a su vez, con la carga horaria mínima indicada por la Res ME 1232/01. La distribución de la carga horaria de este ciclo es adecuada. La diferencia con el Plan 1992, en relación a los aspectos descritos arriba, es básicamente una reducción de horas totales, que no tienen efecto sobre las exigencias mínimas de la Res ME 1232/01.

En el Plan 2002 se observa una mejora sustancial en la organización de los contenidos matemáticos (se pasa de alrededor de 900 a 714 horas) y físicos (se pasa de alrededor de 456 a 267 horas) mientras que en química e informática se mantiene aproximadamente la misma carga horaria. Teniendo en cuenta la relevancia que tiene la componente química y los aspectos modernos de comunicación, procesamiento de datos y cálculos numéricos en la orientación de la Ingeniería Química, esta reducción se considera aceptable para tratar de agilizar y poner luego el énfasis adecuado en la formación de las tecnologías aplicadas.

Asimismo el Plan 2002 contempla en el ciclo común el dictado de algunas asignaturas complementarias que no tienen correlatividades con las ciencias y tecnologías

de las ingenierías, lo cual permite que el estudiante pueda empezar a cursarlas en el primer año de carrera. La asignación horaria en asignaturas complementarias se incrementa significativamente en relación al Plan 1992. Considerando las características de la formación general en ingeniería que el IESE propone impartir, se puede inferir que el estudiante al cabo de dos años estaría con un espectro de conocimientos básicos y complementarios que le permitiría tomar decisiones sobre el tipo de ingeniería a seguir. Esto puede destacarse como una fortaleza del ciclo básico.

Las ciencias básicas tienen un lugar destacado en el programa de estudios. Cabe mencionar que el número de horas asignado a este bloque curricular duplica el mínimo establecido en la Res ME 1232/01. El nivel de los cursos es elevado y los conocimientos se imparten en forma gradual. Los laboratorios para este fin están además muy bien equipados. Por otro lado, se destaca que los alumnos de la EST deben aprobar un examen de ingreso, para lo cual se imparte un curso que incluye contenidos de matemática y física, lo que contribuye a minimizar los problemas clásicamente encontrados en el dictado de este bloque de conocimientos.

Los dos planes de estudio vigentes de la carrera (1992 y 2002) superan la carga horaria mínima establecida en la Res. 1232/01. El Plan 2002 con 4131 horas totales reduce apropiadamente esta carga en relación al Plan 1992, el cual presenta 4296 horas.

El número total de asignaturas del nuevo plan de estudios es alto (alrededor de 58 asignaturas). Además, las 4131 horas de la carrera podrían todavía ser algo excesivas. Considerando el número alto de asignaturas que se proponen se observa una atomización de contenidos con pérdida del óptimo por asignatura. Sería deseable disminuir el número de asignaturas articulando la formación de cátedras-áreas disciplinarias.

Es sustancial la formación adicional en las materias complementarias: se pasa de 8 asignaturas en el plan 1992 a 14 en el 2002. Cabe destacar que en las asignaturas de este bloque se cubren los contenidos exigidos por la Res. 1232/01: economía, legislación, organización industrial, gestión ambiental, formulación y evaluación de proyectos y

seguridad del trabajo. No ocurre lo mismo en el plan 1992, en el que no se cubren los contenidos referidos a *seguridad en el trabajo y ambiental*.

En ambos planes de estudio se imparten los contenidos curriculares exigidos para las tecnologías básicas y las tecnologías aplicadas. Asimismo, ambos planes cumplen con las horas mínimas indicadas para cada bloque curricular, así como las establecidas en relación con la formación experimental en laboratorio y / o campo, actividades de proyecto y diseño y resolución de problemas (esta última supera ampliamente a lo esperado por la Res ME 1232/01). Es decir, de acuerdo a lo reportado por la institución y según fue constatado en la visita, se cumple con los criterios de intensidad de formación práctica, excepto en lo que hace a la práctica profesional supervisada en los sectores productivos y / o de servicios. Esta actividad no está contemplada como obligatoria en ninguno de los dos planes de estudio y los planes de mejoramiento presentados no proponen su inclusión.

Los dos planes de estudio vigentes incluyen dentro de la carga horaria como actividad curricular obligatoria a la asignatura Inglés. Mientras que el Plan 1992 tiene una carga horaria total de 360 horas distribuidas en cinco cursos de Inglés, el Plan 2002 establece una carga horaria total menor de 306 horas comprendida en cuatro cursos. En términos generales se cumple con los requerimientos para el dominio del idioma.

En cuanto a las habilidades para la comunicación, no se registra una asignatura específica para este fin, aunque estas habilidades pueden también ser provistas y ejercitadas durante el dictado de otras asignaturas como por ejemplo el Proyecto de Promoción y Síntesis, el cual es obligatorio al final de la carrera e implica el uso de dichos recursos. Asimismo los contenidos de la asignatura “Metodología de la Investigación” pueden aportar en este sentido. Los exámenes finales de asignatura se realizan en forma oral-expositiva con preguntas-respuestas, y en general los informes de trabajos prácticos se realizan por escrito (usualmente con software para procesamiento de textos), siguiendo los lineamientos clásicos para la confección de manuscritos y reports. De todo ello se puede concluir que las habilidades para la comunicación se cumplen satisfactoriamente, lo que fue verificado durante la visita institucional. Esto es en parte un resultado del proceso de

enseñanza-aprendizaje relativamente personalizado que se detecta principalmente en los últimos tres años de carrera.

La estructura del plan de estudio responde adecuadamente al perfil del egresado y a los objetivos de la carrera. El esquema de asignaturas obligatorias y optativas contempla adecuadamente los intereses de especialización obligatoria de los estudiantes militares (orientación a detónica, explosivos, propulsión, etc., las cuales generan un perfil propio y casi único en el país) y de especialización optativa de los estudiantes civiles (orientación a síntesis orgánica, coloides, química biológica y bioquímica, las cuales generan un perfil moderno del ingeniero químico con fuerte inserción en los sistemas biotecnológicos). Los estudiantes civiles pueden optar por la especialización obligatoria reservada a los estudiantes militares. Así, en el Ciclo Específico existen dos conjuntos diferenciados de actividades curriculares que deben ser cursadas por los alumnos según sea su origen civil o militar. Estas asignaturas tienen el carácter optativo cuando están dirigidas a los alumnos del conjunto civil en el sentido de que pueden tener opción entre un conjunto u otro, o eventualmente agregarlas a la formación general. Los contenidos impartidos en estas materias constituyen una formación complementaria al margen de lo exigido en la Resolución 1232/01, para el cumplimiento de lo normado para la adquisición del título.

En cuanto a los alcances del título, la EST adopta explícitamente las actividades que están reservadas para esta profesión en los términos de la Res ME 1232/01 proponiendo en este sentido contenidos generales consistentes con este fin y compatibles con lo esperado para abordar, en forma general, estas actividades.

Adicionalmente, la carrera se propone formar un profesional con un perfil tal que le permita la inserción laboral en actividades profesionales interdisciplinarias asociadas con grupos de trabajos que realizan tanto proyectos de desarrollo y / o investigación u otras actividades que no son necesariamente individuales, sino que más bien están insertas en organismos, empresas y sectores productivos y de servicios integrados. Se estima que este perfil se logra adecuadamente, dejando de lado algunas limitaciones que podrían aparecer debido a la necesidad de incrementar las actividades de

investigación y desarrollo dentro de la EST. Corresponde destacar la importancia en la actualidad de la búsqueda de un perfil profesional que permita la realización de las actividades profesionales a las que se hacen referencia en esta última parte, principalmente cuando se trata de carreras de ingeniería que atienden los intereses de la producción de bienes y servicios dentro de unidades de producción complejas.

En el Plan 2002 existe una marcada propensión de mejoramiento relativo al Plan 1992 aunque todavía se requieren ajustes progresivos. Por ejemplo, se necesita y requiere un plan de transición-equivalencias entre los Planes 1992 y 2002, principalmente para que los estudiantes del ciclo básico del Plan 1992 – e incluso aquellos que se encuentran en la mitad de la carrera- puedan pasarse al Plan 2002 (recientemente iniciado), lo que favorecería a los alumnos en calidad con una inversión de tiempo relativo menor. Este aspecto puede ser resuelto caso por caso según la estimación del Director de carrera debido al número reducido de estudiantes y a la atención personalizada que se puede llevar a cabo en la carrera.

En general existe consistencia entre objetivos y contenidos al considerar las actividades curriculares. En algunas asignaturas (principalmente de las tecnologías básicas y aplicadas) la bibliografía es algo deficiente, por lo que se sugiere incorporar progresivamente mayor diversidad y, en algunos casos, una actualización. En particular, se cumplen con los requerimientos referidos a la adecuada relación entre bibliografía y actividades curriculares en un aspecto general, mínimo y necesario. También se verifica la existencia de los libros clásicos que hacen a la formación del ingeniero químico.

La estructura curricular ha sido diseñada de forma tal de poder integrar los contenidos en orden creciente de complejidad y, además, se establecen las correlatividades necesarias. Se ha respetado la coherencia entre las distintas materias de manera tal de evitar repeticiones inútiles. No obstante, corresponde realizar un análisis más exhaustivo en el núcleo de asignaturas claves (grupo relevante de las tecnologías básicas y aplicadas) como los fenómenos de transporte (transferencias de cantidad de movimiento, energía y materia de especies químicas), las operaciones unitarias, las ingeniería de las reacciones

químicas (designadas como “procesos unitarios”) homogéneas y heterogéneas y los sistemas de control de procesos. En este sentido los contenidos se cubren con las siguientes asignaturas: 1) Balance de Energía y Masa (la cual toma parte de los Fenómenos de Transporte en forma macroscópica y no-local). 2) Mecánica de Fluidos (donde se imparte la transferencia de cantidad de movimiento en forma integral y local). 3) Operaciones I, II y II (donde se imparten aspectos de los Fenómenos de Transporte y diseño de las Operaciones que cada uno de ellos sustenta con mayor grado). 4) Procesos Unitarios (donde se imparten los conceptos sobre ingeniería de las reacciones químicas homogéneas y heterogéneas). 5) Instrumentación y Control (donde se imparten los conocimientos necesarios para el control de las operaciones y los procesos involucrando transformaciones físicas y químicas). 6) Fenómenos de Transporte (donde según aclaran el Director de Carrera y el Coordinador de Carrera no se contemplan los contenidos clásicos de los textos titulados en forma igual, sino que ella está orientada a un abordaje computacional de los modelos que resultan de estos fenómenos). Se concluye que esta propuesta cubre en un mínimo los contenidos centrales necesarios para la formación del Ingeniero Químico (sine qua non) que hacen a la profesión. No obstante se debe aclarar todo lo concerniente a la asignatura Fenómenos de Transporte indicada arriba con el número 6, primero poniéndole la designación adecuada y segundo asignándole los contenidos pertinentes para ser evaluados (actualmente esta asignatura no tiene contenidos asignados explícitamente).

En la visita a la institución se observaron algunos trabajos prácticos desarrollados por los alumnos lo que permitió visualizar que las actividades de formación práctica se proponen con un grado de complejidad que contempla la evolución del alumno a lo largo de la carrera.

Las experiencias de laboratorio de las asignaturas del Ciclo Básico y gran parte de las del Ciclo Específico se desarrollan en el ámbito de la EST, donde se dispone de las instalaciones e infraestructura que en general se pueden calificar de muy buenas. Su capacidad permitiría el crecimiento del número de estudiantes sin verse afectadas. Se dispone de una cantidad adecuada de equipos, los cuales son relativamente modernos. Los

laboratorios de Física, Química, Ensayos de Materiales, Electrotecnia e Informática están bien equipados y contemplan los aspectos de seguridad esenciales. En la mayoría de los casos se cuenta con los elementos necesarios, aunque en los laboratorios de química deben adecuarse progresivamente ciertos aspectos de la seguridad ante el riesgo eléctrico. La carrera ha presentado un plan de mejoramiento que contempla este aspecto.

En el Ciclo Específico muchas actividades prácticas se desarrollan en CITEFA, donde se hace uso de las instalaciones del Departamento de Química Aplicada que cuenta con infraestructura y medios apropiados. Además se realizan prácticas en los laboratorios del Pabellón de Industria de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA en forma regular y en el INTI. No se observan para estas actividades convenios formales y, según se relevó en la visita, se realizan mediante arreglos informales entre docentes de las instituciones. Esta situación se puede mejorar, aunque debería ser en forma progresiva y a mediano plazo, tratando de concretar el proyecto comentado durante la visita por los docentes de la carrera, que apunta a la generación de trabajos prácticos en una planta piloto propia, para reemplazar las actividades que actualmente se desarrollan en la UBA y en el CITEFA.

Corresponde mencionar que el CITEFA tiene una estrecha relación con la EST. Por consiguiente lo que se realiza en este instituto científico no puede ser considerado netamente como una actividad fuera de la Unidad Académica. En efecto, el CITEFA se vincula con la EST en varios aspectos: aportando los equipamientos de sus proyectos de investigación, sus recursos humanos formados, infraestructura especial para estos fines, etc., en un marco relativamente flexible por tener ambas instituciones las mismas dependencias directas. Sería pertinente que progresivamente se profundice aún más la relación de estas instituciones con el fin de que los docentes de la EST puedan insertarse más fácilmente en las actividades de investigación y desarrollo del CITEFA con un beneficio directo a la formación del profesional en ingeniería química. El CITEFA demostró poseer grandes equipamientos para técnicas avanzadas de análisis químicos que brindarían al profesional de esta carrera una formación relevante.

Los planes de estudio proponen un Proyecto de Promoción y Síntesis sobre un tema inédito, el cual es obligatorio y cuatrimestral. En el Plan 1992 se asignan 84 horas en total; de éstas, 16 son de teoría, 24 de tareas de campo y 44 de proyecto y diseño. La propuesta es buena y plantea la necesidad de una integración de contenidos como así también el desafío de resolver un problema original y abierto con un objetivo definido. Se estima que por las características amplias de la asignatura y el desafío que la misma debería implicar para el estudiante, la asignación horaria total es relativamente ajustada. En el Plan 2002 esta actividad curricular aparece con 89,25 horas en total, las cuales se asignan exclusivamente al rubro designado diseño y proyecto. Esta asignatura aporta una cantidad significativa a las 200 horas de proyecto y diseño que requiere la Res ME 1232/01 pero con un especial énfasis en el proyecto y su viabilidad técnico-económica. Por otro lado, las horas de diseño se logran más bien a través de las asignaturas de las tecnologías aplicadas y básicas.

En síntesis, los dos planes de estudios incluyen en forma obligatoria, con carga horaria algo baja, la realización de un proyecto (proyecto de promoción y síntesis) relativo a algún aspecto inédito donde se debe estudiar la factibilidad técnico-económica para la radicación de una planta u otro emprendimiento involucrando la química. Es también claro que su realización implica la aplicación integrada y coherente de conceptos relacionados con las ciencias básicas, las tecnologías básicas y aplicadas, la economía y el rol gerencial.

Si bien la práctica profesional supervisada no constituye una obligación para la graduación, los responsables de la carrera consideran que ésta se cumple, con diversa intensidad con distintas modalidades tanto para los alumnos militares como para los civiles. Sin embargo, en la visita a la institución fue difícil constatar la efectiva concreción de la práctica final supervisada de los alumnos de la carrera y no fue posible disponer de un informe final escrito a título de ejemplo. Es muy razonable que el estudiante presente un informe avalado por el supervisor conteniendo un detalle de las actividades realizadas en este sentido y donde se explicita la duración que ellas insumieron. Por ello se requiere la

inclusión de la actividad en el plan de estudios, así como la reglamentación apropiada que contemple su adecuado seguimiento y registro. La carrera no presentó ninguna propuesta para salvar esta deficiencia.

El número de docentes de la carrera es alto (67 en total) pero sus dedicaciones son bajas (63 poseen dedicaciones menores a las 9 hs semanales). Dado el reducido número de alumnos que cursan en el ciclo específico (aproximadamente 7 en promedio por asignatura) las diversas actividades de la enseñanza (teoría, coloquios, trabajos prácticos, etc) se pueden impartir integradamente y con una fuerte tutoría. La conformación de cátedras por asignatura (profesores, adjuntos, auxiliares, etc) en este caso en particular pierde sentido en cierto grado.

Las bajas dedicaciones se reflejan una producción en investigación relativamente baja, principalmente debido a que la mayor proporción de docentes del plantel está dedicado a actividades profesionales o a la docencia en otras instituciones. Aunque la experiencia profesional de los docentes es muy relevante para la formación del ingeniero, se observa, por otro lado, una necesidad de actualización en las áreas disciplinarias (conjuntos de asignaturas) principalmente en las tecnologías básicas y aplicadas, para lo cual la actividad de investigación puede contribuir como motor de la docencia de excelencia con contenidos modernos (estos cambian rápidamente).

Como ya fue analizado anteriormente, existen limitaciones estatutarias que dificultan una mayor asignación horaria de los docentes del IESE. Esto constituye, sin duda, una de las debilidades de mayor relevancia de la carrera, generando dificultades para formar un cuerpo docente que pueda abordar simultáneamente los frentes de docencia, investigación y transferencia.

Las debilidades mencionadas fueron detectadas por la carrera en la autoevaluación. En sus planes de mejoramiento la carrera de Ingeniería Química se propone objetivos relevantes en este sentido: 1) Obtener docentes con dedicación exclusiva y semiexclusiva alcanzando alrededor de un 15% de la planta entre los años 2003 y 2004, teniendo para ello que gestionar rápidamente la derogación del Estatuto en cuestión así

como los fondos necesarios para este fin. 2) Aumentar el porcentaje de docentes con titulación de pos-grado, en un incremento del 10% mediante el otorgamiento de puntajes adicionales por título cuaternario en los concursos de titularización que se realizarán durante los años 2003 a 2005. 3) Lograr una mayor transferencia de tecnología al sector productivo nacional mediante el incremento de la gestión en empresas e instituciones con el fin de materializar convenios. Sin lugar a dudas, esta planificación involucra el mediano y parte del largo plazo y por lo tanto debe ser tomada como un compromiso serio en la elaboración del plan institucional que la EST está modelando. Los objetivos planteados se valoran muy positivamente, pero debe señalarse que no son claras ni suficientes las estrategias diseñadas para lograrlos.

La planta docente de la carrera se compone de 51 docentes con grado universitario, 2 con grado de magíster y 14 con grado doctoral. Se debe mencionar que los docentes con doctorados no tienen formación en ingeniería, es decir la especialización corresponde a otras disciplinas. Este aspecto debería ser revertido en el mediano plazo y las políticas de la EST deberán apuntar a subsanar esta debilidad que incide directamente en las proyectos de investigación y las transferencia que la institución debe realizar con el medio.

Los docentes de la carrera con formación universitaria en ingeniería se encuentran en las siguientes proporciones por cada uno de los bloques curriculares: Ciencia Básicas: 26%; Tecnologías Básicas: 36%; Tecnologías Aplicadas: 40%; Complementarias: 25%. De lo anterior se desprende que en las tecnologías se encuentra la mayor proporción de docentes con formación universitaria en ingeniería, lo que se considera ,en principio, pertinente y adecuado. Asimismo cabe señalar que en la carrera se desempeñan varios docentes con título de Licenciado en Química con orientación en Química Industrial. La carrera no dispone de docentes sin formación universitaria vía la excepción.

Aproximadamente un tercio de los docentes realiza actividades de investigación en la EST o fuera de ella y la actividad curricular en la que se desempeñan mantiene correlación con las actividades de investigación que desarrollan. Otra proporción

de docentes (25%) tiene actividades de vinculación con el medio. El resto se dedica a actividades profesionales en sectores productivos de bienes y servicio o actúan en otras unidades académicas fuera de la EST.

En materia de investigación se están realizando proyectos relacionados con el desarrollo de pilas combustibles de baja potencia hidrógeno-aire, la biodegradación de contaminantes poliaromáticos mediante el empleo de hongos lignolíticos, la reactividad de aniones y de desarrollo de un biodigestor. Esto representa una relación de alrededor de 3 proyectos de Ingeniería Química de un total de 19 proyectos que se desarrollan en la EST con las 8 ingenierías que se ofrecen.

Como se mencionó, el volumen de tareas de investigación, desarrollo tecnológico y extensión es relativamente bajo, lo cual dificulta lograr una mejor interrelación de estas actividades con aquellas relacionadas directamente con el desarrollo de contenidos del plan de estudios. Se requiere también una mayor diversificación temática de los proyectos, con énfasis en las tecnologías aplicadas de la Ingeniería Química y un aumento del número de proyectos. Por supuesto que es en este diagnóstico donde se refleja la falta de dedicaciones exclusivas lo cual se plantea dentro de los planes de mejora ya analizados anteriormente.

El número de estudiantes de Ingeniería Química por año y por asignatura en el ciclo específico de la carrera no excede el promedio estimativo de 7. Se considera que la Unidad Académica tiene una política de crecimiento estudiantil relativamente lenta que, sin necesidad de mayores inversiones podría llevar este número a probablemente 12 estudiantes sin que se generen dificultades dados los recursos humanos y físicos de la institución.

La inscripción a la carrera de alumnos militares y de alumnos civiles es relativamente baja. Tomando como base el año 2002, por ejemplo, el número de vacantes fue de alrededor de 12 estudiantes, se postularon 9 e ingresaron 8 haciendo una totalidad de alumnos cursantes de 17. Esta situación demuestra que el número de vacantes es ligeramente superior al de postulantes (aunque en algunos años previos esta situación se

invierte) pero que en todos los casos (desde el año 1995 a 2002) los ingresantes, después de aprobar el examen de ingreso, nunca cubrieron el 100% de vacancia.

Las calificaciones que exhiben las asignaturas del ciclo básico son , en general, menores a las de las asignaturas del ciclo específico, situación que seguramente guarda relación con las características de la educación media. Los alumnos que acceden al Ciclo Específico, además de haber adquirido hábitos de estudio y evidenciado vocación por la ingeniería, reciben una educación casi personalizada debido al número reducido de alumnos por año que posee la carrera. Esta situación se traduce en un mayor compromiso alumno-docente, lo cual permite alcanzar buenos resultados.

Los exámenes escritos del ciclo básico, los trabajos prácticos de ambos ciclos y los proyectos de promoción y síntesis presentados por los alumnos de la carrera correspondientes al ciclo específico evidencian la incorporación de conocimientos y un rendimiento adecuado. Las evaluaciones escritas muestran un apropiado uso de los medios informáticos, procesadores de texto, medios de graficación, plantillas de cálculos, etc. Se comprueba que los alumnos presentan habilidad para la comunicación en forma escrita, lo que también se evidencia a través del Proyecto de Promoción y Síntesis.

En esta carrera el ACCEDE (Análisis de Conocimientos y Competencias que los Estudiantes Disponen Efectivamente) se llevó a cabo con la presencia de un solo estudiante que formalmente estaba habilitado para hacerlo en carácter voluntario. Aunque el resultado no fue satisfactorio, existen una serie de consideraciones al respecto que resulta importante tener en cuenta. Por ejemplo, no se refleja un rendimiento que sea compatible con el desempeño académico del estudiante, quien tiene un promedio superior a los 72 puntos en base 100 y un orden de mérito de 5 entre 22 de su cohorte. Se coincide con la autoevaluación de la carrera en que bajo estas circunstancias, donde la evaluación consta con la presencia de un sólo alumno, no es pertinente extraer conclusiones y aplicarlas a la totalidad de la carrera. No obstante deja un dato, en particular y no global, que sorprende por el contraste de desempeños en dos situaciones de evaluación diferentes: una (la habitual) donde se evalúan principalmente los contenidos recientemente aprendidos

(promedio en carrera) y otra donde se evalúan contenidos-procedimientos-actitudes de casi toda la carrera (ACCEDE). En este caso en particular, por tratarse de un único alumno, no se considera pertinente relacionar los resultados con la formación brindada en la carrera.

Los datos existentes en forma global del ciclo específico no muestran desgranamiento, deserción o cronicidad apreciables. Es relevante remarcar que la Reglamentación Interna de la EST, en el capítulo correspondiente a los alumnos, establece las condiciones de regularidad, de presentación a exámenes, de aprobación de las asignaturas, etc., la cual tiene por objeto dar continuidad a los estudios, disminuyendo los casos de cronicidad. Se debe también remarcar que en el caso particular del alumnado militar, las restricciones que se le imponen implican una exigencia mayor, lo que guarda relación con su situación de becarios del Ejército, debiendo alcanzar un rendimiento que asegure alcanzar su egreso en los plazos establecidos para la duración teórica de la carrera. De los valores cuantitativos reportados por la EST, la cronicidad (asociada a la duración real de la carrera) no ha excedido los 7-8 años en 1 caso, 6-7 años en 3 casos, 5-6 años en 2 casos y 13 casos normales en 5 años, cuando se analiza el período 1988 a 1997.

La evolución de la matrícula indica que la EST ha ido incrementando el número de vacantes para estudiar Ingeniería Química desde alrededor de 6 alumnos en el año 1995 hasta 12 alumnos en 2002. Una tendencia casi constante se observa, no obstante, en el número de postulantes. El ingreso efectivo pasó desde 5 a 8 estudiantes en el mismo período. Mientras que la cantidad de alumnos que cursan la carrera evolucionaron desde 11 a 17 en el período bajo análisis.

Lo que contrasta con los valores mencionados aquí es que el número de egresados no tiene una tendencia lineal, sino que más bien es algo oscilatoria. Debido a que el número de estudiantes es muy bajo, los valores para la tasa de egreso anual se ven afectados por pequeñas variaciones. Tomando el egreso del período 1999-2002 en relación con la cantidad de ingresantes en el período 1995-1998, la tasa de egreso fue del 50%.

El origen socioeconómico del alumnado así como su formación previa y antecedentes educacionales es relativamente homogéneo, lo cual tiene dos orígenes que se

pueden identificar: un examen de ingreso, en cuanto a lo académico, que regula un nivel mínimo aceptable de preparación preliminar, y una cuota mensual que hace suponer un cierto respaldo económico para la realización de la carrera que se va a afrontar.

Existe una marcada diferencia de edad entre el alumnado civil y el militar. En la visita se verificó, a través de la entrevista con un grupo de alumnos de 4to y 5to año, que el desempeño académico guarda estrecha relación con la edad, tal como indica la carrera en su informe de autoevaluación. Allí se señala que en el ciclo básico el alumnado civil suele obtener ventajas de rendimiento, por tener una gimnasia de estudio que los militares deben recuperar luego de varios años de ejercicio profesional. En el ciclo específico, superada la etapa de readaptación, el alumnado militar suele obtener ventajas derivadas de su mayor madurez, responsabilidad y compromiso institucional, aspecto que resultó muy evidente en la entrevista con los estudiantes. En la entrevista también se observó una estrecha y familiar relación entre estudiantes civiles y militares en un grupo de 5 estudiantes (2 militares y 3 civiles) de los dos últimos años de carrera.

La carrera carece de un sistema de seguimiento de graduados. La institución informó que la demanda laboral para los egresados en su área profesional específica es muy alta y que, en la actualidad, todos los egresados se encuentran laboralmente ocupados. Por supuesto que esto nuevamente se corresponde a una población muy reducida de graduados y se suma al hecho de que el graduado militar está a su egreso sistemáticamente en condiciones de empleo.

El equipamiento disponible en el Laboratorio de Química del IESE destinado a las actividades curriculares de las ciencias básicas y las tecnologías básicas tiene, en promedio, cierta antigüedad pero resulta abundante a los fines de la carrera. El laboratorio destinado a las tecnologías aplicadas es de carácter heterogéneo e incompleto razón por la cual es necesario completarlo con los laboratorios que disponen el INTI y el Pabellón de Industria de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. No obstante ello, según fue descripto por los docentes del área disciplinaria de las operaciones y procesos unitarios, se encuentra en consideración del IESE un plan para completar los

equipamientos faltantes, que no fue incluido en los planes de mejoramiento presentados junto con el informe de autoevaluación.

Por otro lado, los equipamientos que se disponen en CITEFA son en su gran mayoría modernos y de última generación tecnológica y satisfacen necesidades de materias correspondientes tanto a las ciencias básicas como a las tecnologías.

En el Aula de Computación el equipamiento informático debería ir creciendo progresivamente para no quedar perimido. Además, no se dispone de softwares específicos de la ingeniería química para simulación de procesos y operaciones. En el plan de mejoramiento presentado se contempla la adquisición de software específico para la carrera y de nuevo equipamiento informático, para lo cual se han presupuestado \$7.000 y \$20.000 respectivamente.

En términos generales se puede mencionar que la dotación y disponibilidad del equipamiento propio y el de las instituciones relacionadas satisface la concreción de las actividades curriculares planteadas en los dos planes de estudio. No obstante, debe considerarse la necesidad de incorporar equipamiento para las actividades asociadas con las tecnologías aplicadas aparte de lo mencionado en relación con el software y el equipamiento informático.

El equipamiento didáctico es adecuado y se dispone de un aula de multimedia con equipos de informática que pueden cumplir sus funciones. La Sala de Conferencias está equipada apropiadamente. Se destaca que no existen problemas de espacios físicos en general en ningunos de los ciclos de dictado de las asignaturas. Las aulas disponen de acondicionamiento frío-calor y de infraestructura adecuada para el dictado de las clases. Aparte se dispone de sala de profesores, anfiteatro de química, aula magna, sala de reuniones y sala de multimedia. La relación estimativa de espacio físico / número de estudiantes es significativamente alta.

Del análisis de la información provista y de la visita a las instalaciones de la institución, se puede concluir que las instalaciones y la calidad del equipamiento para aquellas actividades que involucran el uso de talleres y laboratorios se encuentran

predominantemente en un estado de uso muy bueno; otros se consideran en estado bueno, y el resto que puede ser encuadrado como “con muchos años de servicio” están todavía operable en forma satisfactoria. Podría afirmarse que en este aspecto la EST se encuentra en muy buenas condiciones relativas para ofrecer una educación práctica adecuada en Ingeniería Química.

Como se mencionó anteriormente, la visita a la biblioteca de la institución permitió observar que se brindan servicios adecuados a docentes y estudiantes. El acervo bibliográfico destinado a la carrera de Ingeniería Química es aceptable y apto para llevar a cabo las actividades de docencia. Por otro lado, la biblioteca cuenta con acceso a Internet, que en más de una ocasión permite encontrar libros completos que se pueden extraer en forma electrónica. No obstante, sería conveniente que se vaya progresivamente incorporando revistas periódicas que son de interés para la docencia (usadas principalmente por docentes, investigadores y estudiantes en etapas finales) tales como: AIChE J., Chemical Engineering Science y otras muy básicas de la Ingeniería Química como el Chemical Engineering Education, etc. En el plan de mejoramiento presentado por la carrera se ha previsto incrementar el fondo bibliográfico de la biblioteca, pero no se ha asignado un presupuesto determinado para tal fin ni se brindan precisiones acerca de que tipo de bibliografía y publicaciones periódicas adquirirían.

2.4. La gestión curricular

La misión institucional de la EST-IESE contempla tres objetivos fundamentales: 1) Formar y perfeccionar a sus alumnos (militares y civiles; argentinos y extranjeros) mediante las actividades académicas correspondientes a las Carreras de Grado de Ingeniería y Licenciatura en Administración y diferentes Carreras de Pos-grado afines y Cursos Complementarios. 2) Desarrollar actividades de investigación, con diferentes diseños y técnicas, a fin de apoyar a las actividades de docencia en los niveles de grado y pos-grado y generar el conocimiento, favoreciendo con sus logros al medio socio-productivo. 3) Insertarse en la comunidad, atendiendo sus demandas, mediante actividades de extensión que produzcan la capacitación y la distribución del conocimiento. Del análisis

de estos objetivos y los de la carrera y contemplando la normativa y la estructura de la carrera, se puede concluir que los objetivos Nro 1 y 3 se satisfacen en un alto porcentaje, mientras que el objetivo Nro. 2 se logra escasamente. En este sentido, las debilidades de la carrera que inciden en el logro de estos objetivos han sido señaladas a lo largo de esta evaluación. Se espera que con la ampliación de los planes de mejora se puedan lograr todos los objetivos que contempla la misión de la institución.

La estructura de gobierno y gestión de la carrera es adecuada presentando un Director, un Coordinador de Carrera y un Consejo de Carrera integrado por el Director y el Coordinador y otros miembros representantes de los tres claustros (un profesor, un egresado, y un alumno). Asimismo esta estructura se inserta en otra de mayor jerarquía que corresponde a la de la Unidad Académica y que fue descripta y analizada en el apartado correspondiente.

La antecedentes del Director y el Coordinador de la carrera son adecuados. El Coordinador demuestra experiencia profesional como asesor de industrias de producción y servicios. El Director de carrera tiene antecedentes docentes y también un amplio perfil de gestión y evaluación científica. La Dirección y la Coordinación de la carrera desarrollan una labor en forma coordinada y complementaria, aunque en la definición de sus funciones no se determina claramente los campos de acción de cada uno.

La evaluación y seguimiento del plan de estudios es realizada por el Director de la Carrera que recibe las sugerencias de los profesores de las diversas asignaturas, así como la opinión de los alumnos. El Plan 2002 surgió luego de un trabajo participativo de los profesores y tuvo en cuenta las recomendaciones realizadas en la Evaluación Externa de la CONEAU. La reformulación de los planes la concretó el Consejo Académico. A juzgar por los resultados, se puede afirmar que los mecanismos para la revisión y actualización del plan de estudios son efectivos.

Para realizar la integración horizontal y vertical de los contenidos del plan de estudios la Coordinación y la Dirección de la carrera promueven los intercambios necesarios a fin de alcanzar coherencia en el desarrollo de las actividades curriculares.

Asimismo, a lo largo del año académico se realizan reuniones periódicas con los profesores a fin de coordinar las actividades y discutir los objetivos y contenidos de los planes de estudio. En particular cabe destacar que en la actualidad funcionan comisiones y grupos de trabajo en Defensa contra Armas de Destrucción Masiva, en Química General y en Ingeniería Química, para atender estas necesidades. Estas actividades son adecuadas a los efectos de asegurar la integración de los contenidos del plan

El impacto que las políticas institucionales tienen en la carrera en lo referente a investigación científica y desarrollo tecnológico, vinculación con el medio y cooperación interinstitucional es todavía relativamente bajo y este resultado tiene mucho que ver con lo analizado previamente donde se detecta la necesidad de gestionar una mayor actividad científica-tecnológica, la cual se ve mayormente dificultada por la falta de dedicaciones exclusivas.

Cabe destacar como positivo que en la carrera se han iniciado acciones a fin de promover una mayor interacción entre las actividades de investigación y las de docencia. Particularmente se valora la decisión de que el proyecto de promoción y síntesis del año 2002 se realice en el marco del proyecto de desarrollo de pilas combustibles de baja potencia hidrógeno-aire.

En lo concerniente a las actividades de transferencia, el IESE mantiene una estrecha relación con las instituciones vinculadas a la Defensa, hacia donde orienta los esfuerzos más significativos de sus actividades de vinculación. En la carrera bajo evaluación se destaca la importancia que tiene la relación establecida con la empresa VILMAX, en lo referente al proyecto de biodegradación de contaminantes poliaromáticos mediante el empleo de hongos lignolíticos, y con Fabricaciones Militares de Río III en lo referente al proyecto de desarrollo de pilas combustibles de baja potencia hidrógeno-aire.

Las propuestas de mejora relacionadas con el desarrollo de las actividades de investigación son, como ya se mencionó, todavía “abiertas”; se manifiesta la voluntad de llegar a objetivos relevantes, pero no se visualiza una estrategia efectiva para lograrlos. Lo mismo ocurre con relación a las políticas de vinculación donde se manifiesta la intención

de llegar al sector productivo. Por ello se considera necesario promover un sistema de Ciencia y Tecnología que impacte en los docentes y los estudiantes creándoles la necesidad de producir en los frentes de investigación y desarrollo, transferencia y extensión al medio socio-productivo.

El sistema de ingreso –común a todas las carreras de Ingeniería- garantiza la formación que los alumnos deben tener para incorporarse a la carrera a través de un examen de ingreso y mediante la fijación de vacancias que le permiten controlar el crecimiento estudiantil.

En relación con los sistemas de apoyo a los estudiantes, tutorías, asesorías y orientación profesional se puede mencionar que no existen problemas agudos de desgranamiento o deserción y los eventuales problemas de aprendizaje que puedan ser detectados se tratan de corregir mediante la acción combinada de los docentes, la Coordinación y la Dirección de la carrera. Este diagnóstico se puede esperar debido a que la enseñanza a partir del ciclo especial se torna casi personalizada lo que haría redundante generar un sistema con este fin en particular para situaciones de apoyo al estudiante. Esto puede llegar a cambiar si se incrementara el número de estudiantes en los próximos años, por lo que posiblemente el sistema de apoyo podría llegar ser necesario.

Del análisis de la variación del cuerpo docente entre 1997 y 2001, se observa que la política de ingreso de docentes sigue siendo con bajas dedicaciones en el período bajo análisis. En ciencias básicas la variación no ha sido significativa: se incrementó 1 profesor titular con dedicación menor o igual a 9 horas semanales, 3 profesores titulares con dedicación entre 10 y 19 horas y 1 JTP con dedicación menor o igual a 9 horas. Una variación similar se detecta en las tecnologías básicas y aplicadas, donde en total en ambas se incrementa en 1 profesor titular y en 1 JTP, todos con una dedicación menor o igual 9 horas semanales, y además en 1 profesor titular con dedicación entre 10 a 19 horas semanales. La variación mayor se dio en el bloque de complementarias, donde se incorporaron 12 profesores titulares con baja dedicación. Esto indica que aún cuando la demanda docente es significativa se opta por incorporaciones de muy baja dedicación.

Esto, sin lugar a dudas, sigue enfatizando las debilidades claramente planteadas a lo largo de este informe.

En relación con los convenios para el intercambio de docentes, la institución reporta que existe un caso de intercambio de un docente que se llevó a cabo como resultado de un convenio con la Universidad de Ciencias Aplicadas Fachhochschule Stralsund de la República de Alemania, para capacitarse en temas vinculados con el “Hidrógeno como vector energético”. Los conocimientos adquiridos sirvieron como punto de partida para el proyecto de investigación y desarrollo sobre pilas de combustión hidrógeno-aire. El conocimiento adquirido desde entonces se ha volcado en diferentes cursos de la carrera. El otro caso se vincula con una estadía de pos-grado en la Universidad de Queen’s, el cual como resultado derivó en la incorporación de la materia Fenómenos de Transporte, en el nuevo plan de estudios.

El IESE y la carrera presentan actividades de convenios relevantes con varias instituciones nacionales e internacionales. Estas actividades podrían incrementarse y sostenerse en el tiempo en la medida en que la institución lleve a cabo sus planes de mejoramiento en Ciencia y Tecnología como así también el objetivo de aumentar la dedicación de sus docentes. Sin estos dos aspectos fundamentales se hace muy difícil llevar a cabo convenios con resultados efectivos y con créditos académicamente genuinos.

Los derechos de la institución sobre los inmuebles que ocupa garantizan razonablemente la estabilidad, seguridad y permanencia de las actividades que allí se desarrollan. Las actividades que se son desarrolladas en CITEFA están garantizadas por un convenio y por la estrecha relación entre ambas instituciones. No ocurre lo mismo con las actividades de laboratorio desarrolladas en la UBA y en el INTI, las que, como se mencionó, dependen de contactos personales de los profesores y no existen convenios formales que regulen su desarrollo.

2.5. Conclusiones

Las características de la EST en lo referente a infraestructura, normativa, estructura de gobierno y estructura administrativa y calidad de sus docentes permiten

asegurar una buena capacidad para brindar educación de calidad. La debilidad fundamental de la Unidad Académica es la relacionada con las políticas de impulso a las actividades de investigación y desarrollo, que no han tenido el impacto necesario para promover el adecuado desarrollo de estas actividades. Dentro de esta estructura, la carrera de Ingeniería Química se desarrolla correctamente, aunque con ciertas debilidades que deben ser superadas.

El plan de estudios 2002 cumple con los contenidos curriculares mínimos establecidos en la Resolución 1232 en todos los bloques curriculares. Existe correspondencia entre la formación brindada y el perfil del egresado propuesto para el Ingeniero Químico.

La distribución de la carga horaria en las distintas actividades curriculares es adecuada y contribuye a la formación del egresado de acuerdo a su perfil. Esto es así en el plan 2002 y no en el plan 1992 donde se observaron deficiencias en el bloque de conocimientos complementarios –contenidos referidos a *seguridad en el trabajo y medioambiente*. La carga horaria correspondiente a la formación práctica está asegurada en el plan de estudios y se verificó que efectivamente se cumple. La formación práctica es suficiente, excepto en lo concerniente a la práctica profesional supervisada, no incluida en ninguno de los dos planes de estudio.

Los laboratorios y el equipamiento disponibles para la carrera son adecuados y los propios de la EST se complementan con los del CITEFA, la UBA y el INTI para llevar a cabo actividades prácticas correspondientes a las tecnologías aplicadas, aunque en los dos últimos casos mencionados se requiere la formalización de convenios que garanticen su continuidad. La concreción de una planta piloto propia en el mediano plazo mejoraría sustancialmente esta situación, brindando a los alumnos la posibilidad de realizar prácticas sustanciales para la Ingeniería Química en el propio ámbito de la Escuela.

La casi inexistencia de docentes con dedicación mayor a la simple atenta contra el desarrollo de actividades esenciales de la formación universitaria y que el IESE tiene definidas en su misión. Las actividades de investigación y desarrollo son escasas, lo

que limita las posibilidades de que los alumnos participen en ellas y atenta contra la actualización permanente de los docentes que se genera al realizar este tipo de actividades. Superar esta debilidad requiere la pronta reforma del Estatuto del Personal Civil de las Fuerzas Armadas para que el plantel pueda contar con docentes con dedicación exclusiva que realicen estas tareas, además de las de docencia.

La formación de los docentes es buena y sus trayectorias se corresponden con las actividades curriculares a su cargo. No obstante, es recomendable encontrar mecanismos efectivos para aumentar la cantidad de docentes con formación de posgrado y estimular que ésta se realice preferentemente en otras instituciones del país o del exterior.

La baja cantidad de alumnos por docente permite desarrollar un tipo de enseñanza casi personalizada y hacer un estrecho seguimiento de los alumnos. El rendimiento medido en términos de tasa de egreso y duración de la carrera es muy bueno. La deserción se produce fundamentalmente en el ciclo básico y prácticamente no existen situaciones de cronicidad.

Por último, las estructuras de gobierno y gestión de la carrera posibilitan realizar el seguimiento de la currícula, de las metodologías de enseñanza y evaluación y brindar apropiado apoyo a los estudiantes.

3. Planes de mejoramiento

Además de los planes de mejoramiento mencionados la carrera elaboró otros planes tendientes a mejorar su calidad académica. Entre ellos se encuentran los siguientes: aumentar el porcentaje de la planta administrativa que accede por concurso y mejorar su capacitación, mejorar el equipamiento y el servicio brindado por la biblioteca, lograr una mayor transferencia de tecnología al sector productivo nacional, mantener e incrementar el uso del Aula Multimedia, disponer de un espacio físico y medios adecuados para la Dirección de la carrera, optimizar el nivel de seguridad de los laboratorios, crear una videoteca, incorporar elementos de software para simulación y adquirir equipamiento informático complementario.

Entre los planes presentados se considera imprescindible que la carrera implemente los dos últimos mencionados ya que afectan la posibilidad de desarrollar actividades de simulación de procesos y operaciones, las que son de importancia en la formación de los alumnos de la carrera. El plan presentado está debidamente presupuestado –se asignarán \$7.000 a la compra de software y \$20.000 para la adquisición de equipamiento informático y las metas planteadas tienen plazos de concreción establecidos –2003/2004. Por lo expuesto, el plan de mejoras propuesto comprende el siguiente compromiso, que la institución asume ante la CONEAU:

- (I) Adquirir software específico para la carrera que permita realizar simulación de procesos y operaciones, destinando para ello \$7.000 entre los años 2003 y 2004 y equipamiento informático complementario por un monto de \$20.000 en el año 2003.

Sin embargo, existen falencias encontradas en el proceso de evaluación por pares que no fueron detectadas por la carrera en su autoevaluación y sobre las que no se plantearon planes de mejoramiento: falta de contenidos curriculares en el Plan 1992, ausencia de la Práctica Profesional Supervisada en ambos planes de estudio y de la reglamentación para su adecuado seguimiento, inconsistencias con la asignatura Fenómenos de Transporte, falta de formalización de convenios que garanticen el desarrollo de algunas actividades prácticas y/o adquisición del equipamiento propio que permita realizarlas en la EST. En otros casos los planes deben reformularse o completarse para dar respuesta a las falencias señaladas, como sucede con las políticas de investigación y desarrollo tecnológico para que produzcan un impacto mayor en la carrera.

Por todo lo expuesto, se concluye que los planes de mejoramiento presentados en el informe de autoevaluación no resultan suficientes para que en el futuro la carrera se encuadre en el perfil previsto por la Resolución M.E N°1232/01.

4. Requerimientos

Por lo tanto, el Comité de Pares formuló el siguiente conjunto de requerimientos cuya satisfacción considera imprescindible para la procedencia de la

acreditación por un período de tres años, según lo establece el artículo 10 de la Ordenanza 032.

1. Incluir la Práctica Profesional Supervisada como una actividad obligatoria del plan de estudio totalizando como mínimo 200 horas en total, y prever una reglamentación que permita su adecuado seguimiento.
2. Implementar un plan de Transición entre los Planes 1992 y 2002, que permita que los alumnos de ambos planes cumplan con dicha práctica, así como con los contenidos curriculares correspondientes a *seguridad en el trabajo y ambiental*.
3. Aclarar todo lo concerniente a la asignatura Fenómenos de Transporte del Plan de Estudios 2002, primero poniéndole la designación adecuada y segundo asignándole los contenidos pertinentes para ser evaluados (actualmente esta es la única asignatura que no tiene contenidos asignados explícitamente)
4. Incluir formalmente en los planes de mejoras el Proyecto de Planta Piloto propia y / o la formalización de los convenios que permitirán realizar los trabajos prácticos de las tecnologías aplicadas en otras instituciones.
5. Reformular el Plan de Mejoramiento en los referido a las políticas de desarrollo de la investigación y desarrollo tecnológico, para lo cual con carácter orientativo, se recomienda:
 - Definir la metodología que se adoptará para fortalecer o radicar grupos de investigación y desarrollo y posibilitar sus tareas dentro de la Unidad Académica (incremento de dedicaciones, nuevas posiciones, programas de adquisición de equipamientos de investigación, vinculación internacional, etc.). Para los aspectos anteriores se deberá realizar una descripción detallada incluyendo: responsables, cronograma, metas parciales, indicadores de avance, análisis de costos involucrados y fuente de recursos.
 - Identificar áreas temáticas de interés de cada Carrera y planificar el desarrollo de las mismas en los próximos años.

- Identificar proyectos específicos, sus objetivos y personal incorporado o a incorporar en los mismos y los organismos externos a que serán sometidos para su evaluación.
- Definir la política de obtención de recursos para financiar las actividades.
- Definir la participación prevista para los alumnos de grado y las perspectivas de formación de recursos humanos.

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

1. Asignar prioridad al incremento de la dedicación docente a través de la pronta adecuación del Estatuto del Personal Civil de las Fuerzas Armadas tal como se especifica en el Plan de Mejoramiento propuesto. Incorporar graduados recientes a tareas de docencia.
2. Brindar apoyo institucional a los docentes para que realicen posgrados.
3. Considerar como prioritario la implementación de los planes de mejoramiento de la Biblioteca establecidos en el Plan de Mejoras.
4. Alentar la participación de docentes de las ciencias básicas en los proyectos de investigación y extensión de las carreras de la unidad académica.
5. Generar áreas o departamentos de ciencias básicas que permitan revertir el proceso de atomización de cargos e instalen mecanismos de rotación de la actividad docente.
6. Clarificar y diferenciar las funciones del director y el coordinador de la carrera, para evitar eventuales conflictos que afecten la gestión departamental.

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

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

Con respecto al requerimiento 1 la institución responde que ha resuelto incorporar la Práctica Profesional Supervisada al Plan 2002, para lo cual elevará la

documentación correspondiente al MECyT durante el 2003. Se aclara que con esta incorporación se incrementará la carga horaria total de la carrera de 4131 a 4331 horas.

La Unidad Académica ha resuelto constituir como condición de aprobación de la Práctica Profesional Supervisada cuatro requisitos: 1) duración mínima de 200 horas, 2) tutelaje a cargo de un docente de la carrera, 3) un plan de trabajo coordinado (por el tutor) entre la Unidad Académica y la entidad en que se realice y 4) elaboración y presentación de un informe final, sobre una guía de evaluación proporcionada por la Dirección de la Carrera.

Para la instrumentación básica de la Práctica Profesional Supervisada se han establecido contactos preliminares con la dirección de la Fabrica Militar Río Tercero, para que sea realizada en la planta química de dicha fábrica. Se prevé también realizar acuerdos con FM Villa María, FM Azul y con CITEFA y establecer contactos con empresas privadas del conurbano.

Se concluye que el plan propuesto es adecuado y no se observan inconvenientes para la concreción. Se prevé la inclusión de la Práctica Profesional Supervisada en el Plan de Estudios 2002, se han delineado los criterios para su reglamentación y se han programado mecanismos adecuados para implementarla. En este sentido, el plan de mejoramiento presentado respecto del requerimiento 1 comprende el siguiente compromiso:

(II) Incluir la Práctica Profesional Supervisada en el Plan de Estudios 2002, reglamentar las condiciones para su aprobación e implementar efectivamente dicha práctica.

Con respecto al requerimiento 2 la institución responde que elaborará un plan de transición entre los planes 1992 y 2002 para incorporar la Práctica Profesional Supervisada y los contenidos de *seguridad en el trabajo y medioambiente* de manera progresiva para los alumnos del plan 1992. Los alumnos que cursan actualmente 5to año (cohorte 1999) realizarán la práctica a partir del mes de enero de 2004. La documentación será elevada al ME en 2003 y los cambios se implementarán en 2004.

El plan propuesto responde satisfactoriamente al requerimiento formulado; las metas están precisadas con claridad y son factibles. En este sentido, el plan de mejoramiento presentado respecto del requerimiento 2 comprende el siguiente compromiso:

(III) Implementar efectivamente los contenidos de *seguridad ambiental y del trabajo* y la Práctica Profesional Supervisada en el Plan de Transición 1997-2002.

Con respecto al requerimiento 3 la carrera informa que se modificará la denominación de la asignatura Fenómenos de Transporte, del Plan 2002, por la de Introducción a la Dinámica de Fluidos Computacional. Se indican los contenidos de dicha asignatura y la bibliografía básica y complementaria que se utilizará.

La información remitida responde al requerimiento y los contenidos y bibliografía de la asignatura son correctos. En este sentido, el plan de mejoramiento presentado respecto del requerimiento 3 comprende el siguiente compromiso:

(IV) Reemplazar la asignatura Fenómenos de Transporte por la de Introducción a la Dinámica de Fluidos Computacional.

Con respecto al requerimiento 4, el plan de mejora propone como meta disponer de un laboratorio tecnológico para prácticas de Procesos y Operaciones Unitarias (simil planta piloto). Para ello se proponen adquirir un banco para experiencias de hidrodinámica, equipo para el estudio de las pérdidas de decarga en tuberías y columna de absorción de gases. El presupuesto previsto es de \$85.000 y los plazos de concreción son 2005 y 2006.

Provisoriamente, y para suplir las carencias en laboratorios propios, se propone formalizar convenios con la Facultad de Cs. Exactas y Naturales de la UBA para el uso de los equipos del Pabellón de Industrias, con el INTI, para el uso de laboratorios y planta piloto y con CITEFA, para el uso de laboratorios y banco de prueba para propulsores sólidos. Estas acciones se concretarán en 2003.

Se considera que el plan propuesto es satisfactorio. Los equipos a adquirir están definidos y son pertinentes y están debidamente presupuestados. La formalización de

convenios con la UBA, el INTI y el CITEFA permitirá que los alumnos realicen las actividades prácticas necesarias para su formación hasta tanto se concrete la instalación del laboratorio propio. Los plazos propuestos son adecuados. En este sentido, el plan de mejoramiento propuesto en relación con el requerimiento 4 comprende los siguientes compromisos:

- (V) Instalar un laboratorio tecnológico para prácticas de Procesos y Operaciones Unitarias dotándolo de un banco para experiencias de hidrodinámica, un equipo para el estudio de pérdidas de descarga en tuberías y una columna de absorción de gases. El laboratorio estará finalizado en el año 2006.
- (VI) Formalizar convenios con la Facultad de Ingeniería de la UBA, el INTI y el CITEFA, para que los alumnos realicen las prácticas de Procesos y Operaciones Unitarias en los laboratorios de esas instituciones.

Con respecto al requerimiento 5 la institución manifiesta que se ha fijado como objetivo fortalecer e incrementar la actividad de investigación y desarrollo. Además, la Unidad Académica ha definido áreas de interés de las cuales se desprenden las líneas de investigación y proyectos en desarrollo (energías no convencionales, materiales compuestos, medio ambiente, ingeniería de software, interferencia – compatibilidad electromagnética, armas convencionales y autopropulsadas, sistemas controlados y vehículos a rueda de aplicación dual).

Asimismo la Unidad Académica presenta una serie de metas entre las que se mencionan las siguientes: optimizar los recursos disponibles redefiniendo los proyectos en ejecución e incorporando investigadores de creciente nivel, requerir la colaboración de investigadores externos, disponer de Comisiones de evaluación externa, lograr proyectos en común con otras instituciones, realizar concursos docentes en los que se dé prioridad a los antecedentes como investigador en áreas de interés para la EST, presentar proyectos a organismos para obtener fuentes de financiamiento y facilitar la participación de docentes y alumnos en temas de investigación suplementarios que puedan transformarse en futuros proyectos de investigación.

La institución menciona que la política de obtención de recursos se sustenta en los aportes que realiza el Estado Mayor General del Ejército como fuente primaria, a los que se agregan los recursos específicos de la EST (producidos propios y subsidios por investigación).

En lo concerniente a la carrera de Ingeniería Química se presenta una reformulación del plan de mejoramiento en materia de investigación y desarrollo que sigue los lineamientos expresados en el requerimiento 5. En este plan se definen líneas de acción destinadas a fortalecer o radicar grupos de Investigación y Desarrollo y los criterios para el desarrollo de la investigación –todos los nuevos proyectos que se propongan serán sometidos a la opinión de científicos acreditados del Sistema Científico y Tecnológico Nacional, se incorporarán alumnos en los proyectos, entre otros. En el plan de mejoras también se establecen las líneas de investigación consideradas prioritarias (Pilas combustibles de baja potencia hidrógeno – aire, Biodegradación de contaminantes poliaromáticos y Desarrollo de Biodigestores, que se encuentran actualmente en desarrollo), se presentan detalles de algunos proyectos específicos que fueron presentados en convocatorias para recibir financiamiento (Formulación y resolución de modelos teóricos para la validación de los parámetros de seguridad de los sistemas de enfriamiento del reactor de la Central Nuclear Atucha I) y se establece un cronograma con prioridades para el desarrollo de los proyectos. Los proyectos considerados prioritarios son los que se desarrollan actualmente así como la línea de investigación en modelización y simulación en Ingeniería Química y la relacionada con Seguridad Nuclear. Esta última línea de investigación se transformará en la de mayor prioridad relativa a partir del año 2004.

El plan de mejoramiento se completa con la explicitación de la política de incremento de dedicación docente. Se designarán 4 docentes en 2003, 4 en 2004 y 8 en 2005 con una dedicación de 24 hs semanales. Para el período 2006-2008 la metas son nombrar 3, 2 y 2 docentes por año con una dedicación de 40 hs. semanales. Tendrán prioridad para la asignación de dedicaciones máximas los directores de proyectos de investigación y se garantizará que cada proyecto cuente con al menos dos o tres

investigadores con dedicaciones comprendidas entre las 20 y 30 hs semanales. Esta última meta se alcanzará en el año 2006. De esta manera la carrera contará en el año 2005 con el 20% de sus docentes con dedicaciones de 24 hs. semanales y, en el año 2008 con un 10% adicional de docentes con dedicaciones de 40 hs. semanales.

Los recursos para financiar los incrementos de las dedicaciones docentes son de \$312.000 en la primera etapa (2003-2005) y de \$ 227.000 en la segunda etapa (2006-2008). Además se destinará al desarrollo de la investigación \$17.000 anuales para gastos de funcionamiento.

Por último, se plantea la continuidad y profundización de las actividades del Laboratorio de Química en el área de servicios a terceros y la participación de docentes en actividades de vinculación.

Se considera que el conjunto de acciones que contiene este plan de mejoramiento están definidas con precisión, son viables y pertinentes para mejorar la situación de la carrera en lo relativo a las actividades de investigación y desarrollo. En este sentido, el plan propuesto en relación con el requerimiento 5 comprende los siguientes compromisos:

- (VII) Fortalecer el desarrollo de los proyectos y líneas de investigación considerados prioritarios, ampliando la dedicación de los docentes que actualmente participan en ellos y sumando a los alumnos en su desarrollo.
- (VIII) Destinar \$17.000 anuales para los gastos de funcionamiento de los proyectos.
- (IX) Incrementar el número de docentes con dedicaciones de 24 horas hasta llegar, en el año 2005, al 20% del plantel con esa dedicación y, para el año 2008, incrementar las dedicaciones hasta alcanzar un 10% adicional de docentes con dedicaciones de 40 horas semanales. Asignar las dedicaciones máximas a los directores de proyectos de investigación y garantizar que cada proyecto cuente, en el año 2006, con al menos dos o tres investigadores con dedicaciones comprendidas entre las 20 y 30 horas semanales.

Además, la institución propone una serie de medidas a fin de dar curso a las recomendaciones realizadas:

- Se incentivarán en los docentes y graduados la participación en posgrados específicos en el ámbito nacional e internacional mediante el otorgamiento de becas. Asimismo, se otorgarán becas a los integrantes del cuerpo docente para la realización de los posgrados que se dictan en el ámbito del IESE.
- Se destinarán \$6.000 anuales para aumentar el acervo bibliográfico de la biblioteca. Este monto se destinará a la incorporación progresiva de revistas periódicas de interés para la carrera.
- Se alentará la participación de los docentes de las ciencias básicas en los proyectos de investigación y extensión de las carreras de la Unidad Académica, mediante el incremento de la dedicación docente previsto para todas las áreas, que busca alcanzar un 20% de docentes con la máxima dedicación permitida por el Estatuto a fines de 2005 y en los tres años subsiguientes un 10% adicional con dedicación exclusiva.
- Se elaborará una propuesta durante el segundo cuatrimestre de 2004 para departamentalizar el área de Ciencias Básicas, tal que permita resolver la actual atomización de cargos. Se expresa que las áreas de Ciencias Básicas ya existen y cuentan con un asesor que se constituirá en una primera etapa en Jefe de Departamento. La institución menciona que para realizar la transformación se ejecutarán sucesivos concursos para que, a medida que los anteriores pierdan vigencia, se titularice por área de conocimiento. Posteriormente, el Departamento decidirá la distribución y rotación de la actividad docente a cumplir por cada uno de sus integrantes.
- Se redefinirán las funciones del Director y Coordinador de la carrera, modificando la reglamentación interna. Se asignará al Director de Carrera la atención específica de las políticas académicas de ella, tanto en lo que hace a programas como a materias, cargas horarias, supervisión de docentes y exámenes. El Coordinador se ocupará de la relación de la carrera con las políticas institucionales, gestión de alumnos y de docentes, controles de ejecución en general de todas las actividades académicas y administrativas relacionadas con la carrera.

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

6. Conclusiones finales de la CONEAU

Puesto lo actuado a consideración del plenario de la CONEAU, y al realizar un pormenorizado repaso de los elementos contenidos en el dictamen de los pares evaluadores, se procedió a analizar, en el marco del perfil de calidad propuesto en los estándares y demás requisitos legales establecidos en la Res. 1232/01, las debilidades detectadas en las sucesivas instancias evaluativas y los planes de mejoramiento presentados.

Tal como fue desarrollado en el análisis de los planes de mejoramiento presentados en ocasión de la respuesta a la vista, la Unidad Académica planteó metas institucionales cuya concreción resulta necesaria para asegurar la calidad de todas las carreras y de las cuales surgen los siguientes compromisos de la Unidad Académica:

(I) Fortalecer e incrementar las actividades de investigación y desarrollo, para lo cual implementará las siguientes acciones:

- optimizar el uso de los recursos disponibles,
- incorporar investigadores de creciente nivel,
- requerir la colaboración de investigadores externos,
- disponer de Comisiones de evaluación externa,
- lograr proyectos en común con otras instituciones,
- realizar concursos docentes en los que se les dé prioridad a los antecedentes como investigador en áreas de interés para la EST,

- presentar proyectos a organismos para obtener fuentes de financiamiento,
- facilitar la participación de docentes y alumnos en temas de investigación suplementarios a los definidos como prioritarios para cada carrera, que puedan transformarse en futuros proyectos de investigación.

(II) Desarrollar políticas y acciones tendientes a lograr un plantel docente con mayor dedicación horaria, vinculando los incrementos de dedicación a una mayor participación en proyectos de investigación y desarrollo.

Por otra parte se quiere enfatizar que a juicio de la CONEAU y en línea con lo planteado por el Comité de Pares, se estima que la concreción de un acuerdo más amplio que el actual entre el IESE y el CITEFA contribuiría a resolver varios de los problemas apuntados en la unidad académica, es decir la Escuela Superior Técnica. Cabe destacar el antecedente de la Comisión Nacional de Energía Atómica con la Universidad Nacional de Cuyo, para la carrera de Ingeniería Nuclear y con la Universidad Nacional de San Martín, para la carrera de Ingeniería en Materiales. En ambos casos los acuerdos son benéficos para ambas partes: posibilita al organismo de investigación que muchos de sus investigadores sean docentes universitarios y para las instituciones universitarias integrar de manera sistemática la actividad de investigación sin necesidad de duplicar esfuerzos con otros organismos del Estado. Otra experiencia destacable es la del CONICET con las universidades nacionales, ya que muchos de sus investigadores tienen una dedicación docente simple o parcial en las universidades. En el caso IESE/CITEFA, un acuerdo de mayor alcance podría aportar: (i) a la resolución de las bajas dedicaciones docentes del IESE, ya que se observa que el principal problema es la baja dedicación a actividades de investigación y extensión, en otras palabras, no necesariamente el IESE debería aumentar las dedicaciones docentes si contara con un acuerdo del tipo que se plantea, y (ii) las actividades de IyD podrían expandirse notablemente. En fin, la CONEAU estima que el IESE podría aprovechar una oportunidad de lograr mayores niveles de calidad a partir de una relación asociativa particular con CITEFA. Por ello se recomienda a la Unidad Académica:

- Instrumentar políticas que permitan la concreción de un acuerdo de colaboración más amplio que el actualmente existente entre el IESE y el CITEFA, que contribuiría a resolver el problema de las bajas dedicaciones docentes y a expandir sustancialmente las actividades de investigación y desarrollo.

En síntesis, se considera que la incorporación 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 reunirá, a futuro las características del perfil de calidad configurado por los estándares establecidos en la Resolución del Ministerio de Educación Nro 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 Química, Escuela Superior Técnica, del Instituto de Enseñanza Superior del Ejército por un período de tres (3) años, con los compromisos y recomendaciones que se detallan más abajo.

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

- (I) Fortalecer e incrementar las actividades de investigación y desarrollo, para lo cual implementará las siguientes acciones:
- optimizar el uso de los recursos disponibles,
 - incorporar investigadores de creciente nivel,
 - requerir la colaboración de investigadores externos,
 - disponer de Comisiones de evaluación externa,

- lograr proyectos en común con otras instituciones,
 - realizar concursos docentes en los que se les dé prioridad a los antecedentes como investigador en áreas de interés para la EST,
 - presentar proyectos a organismos para obtener fuentes de financiamiento,
 - facilitar la participación de docentes y alumnos en temas de investigación suplementarios a los definidos como prioritarios para cada carrera, que puedan transformarse en futuros proyectos de investigación.
- (II) Desarrollar políticas y acciones tendientes a lograr un plantel docente con mayor dedicación horaria, vinculando los incrementos de dedicación a una mayor participación en proyectos de investigación y desarrollo.

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

- (I) Adquirir software específico para la carrera que permita realizar simulación de procesos y operaciones, destinando para ello \$7.000 entre los años 2003 y 2004 y equipamiento informático complementario por un monto de \$20.000 en el año 2003.
- (II) Incluir la Práctica Profesional Supervisada en el Plan de Estudios 2002, reglamentar las condiciones para su aprobación e implementar efectivamente dicha práctica.
- (III) Implementar efectivamente los contenidos de *seguridad ambiental y del trabajo* y la Práctica Profesional Supervisada en el Plan de Transición 1997-2002.
- (IV) Reemplazar la asignatura Fenómenos de Transporte por la de Introducción a la Dinámica de Fluidos Computacional.
- (V) Instalar un laboratorio tecnológico para prácticas de Procesos y Operaciones Unitarias dotándolo de un banco para experiencias de hidrodinámica, un equipo para el estudio de pérdidas de descarga en tuberías y una columna de absorción de gases. El laboratorio estará finalizado en el año 2006.

- (VI) Formalizar convenios con la Facultad de Ingeniería de la UBA, el INTI y el CITEFA, para que los alumnos realicen las prácticas de Procesos y Operaciones Unitarias en los laboratorios de esas instituciones.
- (VII) Fortalecer el desarrollo de los proyectos y líneas de investigación considerados prioritarios, ampliando la dedicación de los docentes que actualmente participan en ellos y sumando a los alumnos en su desarrollo.
- (VIII) Destinar \$17.000 anuales para los gastos de funcionamiento de los proyectos.
- (IX) Incrementar el número de docentes con dedicaciones de 24 horas hasta llegar, en el año 2005, al 20% del plantel con esa dedicación y, para el año 2008, incrementar las dedicaciones hasta alcanzar un 10% adicional de docentes con dedicaciones de 40 horas semanales. Asignar las dedicaciones máximas a los directores de proyectos de investigación y garantizar que cada proyecto cuente, en el año 2006, con al menos dos o tres investigadores con dedicaciones comprendidas entre las 20 y 30 horas semanales.

ARTÍCULO 4º.- Dejar establecida la siguiente recomendación:

- Instrumentar políticas que permitan la concreción de un acuerdo de colaboración más amplio que el actualmente existente entre el IESE y el CITEFA, que contribuiría a resolver el problema de las bajas dedicaciones docentes y a expandir sustancialmente las actividades de investigación y desarrollo.

ARTÍCULO 5º.- Al vencimiento del término expresado en el artículo anterior, la institución deberá solicitar una nueva acreditación. En esa oportunidad la CONEAU verificará el cumplimiento de los compromisos y la consideración dada a las recomendaciones.

ARTÍCULO 6º.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCION N° 588 – CONEAU – 03

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