



Nuevos Documentos CEDES

es una serie monográfica periódica del Centro de Estudios de Estado y Sociedad. Su objetivo es contribuir al avance del conocimiento científico por medio de la difusión de investigaciones de las diferentes áreas que conforman la institución.

Esta publicación se edita en formato electrónico y es de libre acceso.

Disponible en:
http://www.cedes.org/informacion/ci/publicaciones/nue_doc_c.html

ISSN 1851-2429

Numero 35, Año 2007

**Centro de Estudios
de Estado y Sociedad
Coordinación Técnica**
Sandra Raiher
Centro de Información - CEDES
cicedes@cedes.org

CEDES
Sanchez de Bustamante 27
(C1173AAA) Ciudad Autónoma de
Buenos Aires
Argentina
E-mail: cedes@cedes.org
<http://www.cedes.org>

Nº35/2007

Nuevos Documentos Cedes

**Universidades líderes de América Latina
y su contribución al desarrollo sustentable:
Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA)**

María Elina Estébanez CONICET-REDES
Ana García de Fanelli CONICET-CEDES

Cedes, Buenos Aires, agosto 2007

Universidades líderes de América Latina y su contribución al desarrollo sustentable:

Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA)

**María Elina Estébanez CONICET-REDES
Ana García de Fanelli CONICET-CEDES**

Buenos Aires, agosto 2007

“Si un docente de tiempo completo no hace desarrollo y transferencia de tecnología pierde su razón de ser ingeniero, pierde actualización y pierde contacto con la realidad, pierde la herramienta de validación de la teoría que es que una cosa funcione”

Investigadora ITBA

I. Introducción

El estudio del caso del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) se enmarca en una investigación comparativa de un grupo seleccionado de instituciones académicas en Argentina, Brasil, Chile y México, en las que se desarrollan actividades de investigación e innovación relevantes para el desarrollo económico y social de sus respectivos países¹. El centro del análisis es la identificación de arreglos institucionales que favorecen o facilitan que estas unidades académicas sean exitosas en el logro de tales actividades.

La investigación comprende casos seleccionados en distintos campos disciplinarios (ciencias sociales, agrarias, biológicas y tecnológicas). El caso de las ciencias tecnológicas reviste en nuestro país características peculiares. Por un lado, la formación universitaria en ingeniería ha estado dominada históricamente por una concepción muy conservadora, fundada en tradiciones disciplinarias que desestimaron la necesidad de estrechar los vínculos con las ciencias básicas, de promover el doctorado o incluir actividades de investigación y desarrollo (I+D) como componente central de currículum, dando lugar a la instalación de un perfil netamente profesionalista del graduado. Por otro lado, el campo de la I+D en ciencias tecnológicas, aún presentando un desarrollo menor respecto a las ciencias básicas, muestra algunas áreas donde se alcanzaron capacidades científicas de nivel internacional, como por ejemplo la tecnología nuclear o la ingeniería química, y que se han localizado principalmente en institutos tecnológicos del sector gubernamental. El principal punto de vulnerabilidad de la investigación tecnológica ha sido el resultado dispar en materia de vinculación con el medio productivo, en un campo donde esta cuestión es central para el mantenimiento de la dinámica disciplinaria.

En un contexto poco propicio para la instalación de grupos de investigación en ciencias tecnológicas dentro del sector universitario, el ITBA se presenta como un caso de interacción virtuosa entre la actividad de enseñanza, la investigación y la transferencia al medio productivo. El ITBA se distingue por la intensidad de las vinculaciones académicas y la extensión de las relaciones con el medio empresarial, y por el alto prestigio que tienen

¹ .El proyecto coordinado por Simón Schwartzman (IETS, Río de Janeiro, Brasil) se desarrolló en cooperación con IANAS – *InterAmerican Network of Academies of Sciences* y contó con el apoyo de la *Ford Foundation*. Las autoras agradecen la colaboración prestada a esta investigación por las autoridades e investigadores del ITBA.

sus egresados en el mercado profesional local. A diferencia de lo observado en la mayor parte de las universidades privadas del país², en el ITBA la investigación, el desarrollo y el diseño tienen una particular importancia dentro de las actividades docentes y estudiantiles.

A continuación se presentará este caso partiendo de una descripción general de la institución, su historia, organización académica y modo de gobierno. Luego se analizan en detalle el funcionamiento del área “histórica” de vinculación tecnológica del Instituto y del recientemente creado Departamento de Investigación y Desarrollo, describiendo sus principales mecanismos de promoción de la investigación, las modalidades de actuación de las unidades de servicios tecnológicos y de los grupos de I+D. Para conocer los modos concretos de funcionamiento de los grupos de I+D, sus estrategias de desarrollo grupal y los resultados alcanzados, se han seleccionado dos unidades académicas exitosas en la constitución de capacidades de investigación: el Departamento de Ingeniería Mecánica y el Laboratorio de Optoelectrónica.

II. Historia institucional

El ITBA es un instituto universitario de gestión privada especializado en el campo de las ingenierías y diversas disciplinas tecnológicas³. Es una de las primeras instituciones universitarias creadas a partir de la habilitación de la enseñanza superior privada en el país, a fines de la década del 50. En los últimos años, el ITBA ha definido una estrategia de desarrollo basada en la institucionalización de sus actividades de I+D, su incorporación a los programas públicos de financiamiento científico y tecnológico, y la solicitud de acreditación de calidad de sus programas de formación de postgrado, incluyendo la organización de un doctorado. De este modo, el ITBA está en un proceso de innovación estructural por el cual aspira a integrarse a los estándares de funcionamiento de la actividad científica de nivel nacional e internacional. Constituye, por tanto, un caso de interés para observar el despliegue estratégico de una universidad emprendedora dentro del sector privado, cuyo objetivo, tras ocupar una posición de liderazgo en el campo de la enseñanza de las ingenierías, es ahora posicionarse en el campo científico.

El ITBA comienza a funcionar en el año 1959 como una institución que ofrecía formación universitaria en el campo de las ciencias vinculadas al mar. Nace como una organización sin fines de lucro habilitada a intervenir en la educación superior y a instancias del proyecto de un grupo de ciudadanos –entre ellos un sector importante del personal activo o retirado de la Armada Argentina– interesados en promover un campo de estudios inexistente hasta ese momento en el país. Uno de sus fundadores fue el Vicealmirante Carlos A. Garzón, quien durante el periodo inicial de la organización de la universidad se desempeñó como su Rector. Un año después el ITBA iniciaba sus actividades académicas en la ciudad de Buenos Aires.⁴

² En la Argentina, las actividades de I+D se realizan principalmente en el sistema público. Las universidades privadas participan tan solo del 4 % del total de RRHH del SNI. Ver García de Fanelli y Estébanez (2007) ,

³ El sistema de educación superior de la Argentina, según lo delimita la Ley de Educación Superior de 1995, comprende en el sector universitario dos tipos de instituciones: universidades e institutos universitarios. La única diferencia entre un tipo y otro es que en el último caso la oferta académica esta especializada en un campo del conocimiento.

⁴ Obtuvo personería jurídica por Decreto N° 710/60 y fue reconocido como universidad privada por el Decreto N° 12.742/60.

La oferta académica del ITBA fue variando a lo largo de su historia, incorporando progresivamente diversas disciplinas asociadas a la ingeniería y a la administración empresarial, entre ellas, las especialidades de la informática y de las telecomunicaciones:

“El área de ciencias del mar finalmente se cerró. En los últimos años detectamos necesidades informáticas no satisfechas en la administración actual de las empresas, originadas por las particularidades de la informática y su lenguaje, y nos decidimos a abrir nuevas carreras”⁵

Históricamente, el ITBA desarrolló sus actividades de formación y de servicios tecnológicos en estrecha vinculación con el mundo de las empresas, creando oficinas y programas especializados para facilitar estos contactos y promover la cultura empresarial. Las primeras actividades de investigación – fundamentalmente aplicada, desarrollos, diseños u otro tipo de actividad innovativa basada en la ingeniería – fueron abriéndose paso en estrecha relación con el cumplimiento de estas funciones históricas.

Los cambios implementados en los últimos años para institucionalizar las actividades de I+D implicaron una fuerte apuesta a la formación doctoral, al fortalecimiento de la investigación “de frontera” y la progresiva adscripción de sus grupos de I+D a las pautas de funcionamientos de las instituciones y los estándares de la producción científica internacional. Para ello ha incorporado a investigadores con experiencia en instituciones de I+D pública y del exterior, aumentando la planta docente con doctorado y presentándose voluntariamente en el año 2002 al primer llamado del programa nacional de acreditación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) para las carreras de Ingeniería Electrónica, Mecánica, Petróleo y Química. De esta forma fue la primera universidad privada en tener acreditadas todas las carreras de ingeniería para las cuales se hizo la convocatoria. Dos años después, el ITBA fue seleccionado como representante en el Proceso Experimental de Acreditación MERCOSUR, con una Resolución Final que acreditó la carrera de Ingeniería Industrial por cinco años.

En el contexto del campo de las ingenierías en el sector universitario argentino, el ITBA está muy bien posicionado, aun cuando, como se señala en el siguiente comentario de una de las entrevistas realizadas, en el campo tecnológico los que están realmente en la frontera son las empresas privadas, más que las universidades:

“En el país hay Escuelas de Ingeniería buenas...La Universidad de San Juan en particular en Ingeniería Eléctrica, es muy buena, tiene respeto internacional, tiene docenas de doctores docente; en Ingeniería Química son conocidos en Santa Fe, Rosario y Bahía Blanca como lugares de excelencia; en Córdoba hay muy buena ingeniería estructural y en Bariloche se enseña ingeniería nuclear en muy buen nivel. La ingeniería en la Universidad de Buenos Aires dista de ser un paradigma de la organización pero hay grupos buenos, o sea, hay lotes de talento y de calidad a lo largo del país pero están un poco “pulverizados”. En estos momentos yo creo que la frontera de la Ingeniería está en las empresas privadas y no en las universidades... En el sector de universidades privadas, la parte tecnológica dura es muy escasa. Acá el ITBA es uno de los lugares más activos en ese campo”

⁵ Todos los párrafos citados corresponden a las entrevistas realizadas a cuatro miembros del ITBA entre julio y agosto de 2006.

Cabe tener presente que este desarrollo del ITBA ha tenido lugar en un ambiente académico hostil a las universidades privadas, particularmente en el campo científico-tecnológico:

“A las universidades privadas nos resulta difícil interactuar en el sistema. Muchos integrantes de la estructura estatal son anti privados. Por ejemplo, nos han impuesto restricciones para actuar como órganos de acreditación técnica. Ahora solo pueden ser las Universidades Públicas. Perdimos así una fuente importante de ingreso. La propia cultura académica es anti-privada y esto afecta el desarrollo académico en general. Dejando de lado este problema ideológico, la cultura académica tiene rasgos genéricos que alcanzan a públicos y privados.”

Algunas características propias del modo de funcionamiento de las universidades privadas no son compatibles, además, con la normativa del sistema público:

“En la CONEAU, algunas resoluciones nos afectan. Por ejemplo se nos cuestiona el gobierno universitario. Pero nosotros operamos como universidad privada y no tenemos la misma forma de gobierno que las universidades públicas. Más allá de este problema consideramos que el funcionamiento de la CONEAU ha sido positivo”.

En suma, el ITBA es ya una institución privada consolidada del sistema, con alto prestigio en la formación de profesionales y dispuesta a enfrentar cambios en el plano de la I+D que la posicionen mejor frente a las evaluaciones de la calidad que realiza el Estado. Esto último ha sido un gran impulso para la transformación.

III. Organización y gobierno

El ITBA se rige por la Ley de Educación Superior 24.521 y está constituido como una entidad civil sin fines de lucro gobernada por un Consejo de Regencia integrado por once miembros (Presidente, Vicepresidente y nueve Vocales). Esta entidad designa a las autoridades académicas: el Rector (actualmente el Almirante Ing. Enrique Molina Pico), quien es asistido en sus funciones por un Vicerrector, un Secretario Académico y un Secretario Administrativo. Los aspectos académicos de la universidad son regidos por el Consejo Académico presidido por el Rector e integrado por nueve Vocales y un Secretario.

Los gastos de funcionamiento se sostienen principalmente con los aranceles que pagan los alumnos y, en una menor medida, con los ingresos provenientes de los servicios tecnológicos y donaciones de empresas y particulares. Los servicios tecnológicos han significado un ingreso de 2 millones de pesos en el 2005, equivalentes a 1.8 millones de dólares ppp. Los egresos anuales del ITBA son \$20 millones de pesos, incluyendo \$ 1 millón en becas que se otorgan al 10 % de los alumnos, la mitad de los cuales tiene media beca. Existe un sistema de préstamos de becas de honor, que se devuelven al egresar y al que accede el 8% del alumnado. En su mayoría, los ingresos provienen de las cuotas de los alumnos, que pagan un arancel de \$ 1.000 por mes. El presupuesto además se solventa con

lo recaudado por servicios tecnológicos y con donaciones que ascienden a un 2 % del total de fondos ingresados.⁶

Objetivos y organización académica

La principal misión del ITBA es formar profesionales en diversas áreas de la ingeniería, las ciencias de la información y la gestión empresarial; brindar servicios tecnológicos en estrecha cooperación con el sector productivo y desarrollar actividades de investigación en estas áreas⁷.

Para el cumplimiento de estas funciones, el ITBA se organiza sobre la base de escuelas y departamentos. Las escuelas organizan la actividad de formación para las diversas carreras de grado y postgrado que se dictan en la institución. Existen cuatro escuelas: Ingeniería, Administración & Tecnología, Formación Continua y Postgrado. Los departamentos de base disciplinaria nuclean al personal docente y de investigación según las diversas ramas de conocimiento que integran los contenidos centrales de los cursos que se imparten en el ITBA: Ingeniería Electrónica y Electrotécnica, Industrial, Informática, Mecánica y Naval, Química y Petróleo y Físico/Matemática (relacionados a la Escuela de Ingeniería), Administración y Tecnología (vinculado a la Escuela que lleva esta denominación). Luego están los departamentos de Economía, Finanzas y Legales y Desarrollo Profesional. Las actividades de cada uno de estos departamentos consisten en la coordinación y supervisión de la enseñanza. Ofrecen además servicios tecnológicos a través de diversos centros y laboratorios, que están orientados a atender las demandas de las empresas u organismos públicos y privados, lo que los convierte en núcleos docentes, sede de actividades de investigación y desarrollo, cumpliendo a su vez, funciones de gestión.

Las restantes funciones de gestión se canalizan a través de departamentos administrativos. Entre ellos cabe mencionar aquellos que se ocupan de actividades relacionadas con la gestión de la ciencia, la tecnología y el desarrollo empresarial:

Departamento de Servicios Tecnológicos: Es el área de contacto entre las empresas y los laboratorios, centros y departamentos académicos del ITBA. Su función consiste en ayudar a las empresas a identificar necesidades específicas y a conectarlas con los recursos humanos y tecnológicos del Instituto, para paralelamente planificar los cambios de las distintas carreras en función de los requerimientos de la demanda, y así facilitar la inserción laboral de los alumnos.

Departamento de Desarrollo de Recursos: Su propósito principal consiste en gestionar y recibir inversiones y donaciones para que la institución pueda seguir investigando y formando. El departamento es un puente entre la universidad y la comunidad puesto

⁶ Fuente: Rectorado

⁷ En su página Web institucional, el ITBA plantea su visión estratégica: ser una universidad reconocida en el sistema universitario argentino y estar al nivel de los mejores institutos tecnológicos del mundo. Crear una comunidad de estudiantes, profesores y directivos para: evaluar las capacidades, habilidades, logros y comportamiento de los estudiantes; impartir y recibir los conocimientos necesarios para la formación científica y técnica de los futuros profesionales; expandir conocimiento, comprensión y apreciaciones, y desarrollar en los estudiantes las capacidades profesionales de integración a la sociedad y de ejercicio del liderazgo (ITBA, 2006).

que su función es promover el diálogo, escuchar sugerencias y comunicar logros y necesidades a quienes brindan apoyo al ITBA, para descubrir intereses en común. Además, el ITBA recibe contribuciones económicas de donantes, no relacionadas a la prestación de servicios. Los donantes son ex alumnos o empresas.

Investigación y Desarrollo: El departamento tiene como fin planificar y coordinar las investigaciones actuales en áreas temáticas prioritarias (Ingeniería de la Información y la Automatización, Ingeniería para los Combustibles y la Energía, Ingeniería para la Gestión de la Medicina y la Salud, Gestión Tecnológica, e Ingeniería de Materiales), y evaluar las propuestas de los distintos sectores en función del presupuesto anual acordado, para proponer nuevos proyectos. Las actividades I+D se articulan con las tareas de docencia y asistencia técnica con el fin de que los docentes puedan participar en proyectos y para que a la vez, el personal que investigue tenga responsabilidades docentes. A su vez, los estudiantes del ciclo superior de grado y los de postgrado participan en proyectos de I+D.

Formación de grado

La enseñanza se organiza en torno a escuelas que agrupan los diversos niveles de formación. Para la formación de grado, la Escuela de Ingeniería ofrece 7 carreras. Todas tienen una duración promedio de cinco años y están orientadas a que los graduados puedan responder a las demandas del entorno contribuyendo con el desarrollo tecnológico del país⁸.

La Escuela de Administración y Tecnología actualmente ofrece la Licenciatura en Administración y Sistemas:

“Nuestro análisis de mercado educativo local dio que el área de Administración y Sistemas no estaba cubierta. Ni en las Universidades Nacionales ni en las Privadas había formación en esta especialidad. La histórica formación en administración provenía de la contaduría. Ahora vamos por el 4º año de formación en esta especialidad. Las empresas nos vienen a buscar antes de que los alumnos terminen sus trabajos”.

Los estudios son arancelados, pero existe un mecanismo de becas por el cual el 10% de los estudiantes se eximen parcial o totalmente del pago de aranceles.

“Pretendemos que sea una universidad de excelencia. Por lo tanto exigimos, como condición de supervivencia, dedicación completa de los alumnos en el ciclo básico (1 a 3 años). Es imposible trabajar y estudiar en esta instancia. No hay cupos pero si examen de ingreso”.

Ya sea por las exigencias académicas o por el nivel socio económico de procedencia, los estudiantes del ITBA por lo general no trabajan mientras estudian, pero sí aspiran a ingresar a grandes empresas cuanto antes una vez alcanzado el título de ingeniero. Esto los aleja de otras alternativas laborales que implican formación de postgrado, entre ellas la actividad de investigación “profesional”:

⁸ Estas son: Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial (que se lleva el 60 % de la matrícula del ITBA) Ingeniería Informática, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Naval, Ingeniería en Petróleo, Ingeniería Química.

“El grupo de microelectrónica tiene un director que es un profesor de la Universidad Nacional de La Plata que está acá con dedicación parcial. El recluta estudiantes y los estudiantes quieren irse a trabajar a las empresas, no son proclives de quedarse en una formación de postgrado full time. Ese es un telón de fondo cultural que es muy difícil de manejar porque normalmente el tipo de estudiante que se acerca al ITBA y en general a cualquier escuela de ingeniería, es una persona que le gusta conseguirse el título de ingeniero e irse a trabajar, busca el ejercicio profesional. Los jóvenes que ingresan a Ingeniería Industrial, sueñan con irse a trabajar a empresas multinacionales”

A lo largo de los años, muchos egresados del instituto alcanzaron posiciones de liderazgo en importantes empresas nacionales y multinacionales. En la actualidad, a través de los convenios firmados con el entorno empresarial, los estudiantes del ITBA realizan prácticas laborales como parte de la formación, lo que muchas veces se traduce en una inserción de nuevos profesionales en las instituciones donde desarrollan estas actividades. A su vez, la existencia de profesionales graduados en el ITBA que trabajan en las empresas constituye un capital social para el ITBA, que es capitalizado gracias a las redes que estos graduados establecen con la institución:

“Lo cierto es que los graduados del ITBA buscan a los graduados del ITBA, por afinidad, consecuentemente hay una suerte de cooptación propia... y como algunos han podido ubicarse en posiciones significativas en empresas grandes, ellas son las principales bocas de empleo.”

La actividad de docencia es cubierta por un plantel de 400 profesores, 59 de los cuales tienen dedicación completa⁹.

Por otra parte están los acuerdos de cooperación con universidades nacionales y del extranjero en el marco de un proceso de internacionalización de la universidad. Los programas de intercambio de alumnos y docentes constituyen uno de los ejes de la búsqueda de la calidad académica en el ITBA:

“Tenemos acuerdos internacionales de doble titulación con Francia (se hacen 4 años aquí y luego, 1 año en Niza, Lyon o Tolouse) recibiendo título nuestro de ingeniero y master de Francia. Nuestros graduados alumnos reciben dos títulos de ambos países. También vienen franceses aquí. No hay becas pero no tienen que pagar matrícula. Hemos abierto canales internacionales de diálogo para vincularnos con otras universidades.... Vienen 10 estudiantes de Georgia Technology Institute a realizar un cuatrimestre completo y 3 ó 4 nuestros van para allá...Tenemos acuerdos con politécnicos de Milán, Bolonia y Torino para asistencia de alumnos a cursos de verano. Nuestra meta es que un 10% de los alumnos haya hecho intercambio internacional”.

Formación de postgrado

⁹ Profesores de Tiempo Completo ITBA: 23 Titulares (4 mujeres, 19 varones); 7 Asociados (2 mujeres, 5 varones); 22 Adjuntos (8 mujeres, 14 varones); 7 Auxiliares (2 mujeres, 5 varones); Profesores de Medio Tiempo ITBA: 6 Titulares (1 mujer, 5 varones); 3 Asociados (todos varones); 3 Adjuntos (1 mujer, 2 varones); 3 Eméritos (todos varones) y un Consulto (varón). Fuente: Rectorado

Los cursos que se imparten para la formación de postgrado se nuclean en la Escuela de Postgrado que continúa la formación en las áreas de educación del primer nivel¹⁰. La formación de postgrado es una instancia de reciente constitución, que si bien se origina en los años 80, su planteo estratégico es de los últimos 5 años, en íntima asociación a la incorporación del ITBA a los procesos de acreditación de la CONEAU. Este plan estratégico toma además en cuenta que la institución no dispone de fondos estatales y, por tanto, tiene restricciones respecto de la oferta curricular a ofrecer:

“Pasados los 80’, el ITBA incursionó en la formación de postgrado... En el 2002 hicimos un estudio estratégico para focalizar áreas claves de la ingeniería. ¿Es económicamente sostenible mantener una formación ingenieril sin apoyo estatal? De allí es que hemos seleccionado 4 áreas que permiten esta posibilidad de formación en la esfera privada: Comunicación, Ingeniería en Salud, Gestión Moderna, e Ingeniería y Medio Ambiente. Áreas que pensamos que además podrían ser la base de nuevas investigaciones”.

Algunos de estos postgrados se realizan en conjunto con universidades privadas argentinas, tales como UCEMA, el Instituto Universitario CEMIC, o extranjeras como la Universidad Politécnica de Madrid y la Escuela de Organización Industrial (EOI) de España¹¹:

“La Escuela de Postgrado está esencialmente orientada a maestrías que tienen un concepto distinto al americano. Son maestrías que no requieren que el estudiante se interne en la universidad con carácter de dedicación exclusiva; tienen una dedicación parcial y esto responde a la demanda de la plaza de ingenieros que desean perfeccionarse en distintas áreas”

La oferta académica de Escuela de Postgrado del ITBA consta de 14 carreras de Especialización, y Maestría, y un Doctorado en Ingeniería Informática agrupadas en cuatro grandes áreas: gestión de la tecnología¹²; tecnología, economía y regulación de la infraestructura¹³; especializaciones tecnológicas¹⁴ y tecnología informática¹⁵.

¹⁰ El cupo de alumnos de postgrado por aula, en los últimos años se ha mantenido en un promedio de 24 casos para evitar una sobrepoblación de espacios que pueda afectar el proceso de aprendizaje.

¹¹ Además la División de Educación Continua dicta cursos en compañías y cursos de actualización abiertos destinados a satisfacer necesidades específicas con el apoyo de entidades internacionales certificadoras como ASME y ASQ”.

¹² Se orienta a la gestión de las organizaciones desde las perspectivas de los clientes, el resultado económico y financiero, y las personas que integran la organización. Las carreras de especialización y maestría que integran esta área son la Maestría en Evaluación de Proyectos (ITBA-UCEMA); la Especialización en Dirección Estratégica y Tecnológica (ITBA – EOI España); y la Especialización en Comercialización para Ingenieros.

¹³ El eje se vincula con los servicios de infraestructura y de energía, y se focaliza en las temáticas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, la red y servicios de transportes, los servicios de telecomunicaciones, y la exploración, extracción y refinación de combustibles fósiles. Se ofrecen la Especialización en Administración del Mercado Eléctrico; la Especialización en Economía del Petróleo y del Gas Natural; y la Especialización en Gestión de las Telecomunicaciones.

¹⁴ Esta área incluye la Maestría Especialización en Ingeniería de las Telecomunicaciones; la Especialización en Gestión Ambiental; y la Especialización en Tecnología para la Explotación de Hidrocarburos.

¹⁵ Este eje de formación involucra carreras de maestría y especialización como así también, la oferta del Doctorado en Informática. Entre las maestrías y especializaciones se encuentran: la Maestría en Ingeniería del Software (ITBA-Universidad Politécnica de Madrid); Especialización en Tecnologías de la Explotación

El Doctorado en Informática está orientado a profundizar estudios y realizar investigaciones en cualquier rama de la ingeniería que requiera el uso y desarrollo de herramientas numéricas o informáticas. El plan de actividades es de 4 años y tiene como focos temáticos la ingeniería del software, el desarrollo del hardware, desarrollos de matemática aplicada e ingeniería computacional entre otros. La Comisión de Doctorado es abierta e internacional (integrantes de la Universidad de Buenos Aires, Universidad de La Plata y la Universidad de Standford). La creación de este doctorado es el primer paso dentro de un plan Estratégico que abarca otras áreas y que se dirige al fortalecimiento de la base científica de la institución. También ha tenido gran importancia la existencia de liderazgos entre el propio personal académico del ITBA:

“... se dotó de contenido a un doctorado que había sido aprobado por la CONEAU y que ahora es un programa de doctorado como en cualquier universidad norteamericana: comisión doctoral, créditos, tesis. Esto, increíblemente, está funcionando bien. Aquí todo es embrionario en investigación pero lo concreto es que hay profesores que han llegado ahora con dedicación solo al programa de doctorado para dirigir tesis...”

Desde su creación hasta la actualidad en el ITBA se han graduado más de 3.460 estudiantes de carreras de grado y 715 de carreras de postgrado (no incluyendo el doctorado, de reciente creación). Anualmente se gradúan en promedio unos 200 ingenieros; esa cifra representa el 10% de los ingenieros graduados cada año en todo el país. Hoy su matrícula asciende a 1.500 alumnos de grado, 300 de postgrado y 17 de doctorado.¹⁶

IV. Actividades de vinculación con el medio socio-económico

En primer lugar, el ITBA lleva adelante diversas actividades de *extensión social*, con especial énfasis en la transferencia de conocimientos al medio educativo. Entre los proyectos actualmente en vigencia se encuentran, por ejemplo, las Clínicas de capacitación docente y el Proyecto apoyo al mejoramiento de la escuela media que vinculan al ITBA con instituciones de educación, transfiriendo experiencias didácticas a los docentes. Se procura trabajar en particular con escuelas a las que concurren potenciales alumnos del ITBA¹⁷.

En segundo lugar, provee *servicios tecnológicos* bajo la coordinación del Departamento de Servicios Tecnológicos, oficina de enlace entre los profesionales del ITBA y las empresas. Los propósitos centrales de la creación de esta unidad han sido la capacitación de los propios alumnos y profesionales y el aumento de los ingresos de la institución. Por regla general, todos los proyectos que involucran transferencia tecnológica al medio externo tienen que tener participación estudiantil y participación docente. Los alumnos que integran estos proyectos obtienen como retribución la eximición del pago de la matrícula durante el periodo de prestación de servicios:

“Con el fin de aumentar los ingresos de los servicios tecnológicos, hemos contratado a un profesional que busque sponsors. Nuestro objetivo es llegar a

de Información; la Especialización en Informática Educativa; la Especialización en Ingeniería de Sistemas Expertos.

¹⁶ Fuente: Rectorado

¹⁷ Ver en el Anexo 1 el conjunto de servicios de extensión comunitaria que realiza el ITBA.

que los servicios tecnológicos alcancen al 10% del presupuesto. Nosotros no terciarizamos los servicios tecnológicos. La disponibilidad de profesores y horas de alumnos son la fuente principal de trabajo en los servicios tecnológicos. En la búsqueda de más servicios tecnológicos, se ha privilegiado el feed back en la formación académica con otros objetivos”.

Los servicios que ofrece la institución se clasifican en:

- *Servicios de asesoramiento:* Consultorías orientadas a optimizar procesos, gerenciar cambios organizacionales y responder a reingenierías de empresas.
- *Servicios técnicos:* Servicios brindados por laboratorios del ITBA equipados para realizar mediciones y análisis de problemas.
- *Servicios de Desarrollo:* Servicios dirigidos al fomento de nuevas tecnologías.
- *Servicios de Investigación Aplicada:* I+D contratada.

Las actividades realizadas en el marco de la oferta tecnológica del ITBA¹⁸ se inscriben en lo que se ha denominado “Red de Conocimiento del ITBA” o, en otras palabras, el colectivo de departamentos, escuelas, centros y laboratorios con tareas específicas en la producción y transferencia de conocimiento. La interacción de docentes y alumnos con las demandas provenientes de las empresas u organismos públicos y privados, caracteriza a esta red de conocimiento como un sistema de búsqueda, generación, diseño y experimentación de tecnologías de procesos y de gestión, con proyectos que generan conocimientos a ser transferidos en las cátedras de grado y postgrado o en los cursos de educación continua.

¹⁸ El ITBA, ha definido cuatro áreas temáticas estratégicas para promover su oferta tecnológica, más allá de las posibilidades que puedan ofrecer otros temas que manejan sus investigadores:

a) Ingeniería de la Información y de la Automatización: Diseño, mantenimiento y operación de sistemas de instrumentación, control para la gestión de procesos productivos y provisión de servicios mediante computadoras, microcontroladores, redes de comunicaciones, procesamiento de señales, sistemas de control, bases de datos e interfaces con sensores y operadores. Ingeniería de software y aseguramiento de la calidad de proyectos en este campo (SQA). Mecatrónica, robótica, técnicas de diseño, validación y fabricación de circuitos electrónicos de elevado nivel de integración, circuitos híbridos, y micro dispositivos electrónicos y electromecánicos en general.

b) Ingeniería de la energía y el medio ambiente: Producción y aprovechamiento de combustibles tradicionales y no tradicionales, con énfasis en gas natural de petróleo e hidrógeno. Adaptación y diseño de plantas energéticas, motrices y tecnología automotriz. Herramientas numéricas de simulación y de mecánica computacional aplicadas a problemas térmicos, de fluidos o de medios elásticos y deformables, para el diseño, la simulación y la optimización de equipos y procesos. Auditorías técnico-económicas, validación de modelos tarifarios.

c) Ingeniería en la salud: Diseño, mantenimiento y operación de instrumental médicos para diagnóstico, tratamiento de enfermedades o mitigación de minusvalías. Procesamiento de señales biológicas, detección, archivo, manipulación y transmisión de información médica. Informática incorporada a los equipos médicos y a la gestión de servicios hospitalarios y de salud. Mediciones para estudios sobre los efectos de los campos electromagnéticos y niveles de contaminación electromagnética.

d) Gestión Tecnológica: Administración de la tecnología. Impacto de nuevas tecnologías y tendencias de mercado, cambios organizacionales generados por la tecnología. Asesoramiento en la detección de oportunidades de crecimiento y establecimiento de estrategias que permitan tomar ventaja de ellas. Desarrollo de modelos de decisión, estudios de comportamiento organizacional, análisis de oportunidades de negocio, desarrollo de políticas de gestión de medio ambiente. Desarrollo de modelos para la gestión logística, optimización del ruteo, estudios de ingeniería de costos, gestión total del mantenimiento.

Cuadro 1: Red de unidades que ofrecen servicios tecnológicos integrantes de la red de conocimiento del ITBA

Centros y Laboratorios	Departamento /Dependencia
Centro de desarrollo en Gestión Tecnológica y Operaciones (CGT&O)	Industrial
Centro de Investigación en dinámica de sistemas (CEDIS)	
Centro de estudios de optimización y simulación de operaciones (CEOS)	
Centro de investigación e innovación en ingeniería industrial (I5)	
Centro Argentino de estudios de radiocomunicaciones y compatibilidad electromagnética (CAERCEM)	Electrónica y Electrotecnia
Grupo de electrónica digital (GEDA)	
Telecomunicaciones (CAT)	
Microelectrónica (CIDEM)	
Laboratorio de electrónica	
Laboratorio de electrotecnia	
Grupo de Microelectrónica (CIDEM)	Informática
Ingeniería del Software (CAPIS)	
Laboratorio de Informática	
Grupo de desarrollo de motores para combustibles alternativos (GDEMCA)	Mecánica y Naval
Taller de Mecánica - Banco de motores	
Laboratorio de Mecánica Computacional	
Laboratorio de Mecatrónica	
Laboratorio de Procesos Unitarios	Química y Petróleo
Laboratorio de Química	
Laboratorio de Petróleo-Micros-Electrónico	
Centro de estudios estratégicos para el desarrollo sostenible (CEEDS)	Postgrado
Laboratorio de Simulación Empresaria	
Laboratorio de Física	Físico / Matemática
Laboratorio de Física Moderna	
Laboratorio de Optoelectrónica	
Laboratorio de Simulación Matemática	
Centro de emprendedores	Desarrollo Profesional
Centro de desarrollo de liderazgo (CDL)	Rectorado
Centro de modelado de procesos de negocios e integración de aplicaciones informáticas (CEPNIAA)	Administración y Sistemas

Fuente: www.itba.edu.ar

Por otro lado, y en relación a sus vínculos con la comunidad científica y tecnológica nacional, el ITBA integra la Red Tecnológica Argentina, que reúne a instituciones públicas y privadas de promoción y ejecución de la ciencia y la tecnología¹⁹. El objetivo principal de la Red es asistir a empresas, particularmente a PYMES, en la generación de desarrollos e innovaciones tecnológicas para mejorar el nivel de competitividad de

¹⁹Entre ellas al Consejo Nacional de investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), el Centro de Investigaciones Tecnológicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI), la empresa de base tecnológica INVAP, el Instituto Argentino de Normalización y certificación (IRAM), la empresa IMPSA, el grupo empresarial TENARIS, el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, entre otras.

productos y servicios en los mercados internacionales. Entre los objetivos generales se pueden mencionar:

- internacionalizar productos y servicios con valor agregado,
- vincular instituciones científico-tecnológicas con la producción a través de las empresas y los grupos exportadores en el país,
- asistir al Estado (nacional, provincial o municipal) en su participación en foros internacionales,
- conformar equipos de investigación y de asistencia técnica,
- servicios de certificación de productos y procesos.

Los destinatarios de los servicios tecnológicos del ITBA son empresas y otros organismos científicos del país. Entre los clientes del sector empresarial pueden mencionarse a: Argometal S.A., Atanor S.A., Cargill S.A., Dupont Arg., Eki Discount, Impsat, Monsanto Agroquímicos, Nobleza Piccardo S.A.I.C. y F, Pan American Energy, Pesquera Santa Elena S.A., Siderar, Telecom, y Telefónica.

Los servicios de mayor contenido innovativo, particularmente cuando están involucradas actividades de I+D, son más escasos entre las solicitudes que se acercan al ITBA, correspondiendo por lo general a empresas con un perfil no muy común en el país y en las que es frecuente observar la presencia de graduados del ITBA entre su personal:

“...trabajamos con empresas de avanzada como Techint, donde trabajan muchos ingenieros egresados del ITBA. A partir de la mecatrónica, hemos iniciado una asociación sobre un tema complejo de materiales. Se solucionó el problema y nos dieron un segundo trabajo. En general trabajamos con un estrato “superior” del empresariado local”.

Entre los problemas que afectan la expansión de los servicios tecnológicos del ITBA se ha mencionado a la cultura tecnológica del empresariado local:

“... encontramos que no es tanto el problema de los costos. El problema es el descreimiento de las actividades de investigación. No se conocen las posibilidades de la I+D. Por ejemplo, quisimos abrir una línea de agroindustria para darle valor agregado a esta actividad. Nos encontramos (en el interior) con empresas familiares sin capacitación ni entendimiento de lo que pueden avanzar técnicamente. Se aplican soluciones empíricas que no permiten aprovechar las ventajas tecnológicas de avanzada”

Otro aspecto que enfrenta a la cultura empresarial con la académica es el manejo de los tiempos y los objetivos de la empresa determinados por la búsqueda de la ganancia:

“... los tiempos, su ethos, su orientación desinteresada... Esta cultura académica se enfrenta con la cultura empresarial, apremiada por los tiempos y la ganancia. Cuando queremos prestar servicios hacia las empresas, debemos entender estas diferencias culturales para poder avanzar en la asociación”.

Centro de Formación de Emprendedores

En el marco de las actividades de vinculación con el medio empresarial que realiza el ITBA, resulta significativa la experiencia del Centro de Formación de Emprendedores, un ámbito originalmente creado para los propios estudiantes y egresados del ITBA en el año 1999, que luego se extendió a empresarios del medio nacional interesados en el mercado tecnológico. Este Centro permitió al ITBA desarrollar un área de *Entrepreneurship* enfocada a un nicho de mercado no explotado en el país y en el cual el ITBA era especialista:

“Como parte de los Programas de Educación Continua para profesionales o no profesionales del mundo empresarial (de una semana a 6 meses) existen muchos cursos de gestión. Hace unos 5 años vimos que el ingeniero tradicional (de los años 20’y 30’) estaba formado en la cultura de la relación de dependencia. Actualmente el perfil es distinto. Entonces formamos para capacitación en emprendimiento independiente. Tenemos cursos de emprendedores para graduados u otros profesionales”.

La Asociación de Graduados del ITBA (AGITBA) intervino activamente en esta iniciativa inspirada en el modelo del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) y orientada al cumplimiento de una misión que excede el ámbito de la Universidad: la creación de empresas de base tecnológica. Actualmente el Centro cuenta con los siguientes servicios:

- Formación de Emprendedores
- Canalización: análisis y asesoramiento a nuevos y potenciales emprendimientos
- Vehiculización de emprendimientos (incubación)
- Tutorías a emprendedores

Desde su creación, el Centro ha formado 340 emprendedores, asesorado a 40 e intervino hasta la actualidad en la constitución de 20 empresas y en el proceso de constitución de otras 10 empresas²⁰.

Patentamiento

El ITBA es una institución destacada en el ranking institucional de publicación de patentes en Argentina, ocupando el 9no lugar con 5 patentes publicadas entre 1995 y 2005. Debe considerarse que los primeros lugares son ocupados por instituciones que multiplican varias veces la cantidad de investigadores del ITBA, de modo tal que la relación patente por investigador es aún más favorables para el Instituto²¹.

Cuadro 2: Patentes publicadas en Argentina 1995-2005

²⁰ Entre las empresas creadas se encuentran: Neo Packaging, Lotus Technologies, Baridón & Asociados Ingeniería Naval y Consultoría Marítima, Prospectia Compañía de Inteligencia Comercial, Patagonia Natural Products, Faro Capital, NominAs Soluciones al sector de RRHH, Data Factory SRL, ANURA S. A. (Servicios de Telecomunicaciones), STARB S. A. (Transporte de cargas generales, nacionales e internacionales), Pin On Line S. A. (Un nuevo concepto de venta electrónica en comercios), Proda Software (Software factory especializada en tecnologías emergentes), Quara Argentina S.A. (Asesoramiento, implementación y formación de recursos humanos en sistemas de gestión y desarrollo organizacional), Grupo Guga S.R.L. (Bombas de aceite de fabricación nacional para camiones).Mayr Kur América.

²¹ Un ejemplo de patente es el avión liviano deportivo Petrel 912 I.

Institución	Cantidad de patentes
CONICET	40
Universidad Nacional de Río Cuarto	25
Comisión Nacional de Energía Atómica	22
Universidad de Buenos Aires	17
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	12
Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las FFAA	10
Universidad Nacional del Comahue	9
Instituto Nacional de Tecnología Industrial	7
Instituto Tecnológico de Buenos Aires	5
Universidad Nacional de Quilmes, del Litoral y Católica de Cuyo	4
Universidad de La Plata, INVAP Sociedad del Estado e Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero	3
Total	154

Fuente: INNOVAR 2005.

Existen acuerdos básicos en el ITBA respecto a los resultados alcanzados por los servicios tecnológicos:

“Que puedan o no llegar a la parte de producción o comercialización es algo totalmente ajeno al ITBA. Nosotros jamás podemos pasar de un prototipo, está prohibido por estatuto producir y comercializar. Patentar sí, la propiedad intelectual y la patente son del ITBA pero el derecho de producirlo y comercializarlo es del que pagó el desarrollo y luego le debe una regalía al ITBA.”

Si bien los servicios tecnológicos han constituido un aspecto central de las actividades de formación del ITBA y uno de los pilares del reconocimiento externo, se advierte los efectos de estas actividades sobre la ética profesional, particularmente cuando lo que se ofrece son servicios de menor intensidad tecnológica, revelando que también en una institución como el ITBA, de fuerte inmersión en la cultura empresarial, coexisten valores más cercanos a la cultura “académica”:

“...los grupos que realizan consultorías cumplen una función de acercamiento del mundo universitario con el mundo empresario, en el sentido que la empresa reconoce a la universidad, los estudiantes se entrenan en su interacción con la empresa y cumple una función educativa... A mi me gustan investigaciones mucho más precompetitivas, mucho mas abstractas. La sinergia que la universidad alcanza cuando desarrolla una nueva tecnología crea un ámbito nuevo de trabajo para sus graduados, expande su frontera de potenciales empleos. Pero estos grupos que hacen consultoría pueden fácilmente terminar compitiendo con sus graduados y, por consiguiente, no sé si es una cosa que una universidad debiera poner en sus primeras prioridades”.

Los servicios tecnológicos se han transformado en un verdadero “campo” dentro del ITBA en el cual puede advertirse un proceso de gradual posicionamiento de los docentes e investigadores. Algunos están más afincados en los roles científicos y critican la competencia desleal del mercado de las consultorías; otros más en los roles profesionales que disputan la legitimidad de las prácticas de transferencia. Esta confrontación de visiones

es característica de campos híbridos como lo es el ingenieril, particularmente en instituciones que atraviesan procesos de renovación institucional y de inmersión en la cultura científica, como el que caracteriza la historia reciente del ITBA.

V. Área de investigación y desarrollo

El ITBA muestra una historia en materia de actividades de I+D en sus áreas específicas, que incluyó la creación del Departamento específico. Entre los años 2002 y 2003 se intentó dar otro alcance a estas actividades, incorporándoles al circuito de evaluación y financiamiento público.

La creación del Departamento fue resultado de un proceso de evaluación y rediseño institucional que promovió el ITBA y para el cual fue contratado un investigador con sólidos contactos en el campo de la tecnología. La tarea encomendada fue introducir al ITBA en los estándares de investigación del sistema científico nacional. Para este fin, la estrategia fue atraer a nuevos recursos humanos formados en investigación en el sistema público; obtener un canal de financiamiento público para los nuevos proyectos de investigación del ITBA; y orientar el doctorado hacia una formación más científica que profesional. La ampliación de la base de doctores entre los docentes y las actividades de I+D se inscribían, por otro lado, en los requisitos necesarios para lograr acreditación de la CONEAU para las carreras de postgrado.

El papel desempeñado por este investigador podría describirse en términos de una función articuladora de recursos para la investigación: su llegada al ITBA permite concentrar y organizar estas actividades que se encontraban descentralizadas y poco formalizadas. Por otro lado, lidera un proceso de “implantación” de una cultura científica dentro de la tradición más “tecnológica” del ITBA, permitiendo a la institución estar a la altura de los nuevos modos de producción del conocimiento.

La creación de este nuevo departamento institucionalizó las actividades de I+D de un conjunto de grupos – que a su vez forma parte de algunos de los departamentos disciplinarios del ITBA ya sea como grupos, como centros o laboratorios – de características diversas según su historia, tipo de actividad desarrollada y especialidad. Algunos grupos son nuevos y se han formado a partir de la creación del Departamento; otros tienen una historia previa.

Por otro lado, estos grupos se diferencian entre sí por el tipo de actividad de investigación y su nivel de complejidad y originalidad de sus proyectos. Un primer nivel corresponde a proyectos de I+D que se presentan a convocatorias públicas de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT) y que se llevan a cabo bajo modalidades similares a las observadas en los grupos de ciencia del sistema público de I+D. Un segundo nivel corresponde a proyectos de I+D y a proyectos de diseño de dispositivos, prototipos o plantas piloto, que son apoyados por otras fuentes de financiamiento diferentes a las convocatorias públicas, o bien no tienen financiamiento. En este nivel se ubican también los proyectos que son trabajos finales de graduación y becas de doctorado. Un tercer nivel corresponde a la realización de servicios tecnológicos a clientes externos. Cada uno de estos niveles se diferencia por una gradación decreciente en complejidad, duración y generalidad. Un grupo puede desempeñarse en más de un nivel a través de los proyectos y actividades que lleva adelante.

Dentro de este conjunto, puede así identificarse a un núcleo “duro”, que sostiene prácticas de investigación más internacionalizadas y del que participan 8 grupos con un total de 35 integrantes. Estos grupos realizan actividades de I+D de mayor formalización y afines a las pautas de funcionamiento de las instituciones públicas del sistema nacional de ciencia y tecnología. Abordando diferentes áreas temáticas, estos grupos han logrado hasta el momento cuatro proyectos de la ANPCyT.

La estrategia para normalizar la actividad de estos grupos según los estándares de la investigación en el ámbito público fue acordar con el FONCYT- ANPCyT el lanzamiento de dos convocatorias específicas de subsidios concursables (Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica Orientados – PICTOs) para el sector privado. Una de ellas fue una convocatoria específica para grupos del ITBA (PICTO – ITBA) y la otra (PICTO-CRUP) para grupos de las universidades privadas, convocada en el marco del Consejo de Rectores de Universidades Privadas (CRUP)²². Estas convocatorias se diferencian de los restantes mecanismos de la ANPCyT, en diversos aspectos: son convocatorias reservadas a determinadas instituciones y no abiertas; los criterios de evaluación contemplan la incipiente institucionalidad de la actividad de los grupos y su menor ajuste a los criterios internacionalizados de calidad; y se realizan con fondos mixtos (privados de la institución solicitante y fondos públicos del FONCYT).

“La primer convocatoria PICTO- ITBA se hizo en septiembre del año pasado. Se presentaron cinco proyectos que con diversa suerte enfocan temas que son bastante originales... El ITBA no tiene en su plantel investigadores de la trayectoria y peso que pueden tener la universidad pública. La regla de los PICTOs es que la evaluación es rigurosa. Entonces la idea de una convocatoria específica fue concebida para brindar una herramienta de fomento. No se financian proyectos que bajan de una cierta calidad; tienen que ser de buenos para arriba; pero no es una convocatoria abierta a otras instituciones”

Estas características permiten a la institución iniciar un proceso de fortalecimiento de sus actividades investigativas, en condiciones más favorables – o protegidas – que las que rigen en convocatorias abiertas y que impedirían el “despegue” de los emprendimientos científicos. De algún modo, estos mecanismos son “incubadoras” de proyectos científicos a los que se brinda un ambiente protegido para permitir madurar en un mediano plazo las capacidades propias, para luego poder competir en ambientes más competitivos.

En el año 2005 se realizó la primera convocatoria PICTO-ITBA se presentaron cinco grupos entre los cuales se aprobó la financiación de tres. El proyecto "No linealidades en Comunicaciones Ópticas", dirigido por el director del Laboratorio de optoelectrónica obtuvo un subsidio de \$ 218.750 pesos. Gracias a este subsidio, el ITBA está montando un laboratorio de características únicas en el tema. Otro proyecto ha sido en el área de Matemática de Control, denominado "Control de Sistemas No Lineales", a cargo

²² La ANPCyT y el CRUP acordaron en el 2005 destinar la suma de \$ 1.125.000 por año, durante dos años para apoyar proyectos de I+D de universidades privadas vinculados con la temática general: "El desarrollo económico-social de la República Argentina". Salvo uno que ya está aprobado, los estantes proyectos están en etapa de evaluación.

del director del Departamento de Física y Matemática. Este obtuvo un subsidio de \$ 93.750 pesos:

“Es una investigación hecha y derecha en el sentido que tiene becarios, uno de ellos tesista. Este tesista ya está empezando a mandar comunicaciones a congresos. También hay un proyecto de crecer en esta dirección de teoría de control. Se está armando algún acuerdo de operación con España en donde hay argentinos que están allá haciendo un muy buen papel”

El proyecto "Fabricación y Caracterización de Membranas Cerámicas Inteligentes para el Tratamiento Avanzado de Aguas", a cargo de una investigadora doctorada en Ingeniería Química recién llegada de Estados Unidos logró un subsidio de \$ 225.000 pesos. El proyecto es de ingeniería química ambiental; la idea es retener metales pesados y con membranas cerámicas nanoestructuradas, eventualmente retener arsénico, es un proyecto que tiene real significación y trascendencia.

Los restantes proyectos que aún están en evaluación son dos proyectos de Ingeniería Mecánica. Uno en caracterización de material compuesto y otro sobre una Red de Sensores para alarma temprana de incendios forestales.

Dentro de la Convocatoria PICTO CRUP se han presentado tres proyectos. Se encuentra ya aprobado el proyecto a cargo de Marcos Fransceschini, del Departamento de Ingeniería Mecánica: “Modelado de interfases en materiales compuestos para industria naval”, que se realiza en colaboración con la Universidad Nacional de San Martín, y la Armada Argentina

Iniciativas de inserción de estudiantes en la I+D

El ITBA realiza anualmente una convocatoria de apoyo a proyectos estudiantiles de I+D. Actualmente va por su 8va convocatoria:

“El primer concurso fue en 1998 en el área de robótica. Al final del año había una competencia de robots con un público muy numeroso, una maravilla. Es indescriptible la pasión que hemos vivido porque hemos hecho robots que jugaban al básquet, que embocaban pelotitas en un canasto o lucha libre entre robots hasta desplazarlo de un círculo que estaba marcado o jugar al fútbol entonces se armaba la verdadera hinchada con tribunas y todo, una maravilla.”

La convocatoria establece un 1er. Premio para el mejor proyecto de \$ 5.000 al grupo, diploma a cada uno de los integrantes, la publicación del trabajo en los medios de difusión del ITBA y, a consideración del Jurado, la presentación del informe para su evaluación en revistas internacionales con referato. Luego, hay menciones especiales de \$ 1.000.- al grupo. Para el tutor también hay un reconocimiento económico: un premio de \$ 500 por equipo cuyo trabajo haya merecido ocupar alguno de los 5 primeros puestos en el orden de mérito. Para financiar estos proyectos cuenta con fondos que dona la Fundación Banco Río:

“... Cuando uno ve cuales son los trabajos que ganan el primer premio, son cinco mil pesos en efectivo para el grupo de alumnos y hacen lo que quieren

con esos cinco mil pesos. Uno se da cuenta la importancia que tiene motivar este tipo de actividades “

Los estudiantes presentan un proyecto en un equipo con un mínimo de tres integrantes y hasta un máximo de seis bajo la tutela de, al menos, un profesor regular del ITBA:

“...aquí lo que hay es un proyecto de innovación pedagógica que a lo largo del tiempo esta dando una sinergia en temas de servicios tecnológicos pero que siempre tiene que conservar esta cuestión de que esta orientado a la formación.....tiene que subyacer, para decirlo en forma dura, la matemática, la física , el diseño , la informática y el estudio”

“...Lo más rico es que se mezcla un chico de primer año de mecánica con uno de tercero de industrial y con uno de quinto de electrónica, se convocan entre ellos porque necesitan que sea interdisciplinario. Entonces dicen: queremos hacer un motor cohete, o queremos hacer un karting para los niños, un karting bi plaza, o queremos hacer generador eólico o una interfase entre el motor del auto y la computadora. También pueden proponer un trabajo de investigación solamente teórico y comprometerse con una cosa que podría ser una prepublicación de lo que hayan desarrollado y que no hayan tocado ni un solo destornillador. Pueden hacer lo que quieran pero en la mayoría de los casos lo desarrollan y lo ponen en funcionamiento y para eso tienen un subsidio de hasta mil pesos por año pagado por el instituto, que a su vez lo recoge de benefactores privados”.

Los estudiantes pueden encauzar sus propios proyectos finales de carrera con esta convocatoria o bien plasmar a nivel de prototipo diseños que han ideado a lo largo de su carrera. No puede consistir en la producción de un bien directamente comercializable, aunque los diseños alcanzados fueron la vía de entrada a un contacto directo con empresas:

“Lo que el chico puede hacer en su clase, en las horas de su proyecto final es como un prototipo para demostrar que la cosa funciona. Pero nos ha sucedido que alumnos que tenían un prototipo exitoso fueran empleado por la empresa para hacer una máquina en serio.”

A continuación se presenta el análisis de dos unidades académicas exitosas en la constitución de una base de investigación sustentable y acorde a los estándares internacionales: uno de los departamentos troncales del ITBA, dirigido desde hace 10 años por una doctora en ingeniería egresada del Instituto Balseiro, y un laboratorio recientemente constituido con el ingreso de un joven doctor en física egresado de la UBA. En ambos casos son investigadores que han regresado al país luego de doctorarse y trabajar en el exterior y que teniendo trayectoria de trabajo en el mundo empresarial, deciden incorporarse a un proyecto académico-científico.

Departamento de Ingeniería Mecánica y Naval (DIMYN)

El DIMYN es una unidad académica histórica del ITBA. Diez años atrás, se incorporó como directora del departamento una investigadora argentina que había estado radicada en el exterior. A partir de aquí comienza a generarse un proceso de innovación en los diversos

frentes de actividad del DIMYN que se asocian a las políticas generales del ITBA orientadas a fortalecer el perfil científico de la institución. Los objetivos han sido profundizar las vinculaciones tecnológicas con el sector productivo, intensificar la realización de actividades de investigación y desarrollo por parte de alumnos y docentes y propiciar estudios de postgrado del plantel docente.

Rol protagónico de los estudiantes en el desarrollo de capacidades de I+D y en la sustentabilidad de los vínculos con la industria

En la actualidad el DIMYN se caracteriza por ser una unidad muy activa en participación estudiantil en emprendimientos tecnológicos – sean éstos servicios, desarrollos propios o competencias internacionales – y en participación empresarial en actividades de innovación tecnológica que se impulsan desde allí.

“El área de desarrollo con interfaz empresario que mejor califica acá es el Departamento de Ingeniería Mecánica. La directora del departamento es una mujer muy inquieta, muy dinámica, cabeza visible de proyectos que son bastante cautivantes para los estudiantes. Los llamados Proyectos Institucionales, son pagados por sponsors y descansan, casi exclusivamente, sobre los hombros de estudiantes de últimos años, dirigidos y coordinados por grupos docentes. Los chicos toman esos proyectos muy seriamente y se extienden a lo largo de más de 1 año”

Los tres Proyectos institucionales en curso consisten en el diseño, desarrollo y construcción de:

- Un auto todo terreno, de tipo recreacional, que desde 2002 participa anualmente en la competencia interuniversitaria organizada en USA por SAE (Society Automotive Engineering) Hasta la fecha es el único auto argentino en los 37 años de la competencia y todos los años clasificó entre los 10 mejores entre 140 vehículos de su categoría, en su gran mayoría de USA y Canadá.²³
- Un avión deportivo liviano, monohélice, biplaza, doble comando, apto para uso deportivo e instrucción de vuelo. Comenzó a diseñarse en 2004 bajo normas de la FAA (Federal Aviation Administration). En 2006 se inició el proceso de certificación por la DNA (Dirección Nacional de Aeronavegabilidad) y en 2007 el ITBA presentó el avión en vuelo en General Rodríguez, en el marco de la 26o convención de la EAA (Experimental Aviation Agency), donde obtuvo el premio de Gran Campeón Experimental, máximo galardón otorgado por la EAA”.
- Un Velero para regata, de material compuesto y totalmente calculado por elementos finitos. Este proyecto comenzó en 2006 y, si consigue los sponsors necesarios, debería concluir en 2008.

Asimismo ha sido parte de los logros recientes del Departamento, el fortalecimiento de su capacidad investigativa, a partir del acceso a financiamiento público y privado para proyectos de I+D y el aumento del número de docentes exclusivos y con doctorado, o bien

²³ Estas competencias son usuales en EEUU. En el caso de la SAE, se entrega un motor a estudiantes de distintas universidades del mundo y fija características mecánicas del auto para que los estudiantes compitan en lograr el auto más maniobrable, rápido, ergonómico, fuerte, original, económico, etc.

haciendo el doctorado. Estos resultados son considerados muy destacados en relación a lo que es común observar en medios universitarios privados en el país. Si bien desde cierto ángulo se ha calificado a la mayor parte de los proyectos de investigación del Departamento como iniciativas que no están en la “frontera del conocimiento”, esto no ha excluido que logran cerrar acuerdos de desarrollo importantes con grandes grupos industriales:

“Proyectos como los del departamento de Ingeniería Mecánica, se desarrollan con sponsors y con patrocinios parcialmente privados y parcialmente del ITBA. Generalmente hay algún benefactor que cubre una cuota importante de los costos, algún industrial o alguien allegado al ITBA, y entonces el proyecto se lanza, aunque no todos son calificables como proyectos de investigación, en el sentido de que claramente no están en la frontera. También han llevado adelante una activa interfaz con la industria, prestando Servicios Tecnológicos en los que participan activamente estudiantes. En el ITBA, el departamento de Ingeniería Mecánica lidera este tipo de proyectos.”

Ejemplos relevantes de este tipo de trabajos son los prestados a la Organización Techint:

- 1) Desarrollo de un simulador de la línea de decapado de acero y laminado en frío de la Planta de Ensenada. El simulador permite estudiar el impacto sobre la productividad, ocasionado por pequeños cambios en el control del proceso a lo largo de la línea. De esta manera se puede optimizar la producción, minimizando el tiempo de parada de la Planta. El cliente se mostró sorprendido por el simulador y otorgó 5 becas para estudiar Ingeniería Mecánica en el ITBA
- 2) Desarrollo de un sistema de control automático del convertidor de acero de la Planta de San Nicolás. El desarrollo se hizo sobre un modelo a escala construido en el ITBA y, con un mínimo de instrumentación también desarrollada en el ITBA, permite controlar y optimizar el proceso real de colada de acero desde una PC. En la Planta se está organizando la instalación del sistema desarrollado en el ITBA. Hasta hoy, el único convertidor de acero automático del mundo está en Suecia.

En el departamento trabajan 45 docentes con dedicaciones parciales y 12 con dedicación de tiempo completo, incluyendo la directora. Existen reglas que involucran al trabajo del personal con mayor dedicación de tiempo. Además de la docencia, los profesores de tiempo completo deben hacer obligatoriamente investigación o servicios tecnológicos. Los docentes de tiempo parcial pueden colaborar en proyectos bajo coordinación de un investigador de tiempo completo. Las actividades de investigación siempre deben incluir a estudiantes: *“Todos los proyectos de I+D involucran a alumnos,.... y ellos entienden que es un privilegio entrar al grupo del staff de mecánica.”* Los propios trabajos de graduación de los estudiantes han sido aprovechados como oportunidades estratégicas para vincularse con la industria y acceder a fondos:

“Cuando alguna empresa nos encomienda un desarrollo que puede proponerse como proyecto de final de carrera, los alumnos asumen la tarea, bajo supervisión de la cátedra correspondiente. Los alumnos deben entregar la ingeniería de detalle para la construcción de la máquina y el informe técnico correspondiente. Luego la

empresa contrata a los egresados para construir la máquina y ponerla en funcionamiento. Con esta modalidad los alumnos han hecho máquinas tales como paletizadora, empaquetadora, ensambladora, etc."

El personal con dedicación de tiempo completo es el grupo centralmente involucrado en las actividades de I+D departamentales. Los once docentes incorporados progresivamente en los últimos 10 años se distribuyen en tres grupos liderados por un docente con una Maestría hecha en Holanda y otros dos que están haciendo el doctorando. Entre todos estos investigadores es común la experiencia laboral previa en empresas y la posesión de un grado docente intermedio²⁴.

Entre el 2002 y la actualidad, estos grupos han realizado 19 tareas de servicios tecnológicos a empresas, entre ellas a Tomasetto Achille, FAMAR, DANA, Gas Natural Ban, etc. En ese mismo periodo, han llevado a cabo 18 proyectos de I+D, mayormente de tipo aplicado. Algunos de ellos constituyen las tesis doctorales en elaboración y otros son trabajos pagados por empresas, entre ellas TGS, METROGAS, Banco Río, Siemens y Siderar. El DIMYN ha recibido hasta ahora dos alumnos de otras universidades con el fin de desarrollar su proyecto final de carrera y cursar materias afines en el ITBA, para egresar en su universidad como Ingeniero Mecánico. Uno era alumno del Instituto Balseiro y trabajó en un proyecto subsidiado por la CONAE. El otro es alumno de la Universidad de Karlsruhe y trabaja en un proyecto subsidiado por la Fundación Hidrógeno Santa Cruz. El vínculo con la Universidad de Karlsruhe se inició al enviarles un docente del ITBA para hacer el doctorado. Se prevé importante fortalecimiento de este vínculo, a corto plazo.

El departamento mantiene lazos con investigadores senior de otras instituciones del país, entre ellas universidades públicas, que se materializan en la dirección de tesis doctorales:

"El joven docente tiene que doctorarse algún día y además tiene que generar recursos cuando sea doctor y tenga grupos de I+D. Debemos brindarle acá lo que hubiera tenido en el exterior, ¡una carrera! De los 11 docentes de tiempo completo que tenemos en la actualidad, dos están haciendo el doctorado en el país. Uno es dirigido por el doctor Dvorkin, docente de la UBA y director del CINI, el Centro de I+D privado que centraliza toda la investigación de la Organización Techint. Otro es dirigido por el Dr. Oreste Berta, honoris causa de la Universidad de Córdoba. "

"Otros dos docentes, no contabilizados en los 11 que actualmente integran el grupo, fueron enviados al exterior para doctorarse, con intención de reincorporarse al grupo cuando finalicen sus estudios. Uno de ellos está en la Universidad de Karlsruhe, con una beca de la agencia alemana DAAD, y el otro en la Universidad de Michigan, con una beca de la Organización Techint".

El financiamiento privado permitió concretar algunos desarrollos que a su vez abrieron paso a nuevos financiamientos y emprendimientos productivos:

"..Universia organiza concursos para ganar becas de I+D otorgadas por el Banco Río. En 2004 ganamos una de esas becas e hicimos una celda

²⁴ Ver anexo 2 con información sobre cada uno de los grupos y sus integrantes.

electrolítica para generar y almacenar hidrógeno a alta presión sin uso de compresores. Terminamos en el plazo previsto, superamos las expectativas y presentamos un paper en el Congreso Nacional de Física. Atraída por ese trabajo, la Fundación Hidrógeno Santa Cruz nos otorgó un subsidio de \$197.000 para hacer lo que estamos haciendo ahora: una celda equivalente pero de mayor capacidad, para ensayar la producción de hidrógeno a escala comercial en la Planta Experimental de Pico Truncado, y otra de menor porte, para empezar a utilizar el hidrógeno como combustible en la Base Esperanza de la Antártida. En ambos casos, las celdas serán alimentadas con energía eólica.”

Trayectoria y visiones de la jefa del grupo: el Departamento como el territorio donde se disputa la autonomía tecnológica nacional

La directora del Departamento egresó como licenciada en física del Instituto Balseiro en 1977. El Balseiro es una institución de formación de físicos, ingenieros nucleares e ingenieros mecánicos de alto prestigio y alta selectividad para el ingreso, que pertenece a la Universidad Nacional de Cuyo y al Centro Atómico Bariloche de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Desde su egreso, estuvo en diversos países de la Comunidad Europea, donde completó estudios de postgrado en 1984 (Doctora en Ingeniería, Facultad de Ing. Mecánica, Univ. de Karlsruhe, Alemania y primera tesis femenina en esa Facultad, fundada en 1902). Trabajó en empresas internacionales antes de volver nuevamente a la Argentina e incorporarse al ITBA como Directora del Departamento de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Naval y Profesora Titular de Termodinámica y de Transferencia de Calor.

De su trabajo en Europa provienen las tres patentes registradas como autora en colaboración entre 1992 y 1995:

1. Blangetti F., Smoglie C., Timoney G, "Verfahren und Einrichtung zum Behandeln von Wasser in einem Oberflächen-kondensator", Europäisches Patentamt, Den Haag, Nr.92104492.1, 12.05.92.
2. Smoglie C., "Steam Reheater: assessment of local steam temperatures and qualities during evaporation", Registrada bajo protección con el Nr: ABB, V-94116, 17.11.94.
3. Blangetti F., Borobia L., Smoglie C., Youssef M., "C-Programm zur NBS/NRC Formulierung für die thermodynamischen Stoffgrößen von Wasser", Registrada bajo protección con el Nr: ABB, V-95101, 20.08.95.

“Después de egresar del Instituto Balseiro como licenciada en Física, y trabajar cuatro años en investigación, hice un postgrado en ingeniería nuclear en el Queen Mary College de Londres y el doctorado en ingeniería mecánica en la Universidad de Karlsruhe, Alemania, donde luego trabajé como investigadora invitada. En 1990 me ofrecieron un cargo como Ingeniera de Desarrollo para centrales eléctricas en Asea Brown Boveri, Suiza. Desde esta multinacional hicimos trabajos para numerosos países. Un día nos pidieron el desarrollo del ciclo combinado para Dock Sud, Buenos Aires.

Entonces pensé: cuando terminemos esto voy a ir a buscar trabajo a Argentina para hacer desarrollo desde el hemisferio sur para el hemisferio norte. Empecé por Córdoba, porque soy cordobesa, pero no conseguí el trabajo que quería: hacer desarrollo tecnológico desde una universidad. Yo no conocía el ITBA pero sabía que existía. Lo encontré en las páginas amarillas y fui sin agenda. El vicerrector tuvo la gentileza de atenderme, un año después me tomaron y hoy estamos haciendo desarrollo para multinacionales que tienen su casa matriz en el hemisferio norte”.

Su ingreso al ITBA alentó la fase de renovación de su estrategia de desarrollo institucional. Como Jefa de Departamento diseñó un plan de innovación afin a los mandatos institucionales y alineados a los nuevos criterios de calidad de la formación de ingenieros:

“Fui nombrada directora del departamento de ingeniería mecánica en 1997. Mi primer objetivo fue consolidar la academia para garantizar calidad docente y la motivación de alumnos. Entonces, con el permanente apoyo de las autoridades, sino no se puede empezar, revisamos el plantel docente del Departamento y pusimos condiciones de contorno que determinaron que el docente encauzara su actividad y sus clases en una línea de mejora continua o se retirara. Eso hizo que a lo largo de tres o cuatro años tuviéramos el plantel que tenemos ahora. El ciclo básico tiene fuerte formación matemática, física e informática. El ciclo profesional se centra en la especialidad de la carrera y, dentro de lo posible, está a cargo de docentes con trayectoria en el tema que pretenden enseñar”.

Como parte de las nuevas ideas que se aplicaron, la promoción de las actividades de transferencia tecnológica ocuparon un lugar privilegiado, en tanto fueron consideradas como la “razón de ser” de un ingeniero:

“Recién a partir de 2002 estuvimos en condiciones de empezar a prestar servicios tecnológicos en línea con una estrategia institucional. El proceso fue duro y lento, pero hoy es casi obligatorio: en la mayoría de los departamentos se están prestando servicios tecnológicos. Ésto motiva al docente, sobre todo al de tiempo completo, porque de otro modo pierde contacto con la realidad, se desactualiza. También entusiasma a los alumnos porque tienen la oportunidad de acceder a experiencias de ingeniería real, antes de egresar. Además acerca la universidad a las empresas, lo cual genera recursos e impulsa un círculo virtuoso de crecimiento mutuo”.

Esta concepción de la excelencia en la formación de ingenieros, basada en los pilares de la calidad docente y la experiencia en transferencia a la industria, se complementa con el fortalecimiento de los vínculos científicos internacionales y la promoción de la investigación. Los antiguos lazos constituidos en la formación temprana de la directora del departamento jugaron un rol importante en las actuales vinculaciones científicas y pedagógicas del departamento:

“Mi intención es que vengan los mejores alumnos del hemisferio norte a trabajar con nosotros. En 2004 me entrevistó en el ITBA un representante de la Universidad de Karlsruhe, cuya misión es vincular a esa universidad con

todos sus egresados que tengan cargos académicos directivos en Latinoamérica. El entendimiento mutuo fue inmediato y enseguida aparecieron los resultados: en 2005, nuestro primer docente doctorándose en la Universidad de Karlsruhe; en 2006-2007, el primer alumno de Karlsruhe haciendo su proyecto final de Ingeniería Mecánica y cursando materias afines en el ITBA; para 2008 tenemos planes concretos de incrementar esta relación.”

La propia experiencia de migrante se recupera en el proceso de valoración del trabajo actual del Departamento y en la elección de los mandatos que orientan el diseño de las estrategias de desarrollo institucional, que de este modo aparecen contextualizadas y re significadas en torno al problema actual de “fuga de cerebros” que afecta al país:

“Yo no trabajo en el ITBA por un sueldo, sino por una causa: crear el espacio necesario para que los mejores no tengan necesidad de emigrar. Haría lo mismo en otra universidad, en el INTI o en cualquier punto del país. Los jóvenes valoran mucho cuando nos ocupamos de su desarrollo profesional. Se sienten tan cómodos y tan seguros, que cuesta convencerlos de que tienen que irse por un tiempo al exterior. Honestamente, mis docentes de tiempo completo se resisten a dejar su trabajo para estudiar afuera. Mi tarea es convencerlos de que el esfuerzo vale la pena y que el compromiso es regresar a Argentina para comprometerse con el desarrollo local.”

Las estrategias para desarrollar la propia oferta tecnológica se complementa con la visión normativa referida al *brain drain*, de modo tal que el destino del propio Departamento aparece asociado – y legitimado en ese proceso- a la solución de un “problema nacional”:

“Trabajé 15 años con ingleses, alemanes, suizos, suecos, norteamericanos, etc. Entonces comprobé que los argentinos podemos ser iguales o mejores que ellos. De hecho, son muchos los profesionales argentinos que triunfan en esos países. En la era de la web, podemos trabajar desde cualquier país para cualquier país. Si lo hacemos desde Argentina, evitamos el éxodo de materia gris, fomentamos el estudio en nuestro medio, generamos divisas, demostramos que realmente estamos en vías de desarrollo.”

Por otro lado, en el desarrollo de la carrera profesional, el género es un factor considerado altamente significativo para el análisis de las oportunidades y obstáculos que intervienen en el desarrollo de las actividades y en el despliegue de estrategias laborales, y que además se combina con las circunstancias específicas que rodean al trabajo profesional en el extranjero. El factor de género es particularmente efectivo en el campo de la ingeniería, un campo altamente masculinizado en todo el mundo. De hecho en los cargos académicos directivos la directora del departamento es la única mujer:

"Dificultó que el ITBA me hubiera ofrecido un cargo directivo, si yo no hubiera tenido en ese momento mayor curriculum que todos los demás directores. Pero debo decir que después de haberme aceptado no he encontrado obstáculos por ser mujer. En Europa me jugaba en contra ser mujer y ser sudamericana.

Colegas amigos me advirtieron que en la Universidad de Karlsruhe no querían mujeres en los postgrados en Ingeniería. Yo presenté todos los borradores de mi doctorado firmados con iniciales de mis nombres, para no delatarme como mujer. Cuando me presenté a la disertación pública, el presidente del jurado declaró con asombro que él esperaba un varón. Fui la primera doctora en Ingeniería Mecánica en la historia de esa facultad. En la empresa Suiza tuve que pasar tres meses de prueba para que me adjudicaran el cargo que ellos mismos me habían ofrecido. Las exigencias fueron extremas. Noté la diferencia cuando tomaron gente después de mí. Al que menos se le exigía era al varón, europeo, casado.”

Laboratorio de Optoelectrónica (LOE)

El LOE ha sido creado recientemente como resultado del ingreso al ITBA de un joven físico doctorado en el exterior como director de un nuevo grupo de I+D que comenzó a funcionar a fines del año 2004. La creación de esta unidad es parte del actual proceso de fortalecimiento del plantel científico del ITBA impulsado por la creación del programa de Doctorado y por el cumplimiento de los requisitos de la CONEAU para la acreditación del Programa: la disponibilidad de una masa crítica de personal con nivel doctoral e investigaciones asociadas.

El director del LOE es físico, egresado en 1993 de la Universidad de Buenos Aires y doctorado en la Universidad Estadual de Campinas, donde también realizó su postdoctorado. Luego se dirigió hacia los Estados Unidos, donde trabajó en sistemas de fibra óptica en *Bell Labs*, *Lucent Technologies*. Antes de retornar a la Argentina en el año 2003, mantuvo contactos con el Director del Departamento de I+D del ITBA, a quien conocía como parte de la propia comunidad de físicos de Argentina. Este encuentro derivó en su incorporación al ITBA en febrero del 2004 como profesor con dedicación exclusiva del Departamento de Física, ingresando además como investigador a la Carrera de Conicet, y con el proyecto de iniciar actividades de investigación en Telecomunicaciones debido a su especialidad en fibras ópticas y sistemas ópticos de comunicación. Para llevar adelante esta tarea obtuvo apoyos financieros de la Fundación Antorcha (subsidio de reinserción al país) y de la ANPCyT.

En la entrevista realizada, el director del LOE resaltó la importancia de la existencia de liderazgos para el fortalecimiento de las actividades de base científica en instituciones privadas y para la atracción de recursos humanos del sistema científico.

Las dificultades propias de la investigación tecnológica en Argentina

Al evaluar los pasos dados en los últimos años de su carrera, el propio investigador reconoce las dificultades a las que se enfrentó y describe las estrategias diseñadas para afrontarlas:

“Lo que hice es algo complicado, el grupo es un protogrupo, la estamos peleando, es un grupo embrionario. El grupo existe, estamos armando el laboratorio. Empecé a juntar recursos para hacer eso: me presenté al Conicet a la carrera de investigador y entré como investigador adjunto. En el

2004 el primer apoyo fue del ITBA, que me dio una cantidad de fondos para empezar... Lo que pasa es que las actividades experimentales son intensivas en el uso de fondos”.

Con el fin de poder completar la compra del instrumental del laboratorio, fueron necesarios fondos de mayor relevancia. En este contexto, se abre la posibilidad del participar en la convocatoria de financiamiento específica PICTO-ITBA por la cual el director del LOE obtuvo la aprobación de uno de los ocho proyectos que fueron presentados por la Institución, consiguiendo \$220.000 para realizar investigación en sistemas de comunicación (en el área de "No linealidades en Comunicaciones Ópticas") por un periodo de tres años:

“Un solo analizador de espectro para mi laboratorio, comprado normalmente, cuesta 35.000 dólares o sea que los \$200 000 se pueden gastar en dos aparatitos los cuales es muy lindo tenerlos, y hay que tenerlos pero no te van a permitir publicar en un tiempo. En este momento compramos una cantidad de cosas, estamos juntando masa crítica para largar... es un proceso largo. En la UBA, en laboratorios bastante más consolidados, el proceso ha tomado 10 a 15 años aun cuando agarraron el “1 a 1”²⁵ y la ola del FOMEC en la segunda mitad de los 90. La verdad, es que hoy día largar un laboratorio es caro.”

Las dificultades de acceder a recursos para la investigación en el área temática elegida por el investigador se suman a las restricciones tradicionales de lograr financiamiento y desarrollar investigación en una universidad privada:

“...en cualquier convocatoria PICT o cualquier resultado de subsidio de Antorchas casi no aparecen universidades privadas. ... no es que yo sea Albert Einstein, simplemente me vine a presentar acá y presenté un proyecto y acá bueno... me dejaron.”

Respecto al financiamiento para la investigación de esta línea de trabajo, el responsable del grupo la considera como un área de vacancia en el país. Mientras la tecnología está ampliamente difundida en la producción y los servicios, la producción local de conocimiento en el área es inexistente. Por otro lado, el conocimiento en estos temas puede llevar al desarrollo de componentes tecnológicos que permitirían sustituir importaciones:

“A lo que yo me dedico acá casi no hay grupos que lo hagan. Telecomunicaciones es un tema muy interesante, son cosas muy aplicadas, hay infraestructura moderna en la Argentina instalada, pero eso tuvo cero derrame en el mundo académico”.

En el marco de un Instituto con una importante tradición en dar prioridad a la oferta de servicios tecnológicos, las actividades del grupo principalmente intentan abocarse a la realización de actividades de investigación para que recién luego de los desarrollos y de la generación de nuevos conocimientos, se puedan ofertar servicios al entorno:

²⁵ Etapa de la convertibilidad monetaria del peso a dólar en la Argentina

“Acá hay una tradición de servicios tecnológicos. Cuando llegamos yo dije: servicios tecnológicos sí, pero son la consecuencia, no la causa. La causa es tener fe en que vamos a hacer un grupo en el que va a haber gente que va a pensar y formarse...recién después ver como producir ingresos por estos resultados”.

El responsable del grupo, menciona que la universidad privada permite manejar fondos sin que existan tantas trabas burocráticas por parte de la institución:

“... entre los aspectos positivos de mi experiencia en el ITBA, es que el manejo de fondos es infinitamente mas simple que lo que me tocaría hacer en la UBA, o sea para hacer compras de equipamiento y demás hay pocos puntos de contacto y el manejo es rápido. Desde el punto de vista científico no me coarto ninguna posibilidad...”

Pero a la vez, el propio ámbito privado no es un terreno favorable para la inversión en I+D:

“... la universidad privada en Argentina, salvo contadas excepciones, no fomenta actividades de I+D. En Brasil: ¿como se financia? Esa es la pregunta. Acá reside otro de los conflictos ideológicos... la financiación de la investigación no va a salir de la matricula porque encima, de las privadas, ésta es una universidad pequeña. Si se tiene gente que son investigadores formados y activos se van a poder presentar y competir a fondos públicos, no esperes mantenerlos con la matricula porque Harvard es privada y no hace eso”

Conformación actual del grupo y primeros resultados

El grupo actualmente está constituido por el principal responsable, un alumno de doctorado y tres alumnos avanzados de grado del ITBA (estos últimos, becados part-time). Mantiene relaciones con investigaciones de otros grupos de I+D del ITBA:

“Yo ingreso como profesor de dedicación full time pero vine con la condición de dictar pocas horas de clase y dedicar mas tiempo a la investigación. Empecé a formar un grupo para lo cual tome algunos estudiantes. La composición inicial ahora ha cambiado bastante, pero dirigí una tesis de maestría, dirigí un trabajo de laboratorio de chicos de Física en la UBA, tengo un estudiante del doctorado del ITBA, tuve un segundo estudiante de doctorado que se fue a trabajar a la industria, y capaz ahora viene otro estudiante de doctorado más... Estamos en la orbita del programa de doctorado y por afinidad, tenemos colaboradores de otras áreas”.

Desde sus inicios, el grupo estuvo directamente orientado a la construcción del laboratorio, a planificar la asistencia a conferencias, a que sus becarios realicen tesis enmarcadas en las demandas del ámbito empresarial y a proyectar la concreción de desarrollos en el campo en el que se desenvuelven. Al iniciar las actividades, se integraron al grupo un alumno de maestría de la *Technical University Eindhoven* de Holanda que realizó su tesis en vinculación con una empresa local, un alumno de doctorado del ITBA y

dos alumnos de grado avanzados de la carrera de Física de la UBA, quienes realizaron un trabajo experimental en dos cuatrimestres.

El alumno holandés llegó al ITBA en el 2004 debido a su interés en trabajar con sistemas de comunicación y fibras ópticas. La elección del tema, el seguimiento del trabajo y la publicación de los resultados lo hizo bajo la dirección del director del LOE y en conjunto con personal de la empresa de Telecomunicaciones COMSAT con el fin de producir resultados relevantes en el campo. Específicamente su tesis se relacionaba con el estudio de un *upgrade* de una red nacional de fibra óptica de alta capacidad (de 3400 Km. de longitud) empleando amplificadores ópticos relacionados a los sistemas de transporte óptico que hay en Argentina. De esta interacción surge también una crítica a la falta de interés de las empresas de telecomunicaciones radicadas en la Argentina para comprometerse en actividades de I+D:

“...Un joven holandés trabajó conmigo en el área de fibras ópticas con el fin de recibirse de master en Ingeniería Electrónica realizando una tesis pero en una empresa de comunicaciones en Argentina. Yo acababa de llegar al ITBA y logré colocarlo en COMSAT, ahí él hizo un trabajo que yo dirigí... Fue como debe ocurrir la transferencia y esto es un ejemplo paradigmático. Yo esperaba que con eso, que no fue pequeño, COMSAT hubiera probado una interacción con la gente de la universidad. Puede no ser del todo una pérdida del tiempo, pero desde que este chico se fue, no pasó nada más ... El hizo todo el trabajo de punta a punta desde elegir una solución desde el punto de vista teórico hasta hablar él con los proveedores y evaluarla financieramente e ir él a instalarla y que funcionara. Eso para cualquier producto hubiera sido el ciclo completo pero bueno, las empresas de comunicaciones no andan del todo bien todavía... Yo he hecho un esfuerzo muy grande para estar en contacto con las empresas, ahora estamos en stand by, realizamos contactos con Telmex”.

Los principales resultados del grupo recaen actualmente en el director. En los últimos tres años ha publicado un capítulo de libro, cuatro presentaciones a congresos internacionales, y seis artículos en revistas internacionales.

VI. Conclusiones

El Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) es reconocido como un instituto privado especializado en la formación de grado y postgrado dentro del campo de la Ingeniería, las Ciencias de la Información y la Gestión Empresarial. El ITBA también se caracteriza por promover vinculaciones académicas y de extensión con el medio empresarial y universitario a nivel local como internacional. Este rasgo se revela asimismo en la intensa actividad de apoyo a la formación de empresas y al desarrollo de una cultura emprendedora entre los graduados, actividad que ha dado lugar a la creación de casi 20 *start ups*.

En los últimos años el ITBA ha implementado un plan estratégico dirigido a formalizar y fortalecer las actividades de I+D, y a crear una plataforma de formación doctoral en el área de la ingeniería. Para ello se incorporó a la institución un líder académico, con amplia experiencia en las actividades de I+D y con capacidad de convocatoria para atraer otros científicos de prestigio en el campo. Las recientes transformaciones del ITBA son reveladoras de las particularidades del desarrollo de la

investigación científica en el ámbito privado en la Argentina, y de las oportunidades que ofrece el acceso a *capital científico* para una institución del campo ingenieril con una larga historia en materia de vínculos con el sector empresarial. El ITBA transita un camino inverso a lo observado en la mayor parte de las instituciones científicas del ámbito académico, para las cuales la vinculación con la industria no es una acción que antecede a la acumulación de capacidades y prestigio científico.

La participación de docentes y estudiantes en actividades innovadoras de vinculación con el medio industrial e, incipientemente en proyectos de I+D con financiamiento externo es un rasgo distintivo de la institución. Muchos graduados del instituto alcanzaron posiciones de liderazgo en importantes empresas nacionales e internacionales luego de haber realizado pasantías como parte de la formación o de haber sido incentivados para participar en proyectos de desarrollo para clientes externos. Estos mismos graduados son a su vez los más motivados para continuar estrechando lazos con el ITBA desde sus posiciones empresarias, contratando a las nuevas generaciones de graduados o planteando a la institución demandas de servicios tecnológicos.

La organización de estas actividades en departamentos “disciplinarios”, que por intermedio de centros y laboratorios, ofrecen servicios tecnológicos, más la reciente creación de un departamento de I+D, ha permitido crear un círculo virtuoso entre la vinculación tecnológica con empresas, y la realización de investigación aplicada, dando margen asimismo, a la creación de oportunidades a la investigación “de frontera”.

Estos procesos se han implementado en un ambiente externo de cierta hostilidad para el desarrollo de la actividad universitaria privada, particularmente cuando el ITBA aspira a acceder a fondos públicos. A ello se suma el desafío de articular internamente dos culturas emprendedoras, una volcada a la provisión de servicios tecnológicos a partir del trabajo de docentes y alumnos y otra, más nueva, que aspira a desarrollar la investigación aplicada como paso previo a la vinculación con el sector productivo.

Referencias bibliográficas

- CRUP (2003): “Historia de las universidades Argentinas de Gestión Privada”, Ed Dunken, Buenos Aires.
- García de Fanelli, A. y Estebanez, M. E. (2007) *El sistema nacional de innovación en la Argentina: grado de desarrollo y temas pendientes*. Buenos Aires: CEDES, mimeo.
- Gibbons, Michael (1998) *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*. Education: The World Bank.
- Innovar (2006): página web www.innovar.gov.ar
- TBA (2006): Página Web institucional
- ITBA (2006): “Boletín General 2006”, publicación institucional del ITBA, disponible en: http://www.itba.edu.ar/upload/pdfs/boletin_2006.pdf
- ITBA (2006): “La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica aprobó tres proyectos presentados por el ITBA”, en Acontecer No. 37 Publicación institucional del ITBA;septiembre de 2006. Disponible en: <http://www.itba.edu.ar/acontecer2/nota.php?edicion=13&idcont=89>

Entrevistas a:

- 1) Rector ITBA
- 2) Coordinador del Doctorado en Ingeniería Informática y actual director del Departamento de Investigación y Desarrollo
- 3) Responsable del grupo de Optoeletrónica
- 4) Directora del Departamento de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Naval.

ANEXO 1

Programas de vinculación con el medio social y comunitario

Clinicas de Capacitación Docente

Con el propósito de revitalizar la práctica docente, el ITBA puso en marcha talleres para analizar, entre profesores de escuelas medias y universitarios, la actitud docente frente a los alumnos que se postulan para ingresar a la universidad. El fin específico es el de construir un espacio para iniciar una restauración de los procedimientos de enseñanza y mejorar el nivel de aprendizaje de los alumnos de las escuelas medias, a partir de la introducción de modificaciones en la organización de contenidos y en la metodología didáctica. En esta misma línea, se han incentivado los contactos con Jefes de Departamentos de Ciencias Exactas y Naturales de diversas escuelas, para compartir programas, guías de trabajo y de ejercitación.

Proyecto Apoyo al mejoramiento de la Escuela Media

En el marco de los distintos proyectos de trabajo conjunto del ITBA con la escuela media y sus distintos actores (docentes, orientadores, etc.), en el 2004, la universidad resultó seleccionada en la convocatoria a concurso de “Proyectos para el Apoyo de la Escuela Media”, organizado por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

El proyecto presentado denominado “Valores, Tecnología e Innovación en el Aula”, consiste en la generación, implementación y seguimiento de un Proyecto de Educación Tecnológica a ser desarrollado con estudiantes de escuelas medias. Propone que cada una de las escuelas integrantes genere, implemente y evalúe dos Proyectos de Educación Tecnológica (uno por año).

Proyecto Padres

A comienzos del año 2003 el ITBA y la fundación Proyecto Padres desarrollaron un programa conjunto de formación para padres con el objetivo de asistirlos en la educación de sus hijos y fomentar en estos últimos ciertos valores que ambas instituciones creen fundamentales para mejorar nuestra sociedad. Entre los objetivos principales se pueden mencionar:

- Fortalecer la unidad y la comunicación entre padres e hijos.
- Revalorizar la misión que tienen los padres como primeros educadores de sus hijos.
- Brindar herramientas que permitan a los padres una capacitación sistemática
- Construir un espacio en donde las relaciones familiares recobren su jerarquía en la sociedad a través del compromiso y de la difusión de valores.

Socios por un Día

Con el fin de fomentar el estudio de carreras tecnológicas, el ITBA colabora con el evento educativo “Socios por un Día” organizado por Junior Achievement. La iniciativa consiste en que el graduado reciba a un joven para que lo acompañe durante su jornada laboral de manera que el o ella puedan nutrirse de su experiencia profesional.

Programa de reciclado de papel de Fundación Garrahan

A través de este programa el ITBA busca contribuir con la obra del Hospital de Pediatría Prof. Dr. Juan P. Garrahan y promover el cuidado del medio ambiente. Con la colaboración de alumnos, docentes y personal no docentes, se busca que el hospital adquiera nuevos insumos y equipamientos médicos de avanzada tecnología, y capacitar a médicos y enfermeras entre otras acciones. Hasta el momento, se han donado más de 16.000 toneladas de papel, preservándose más de 272.000 árboles

Día del donante voluntario en el ITBA

En conmemoración del 9 de Noviembre de 1914 como día internacional del donante voluntario, Fundaleu organizó una serie de actividades. Entre ellas, la ubicación de stands en casas de altos estudios para brindar información e inscribir donantes. El ITBA recibió la visita de promotores voluntarios en sus instalaciones, con el objetivo de concienciar a su comunidad sobre la magnitud de la donación de sangre para salvar vidas.

ANEXO 2 Grupos del Departamento de Mecánica

Subgrupo 1.: Motores para Combustibles Alternativos (GMCA)

Perfil del responsable del Subgrupo:

Doctorando desde el año 2006, Universidad de Buenos Aires

MSc., 2000, Universidad de Michigan

Ing. Mecánico, 1995, Instituto Tecnológico de Buenos Aires

Profesor Adjunto (Tiempo Completo)

Desempeño pasado en otras instituciones:

- Gagglio Metalcrafters, 2000-2001
- Universidad de Michigan, 1999-2000
- DANA Ejes Pesados, 1997-1998
- *Ford Argentina 1995-1996*

Integrantes del Subgrupo 1:

Integrante 1:

- Licenciado en Física, 2003, Universidad Católica de Salta
- Profesor Adjunto (Tiempo Completo)

Desempeño pasado en otras instituciones:

- Prof. Técnico de la UTN desde el año 2001
- ESTE, 1991-1994
- UTN, 1980-1994
- Inst. Huergo, 1978-1984
- CEMISA, 1977-1978
- DPH, 1977
- Philips Argentina, 1974-1977

Integrante 2:Ing. Mecánico (Armamentos), 2001, IESE

- TP, (Medio Tiempo)

Desempeño pasado en otras instituciones:

BERSA S.A desde el año 2006

CITEFFA, 2002-2003

Integrante 3:

- Ing. Mecánico, 1998, UTN

- Profesor Titular (Tiempo Completo)

Desempeño actual en otras instituciones: Consultor

Integrante 4:

- Estudiante de 4to año de Ingeniería Mecánica, UTN
- Técnico Mecánico (Tiempo Completo)

Desempeño en otras instituciones:

- SADAR Amortiguadores S.A., 2003
- Pronello I+D, 2002
- Saglimbeni Competición, 2001

Tipo de actividad I+D del Subgrupo 1

Diseño, desarrollo, construcción y ensayo de motores para combustibles sustitutos de las naftas y el gasoil

Proyectos I+D, duración, instituciones y origen de fondos del Subgrupo 1

- 2006-2008: “Desarrollo y simulación de motores alimentados con GNC+Hidrógeno”, Trabajo de Doctorado (sujeto a adjudicación de subsidio), ITBA-UBA-Sponsor
- 2006-2007: “Diseño, desarrollo y construcción de electrolizador para Hidrógeno a 200 bar, escala producción, sin compresor”, Planta Eólica de Pico Truncado, Fundación Hidrógeno Santa Cruz.
- 2005-2006: “Optimización de la confiabilidad de componentes micromecánicas”, Trabajo de Doctorado, Beca DAAD, Universidad Karlsruhe
- 2004-2005: “Generación y almacenamiento de Hidrógeno a alta presión, mediante electrólisis de agua, sin usar compresor”, Beca UNIVERSIA-Banco Río.
- 2004-2005: “Diseño y desarrollo de motor cohete con propulsión híbrida, 550 kgr. de empuje”, CONAE-ITBA-Instituto Balseiro.

Servicios tecnológicos, fecha y tipo de destinatarios (Subgrupo 1)

- 2006: “Desarrollo motor bicilíndrico, 50-55 HP, alimentado con gas natural, para boca de pozo de petróleo”, JICEC S.A
- 2005-2006: “Servicios de Ingeniería”, Automovilismo de competición
- 2004-2006: “Ensayo motores M. Benz OM 366 A, convertidos de Diesel a Otto alimentado con GNC: calibración, performance, durabilidad (Aplicación vehicular), Tomasetto Achille.
- 2003-2004: “Conversión de motores M.Benz OM 352 y 366 A, de Diesel a Otto alimentado con GNC” (Aplicación vehicular), TGS-Metrogas-GNB
- 2002-2003: “Conversión motor de locomotora ALCO 60I 1350 HP, 4 tiempos, de Diesel a Otto alimentado con GLP” (Aplicaciones Ferroviarias, Ferrogas), America Latina Logistica.
- 2001-2002: “Conversión de motores M. Benz OM 352 y 366 A, de Diesel a Otto alimentado con GLP” (Aplicación Vehicular), TGS

Subgrupo 2.: Grupo de Mecatrónica (GMT)

Perfil del responsable del Subgrupo:

- Doctorando desde el año 2006, Universidad de Michigan
- Ing. Electrónico, 2003, Instituto Tecnológico de Buenos Aires
- JTP (Tiempo Completo)

Integrantes del Subgrupo 2Integrante 1:

- Mgr. Ingeniería Electrónica, NUFFIC Holanda, 1986
- Ing. Electromecánico Or. Electrónica, FIUBA, 1984
- Profesor Titular (Medio Tiempo)

Desempeño actual en otras instituciones:

- GBI Intern. Corp., desde el año 2000
- Presidente Sec. Argentina, IEEE, 2005-2006
- UB, Director del Departamento de Inform., 1999-2000
- JAEJ, 1995-1999
- GALIX Instr. Biomédica, 1987-1995
- SICOM S.A., 1986-1987

Integrante 2:

- Ing. Electrónico, 2004, Instituto Tecnológico de Buenos Aires

Cargos y dedicación docente en el ITBA: Ayudante JTP (Tiempo Completo)

Integrante 3: **Paura, M**

- Ing. Electrónico, 2004, Instituto Tecnológico de Buenos Aires
- Ayudante JTP (Tiempo Completo)

Desempeño en otras instituciones:

- B-H Argentina, 2004
- Electro Patagonia S.A., 2003

Integrante 4:

- Ing. Electrónico, 2005, Instituto Tecnológico de Buenos Aires
- Contratado, Proyecto Armada

Tipo de actividad I+D del Subgrupo 2

Análisis, desarrollo, construcción, reparación y mantenimiento de sistemas que integren mecánica, electrotecnia, electrónica e informática.

Proyectos I+D, duración, instituciones y origen de fondos del Subgrupo 2

- 2007: “Automación del vuelco de convertidor de acero eléctrico en la planta de SIDERCA-Campana”, TENARIS
- 2006: “Desarrollo e instalación de control de performance en banda deslizante” (Final de Carrera), CEITBA
- 2006: “Construcción y desarrollo sistema de control Péndulo invertido” (Final de Carrera), ITBA
- 2005: “Desarrollo de control de inyección de oxidante en motor cohete híbrido” (Final de Carrera), CONAE
- 2005: “Diseño, desarrollo, contracción y operación de fresadora CNC para el Taller del ITBA (Final de Carrera), SIEMENS
- 2005: Diseño, desarrollo y construcción de banco de ensayo de frenos de automóviles (Final de Carrera), Santero
- 2005: “Sistema de control, adquisición de datos y software de PC para dinamómetro de amortiguadores”, Pronello-ITBA
- 2004: “Automación y control de silla de ruedas para discapacitados (Final de Carrera), FLEXICAR
- 2003: “Sistema de control y adquisición de datos para banco inercial”, SAE Mini Baja

Servicios tecnológicos, fecha y tipo de destinatarios (Subgrupo 2)

- 2006-2007: “Lay-out de P&I y control para futura Planta de Biodiesel”, Oil Fox
- 2006-2007: “Sensor de altura interfases líquido-líquido y líquido-aire en medio poroso. Red de sensores”, SIDERAR-IAS
- 2006-2007: “Diseño e implementación de controlador robótico de 4-6 ejes”, INVAP Ingeniería
- 2006-2007: “Diseño e implementación de plataforma estabilizada para aeronave”, EDESUR
- 2005-2006: “Automación del vuelco del convertidor de acero LD”, SIDERAR-San Nicolás
- 2005-2006: “Desarrollo y construcción de sistema de control de tiro mar-aire para lanchas rápidas”, Armada Argentina
- 2004: “Simulación y estrategia para mejorar la productividad de línea de decapado de acero”, SIDERAR-Ensenada
- 2003: “Control de motor y generador de locomotora ALCO, transformada de Diesel a GLP”, América Latina Logística.

Subgrupo 3.: Grupo de Mecánica Computacional (GMC)

Perfil del responsable del Subgrupo:

- Doctorando desde el año 2004, Universidad de Buenos Aires-SIDERCA
- MSc. 2002, Universidad Politécnica de Cataluña
- Ing. Mecánico, 1996, Instituto Tecnológico de Buenos Aires
- Profesor Adjunto (Tiempo Completo)

Desempeño pasado en otras instituciones:

- Tenaris, 2002-2004
- Mirgor, 1998-1999
- Autoliv, 1997-1998
- Blindex, 1995-1997

Integrantes del Subgrupo 3

Integrante 1:

- Ing. Mecánico (Mecatrónica), 2005, Instituto Tecnológico de Buenos Aires,
- Ayudante JTP (Tiempo Completo)

Desempeño previo en otras instituciones: Blipack, 2005-2006

Tipo de actividad I+D del Subgrupo 3

Modelado computacional de medios continuos

Proyectos I+D, duración, instituciones y origen de fondos del Subgrupo 3

- 2006-2008: “Modelado de interfases en materiales compuestos para industria naval”, ITBA-UNSAM-Armada Argentina, PICTO-CRUP 2005
- 2006-2007: “Modelado termomecánico del canal de solidificación en línea de colada continua”, Trabajo conjunto con el CINI. SIDERAR San Nicolás
- 2004-2008: “Estudio de grandes deformaciones elasto-plásticas en medios continuos, aplicados a conformado de materiales” ITBA-UBA-Tenaris, Trabajo de Doctorado, Becas TUAS

2002: “Modelo térmico por elementos finitos para cálculo de intercambiadores de calor convectivos”, CIMNE, Universidad Politécnica de Cataluña, Tesis de Maestría, ITBA

Servicios tecnológicos, fecha y tipo de destinatarios (Subgrupo 3)

- 2006: “Diseño mecánico de recipiente de presión y ensayo bajo tensión, mediante uso de elementos finitos”, FHSC
- 2006: “Diseño de componentes para motor bicilíndrico”, JICEC S.A.
- 2005: “Análisis tensional en componentes de Ford Escora 4P WG”, Equipo de Competición
- 2005: “Estudio de tensiones provocadas en el hueso por implantes dentales”, TRYM S.A.
- 2005: “Análisis de flujo aerodinámico en carrocería de TC”, AACTC
- 2004: “Deformaciones térmicas de conjunto cilíndrico, pistón, y tapa de motor Deutz BFL913”, Tomasetto Achille
- 2004: “Análisis tensional de tanque para generación de hidrógeno a alta presión”, Universia-Banco Río
- 2004: “Diseño de soporte para tanque de GLP de camión Ford”, Cummins Argentina
- 2003: “Modelado de escapes de gas en nichos domiciliarios”, Gas Natural Ban.
- 2003: “Validación de pistones para motor de locomotora ALCO”, América Latina Logística
- 2002: “Validación de modificación de pistones para motor Mercedes Benz OM-366 y OM-352”, TGS
- 2002: “Análisis de estructura chasis Ford Ranger simple cabina”, X-Plan