

DEPARTAMENTOS: ESPECIALIDADES

Luego del Plan Común cuya duración es de cuatro semestres, los alumnos deben decidirse por una especialidad. La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas cuenta con 18 Departamentos, los que imparten carreras específicas. En esta oportunidad entregaremos una breve reseña de algunos de ellos, con sus respectivos planes de estudio, carreras y perspectivas ocupacionales.

Departamento de Industrias

El Departamento de Industrias, es una institución dedicada a la investigación, la docencia y la extensión, en el amplio campo de la Ingeniería de Sistemas.

La Ingeniería de Sistemas es la aplicación de métodos científicos al diseño, planificación y control de organizaciones complejas. La actividad se centra en la búsqueda de las decisiones más adecuadas para orientar el desarrollo de corto, mediano y largo plazo de empresas productivas, organismos gubernamentales y todo tipo de instituciones.

Porque el énfasis está en decisiones, la Ingeniería de Sistemas no es una disciplina. Es una actividad que se nutre de diversas disciplinas y utiliza muy variadas técnicas. Como bien lo sabe cualquier empresario y administrador, los problemas que enfrenta no se pueden encuadrar en los límites estrechos de una disciplina: las decisiones que toma a diario afectan a su empresa o institución en distintos aspectos y con variadas proyecciones. No se puede hoy decir que los problemas de la empresa sean económicos o financieros ni que su solución deba buscarse en el uso de la computación o la aplicación de Sociología Industrial. En esencia el encargo de la gestión enfrenta problemas y decisiones amplias cuya solución se facilita cuando son analizados desde diversas perspectivas y disciplinas y aplicando distintas técnicas metodológicas.

La formación de ingenieros de sistemas tiene precisamente el carácter amplio que requiere la solución de problemas complejos. A través del proceso educativo debe aprender a manejar no sólo las herramientas clásicas como el cálculo y la estadística sino que también técnicas modernas como investigación operacional, la computación o la econometría. Debe formarse no sólo en Matemáticas y Física sino que también en Economía y Ciencias del Comportamiento. Debe manejar no sólo la contabilidad sino que además las teorías de información.

Por las mismas razones señaladas, la investigación del Departamento se orienta muy preferentemente a estudiar los problemas de decisión que enfrentan y enfrentarán las empresas chilenas en el futuro y a desarrollar las técnicas para ayudar a resolverlos. El trabajo de extensión, coherentemente con lo anterior, busca adaptar y difundir las nuevas técnicas en el medio ambiente nacional, para que su aplicación facilite la labor del profesional y el administrador que enfrenta las decisiones.

El Departamento de Industrias es líder en Chile en la docencia y la investigación de disciplinas que caracterizan la administración y gestión modernas. Como tal hoy investiga los problemas que la empresa enfrenta en el mañana y forma los cuadros que asesorarán y dirigirán la búsqueda de su solución.

DOCENCIA

La docencia en el Departamento de Industrias se orienta, como se señaló antes, a preparar ingenieros capaces de tomar decisiones en el ambiente complejo y cambiante de las empresas e instituciones nacionales. La formación de este profesional se caracteriza por:

- Una sólida base en Matemáticas y Física, que es elemento fundamental en el desarrollo de la capacidad analítica y de abstracción del ingeniero civil.
- Una base amplia, pero también sólida en Ciencias de la Ingeniería, especialmente en las áreas Mecánica y Química.
- Una fuerte preparación en las ciencias económicas y del comportamiento.
- Una profunda preparación en los métodos y técnicas que en forma creciente dominan las decisiones de diseño, planificación, administración y control de organizaciones complejas. Entre ellas cabe destacar la Investigación Operacional, la Economía de Empresas, la Preparación y Evaluación de Proyectos, los Sistemas de Información Administrativa y la Administración Racional de Empresas.
- Desarrollo amplio de la capacidad para utilizar las técnicas estudiadas en problemas de decisión. Ello se logra a través de cursos de administración industrial en que se analizan problemas de gestión, operaciones, finanzas, distribución, etc. También se logra a través de cursos terminales de síntesis. En ellos, los alumnos resuelven en forma supervisada, problemas reales de empresas específicas. A través de estos cursos el estudiante aprende a percibir la incidencia que sobre las decisiones de la empresa tiene el medio ambiente social y económico en que ella se desenvuelve.

El Departamento de Industrias tiene además un programa de Magister en Ingeniería Civil Industrial. Este programa se orienta fundamentalmente a formar especialistas altamente calificados en su campo que desempeñarán sus funciones en la docencia e investigación universitarias; en las asesorías de alto nivel de empresas u organismos grandes o en consultorías altamente especializada. Ello en las áreas de Ingeniería Económica, Investigación Operativa y Sistemas de Información Administrativos.

En la actualidad hay programas de Magister en las siguientes áreas:

Ingeniería Económica
Investigación Operacional
Sistemas de Información Administrativa.

Estos programas se desarrollan en base a un importante conjunto de cursos avanzados y terminan con una tesis, en que el estudiante debe desarrollar una investigación que manifieste un aporte original y significativo, ya sea en lo metodológico o en una aplicación.

Investigación en el Departamento de Industrias

El Departamento de Industrias mantiene altos estándares de calidad en la investigación que desarrolla. Es así que produce más de 50 publicaciones al año y muchas de ellas aparecen en revistas científicas internacionales. Esta vasta labor se orienta en dos direcciones, a saber:

- Abordar problemas de decisión en campos de importancia para instituciones y empresas nacionales.
- Desarrollar nuevas metodologías y técnicas que faciliten los procesos de toma de decisión en nuestro medio.

A continuación se reseñan brevemente las principales líneas de investigación del Departamento

- I. **Aplicación de Investigación Operacional a Problemas de Planificación y Programación de la Producción, y a Problemas Financieros.** Esta línea ha generado numerosas publicaciones, fruto del análisis y solución de este tipo de problemas en diversas empresas productivas nacionales. Completa a esta línea aplicada la siguiente línea de apoyo teórico.
- II. **Desarrollo de Métodos de Solución (Algoritmos) y Técnicas Computacionales (Software) en Programación Matemática.** Esta línea busca generar soluciones sencillas y económicas para problemas del tipo de los que se abordan en la línea I
- III. **Diseño Lógico y Físico de Sistemas de Información Basados en Uso del Computador.** En esta línea se desarrollan, perfeccionan y evalúan sistemas de información orientados a la administración de empresas. También en este campo está la siguiente línea de investigación.
- IV. **Bases de Datos.** Esta línea busca desarrollar metodologías y herramientas que faciliten el almacenamiento y recuperación computacionales de información pertinente a la toma de decisiones en Empresas.
- V. **Modelos de Producción y Distribución de Productos Alimenticios en Chile.** Este Proyecto interdisciplinario se orienta al análisis de los problemas de alimentación y nutrición a nivel nacional. En base a aplicaciones de economía y técnicas de Análisis de Sistemas se busca desarrollar las bases para una planificación y operación racional y científica del Sistema de Alimentación Nacional.
- VI. **Estudios Aplicados en Finanzas.** Esta investigación se orienta al análisis de mercado de capitales chilenos, al análisis financiero de empresas chilenas durante los últimos años y a estudiar la factibilidad de desarrollar nuevos instrumentos para el mercado de capitales.
- VII. **Estudios de Desarrollo Regional y Transporte.** Esta línea se orienta a desarrollar planes para el transporte a larga distancia en el país. Estos deben hacerse en base a las orientaciones del desarrollo regional. En este proyecto se formulan estrategias específicas y se desarrollan metodologías para ponerlas en práctica.
- VIII. **Planificación de Transporte y Desarrollo Urbano.** En este proyecto se desarrollan técnicas de planificación de transporte y se aplican al caso de Santiago y otras ciudades nacionales.
- IX. **Economía de Recursos Naturales.** En esta investigación se analizan el papel e importancia de los recursos naturales en el proceso de desarrollo económico en Chile y la forma en que el país puede lograr un mejor uso de los recursos naturales de que dispone. En este proyecto hay un sistema orientado al estudio de los recursos energéticos.
- X. **Planificación y Desarrollo de los Recursos Forestales.** Puede observarse que el Departamento orienta sus recursos para abordar problemas de enorme trascendencia para el desarrollo nacional y sus actividades productivas. Por otra parte no se restringe a analizar situaciones específicas sino que contribuye en forma significativa a aportar métodos y técnicas para abordar nuevas decisiones en el futuro.

VI. EXTENSION.

El constante surgimiento de nuevas metodologías y técnicas en Administración de Empresas e Ingeniería Económica ha obligado a los profesionales que trabajan en el campo a estar permanentemente actualizando sus conocimientos. Por otro lado la necesidad de adaptarlas a la realidad chilena hacen necesario un intercambio de experiencias de sus aplicaciones en el país

El Departamento de Industrias está colaborando en estas tareas a través de las siguientes actividades:

- Ciclo de Especialización Profesional en Sistemas de Información Administrativos (CFAS).
- Ciclo de Especialización Profesional en Preparación y Evaluación de Proyectos (CEPE).
- Cursos Específicos en Diversos Temas de Ingeniería de Sistemas, organizados en conjunto con la Vicerrectoría de Extensión y Comunicaciones. En los últimos dos años se han dictado los siguientes:
 - “Avances en Informática y Computación”, “Economía de los Recursos Naturales” e “Ingeniería de Sistemas”.
- El Departamento de Industrias ofrece también cursos de Capacitación a las Empresas que lo soliciten en Evaluación de Proyectos, Sistemas de Información Administrativos, Investigación de Operaciones, Estadísticas, etc.
- Taller de Ingeniería de Sistemas, en el cual los profesionales que trabajan en diversas empresas, instituciones y universidades presentan las principales aplicaciones de estas técnicas realizadas en el país.
- Taller de Software Computacional, en el cual las diversas empresas, instituciones y universidades presentan el Software disponible en el país en Economía de Empresas, Investigación de Operaciones, Sistemas de Información Administrativos y Gestión de Empresas.
- Revista “Ingeniería de Sistemas” mediante la cual se divulgan los resultados de las investigaciones y estudios realizados por este Departamento e Instituciones afines de Chile y América Latina, y, al mismo tiempo que promueve el conocimiento y el interés por estas materias y sirve de vínculo entre las Universidades, los profesionales, las Empresas y las Instituciones Públicas y Privadas que toman decisiones en este ámbito.

* * *

Departamento de Matemáticas

La aparición de los computadores y el acelerado crecimiento de sus posibilidades han provocado un desarrollo explosivo de las técnicas matemáticas usadas por los ingenieros. Es entonces, deber fundamental de la Universidad, elaborar un programa de desarrollo con los siguientes objetivos generales.

A. Entregar a los futuros ingenieros (civiles, eléctricos, industriales, mecánicos, etc.) aquellas técnicas matemáticas que les permitan desempeñarse al mejor nivel dentro de sus especialidad, y aquellos conocimientos matemáticos básicos, necesarios para mantenerse al día en el desarrollo científico y tecnológico de su respectivo campo.

B. Formar ingenieros con una sólida base matemática (el Ingeniero Civil Matemático) cuyo rol aparece más amplio cada día.

C. Contar con un equipo de investigadores en matemáticas aplicadas, de nivel internacional, encargados: a) de la docencia a que se refieren los dos puntos anteriores, b) de realizar investigación propia, c) de adaptar las técnicas y modelos matemáticos necesarios para el desarrollo interno del país.

El Departamento de Matemáticas de esta Facultad, como único centro de matemáticas aplicadas de la Universidad de Chile, y principal del país, cumple con estos tres objetivos fundamentales. Trataremos a continuación de especificar dichos objetivos en forma más completa.

a) **Formación Matemática de los Ingenieros:** El Ingeniero moderno debe estar en posesión de las mejores técnicas numéricas para obtener aproximaciones satisfactorias en la resolución de aquellos modelos matemáticos que representan los fenómenos físicos estudiados por las diferentes especialidades de la Ingeniería (Sistemas de inecuaciones o ecuaciones, ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, ecuaciones integrales, minimización de funciones, etc.). Debe también poseer las mejores técnicas de análisis estadístico de todos aquellos fenómenos que no pueden ser representados satisfactoriamente mediante modelos deterministas. Pero no sólo basta que el Ingeniero conozca las técnicas numéricas y de análisis; debe además, tener un conocimiento matemático básico que le permita comprender el fundamento teórico que sustenta a estas técnicas, y poder así aplicarlas con propiedad, eventualmente modificarlas, y asimilar sin mayor dificultad los nuevos métodos que aparecen cada vez con más frecuencia en la literatura especializada.

El Ingeniero debe tener claro que las matemáticas no son un juego con conjuntos, sino una ciencia que contribuye a comprender mejor la realidad, y que cumple así un rol fundamental en el desarrollo tecnológico.

b) **La carrera de Ingeniería Civil Matemática:** La complejidad y tamaño de los modelos matemáticos que representan los diferentes fenómenos de nuestra realidad (Mecánicos, Biológicos, Económicos, Eléctricos, Químicos, etc.) ha aumentado considerablemente desde la aparición de los computadores. Se ha hecho entonces necesaria la existencia de un profesional (el Ingeniero Civil Matemático) con conocimientos matemáticos avanzados quien debe plantear y resolver estos modelos. Es claro que un Ingeniero Civil Matemático debe tener además conocimientos sólidos en algún área de la ingeniería donde sea necesaria una modelización completa, debiendo trabajar en estrecha colaboración con otros profesionales, según sea su especialidad (Ingenieros, Biólogos, Economistas).

La misión del Ingeniero Civil Matemático puede ser tanto específica como genérica. En efecto, encontramos a estos profesionales especializados tanto en la resolución de modelos matemáticos propios a algún área de la ingeniería, como en la planificación, organización y dirección de proyectos de Ingeniería (dirigiendo un equipo técnico). Este último es un profesional con conocimientos sólidos en planificación y sistemas específicos (económicos, agrícolas y mineros, etc.).

Puesto que las técnicas matemáticas usadas en los diferentes campos no varían fundamentalmente, es importante señalar que este profesional puede cambiar de área de especialización con relativa facilidad.

c) **La Investigación en Matemáticas Aplicadas:** El Departamento de Matemática de esta Facultad, cuenta actualmente con 28 académicos de jornadas completa entre los cuales hay ocho ingenieros con doctorado y siete realizando estudios de doctorado en el extranjero (Estados Unidos y Francia).

La Investigación se organiza en distintos grupos: ecuaciones diferenciales, aproximación, programación matemática, control óptimo, análisis de datos, series de tiempo. Todos estos grupos, integrados por ingenieros del Departamento y memoristas, con la colaboración (en proyectos específicos), de profesionales de otros departamentos y de la industria, desarrollan y aplican diferentes técnicas de problemas específicos de la ingeniería.

Todos los investigadores y los memoristas del Departamento se reúnen en un coloquio semanal donde se presentan trabajos aplicados y de investigación, creando así un diálogo fructífero entre los miembros de los distintos grupos.

Si bien la difusión de muchos resultados se hacen revistas internacionales, el departamento edita la revista SIGMA, donde se publican resultados intermedios y artículos de difusión sobre técnicas matemáticas recientes.

Los miembros del Departamento participan con frecuencia en congresos internacionales. Además, cada año se organiza la Jornada de Matemáticas Aplicadas, donde se reúnen investigadores y profesionales de importantes empresas (CAP, CODELCO, ENAP, ENDESA, etc.), para presentar trabajos donde se han utilizados técnicas matemáticas avanzadas.

...

Departamento de Ciencias de los Materiales

Este Departamento, IDIEM, no ofrece cátedras con especialidades propias pero sí, dicta ramos en materias especializadas correspondientes a las distintas disciplinas que imparten otros Departamentos. Se creó hace más de 80 años como el Taller de Resistencia de Materiales de la Escuela de Ingeniería, atendiendo además las necesidades del Ministerio de Obras Públicas relativas al conocimiento de los materiales de construcción.

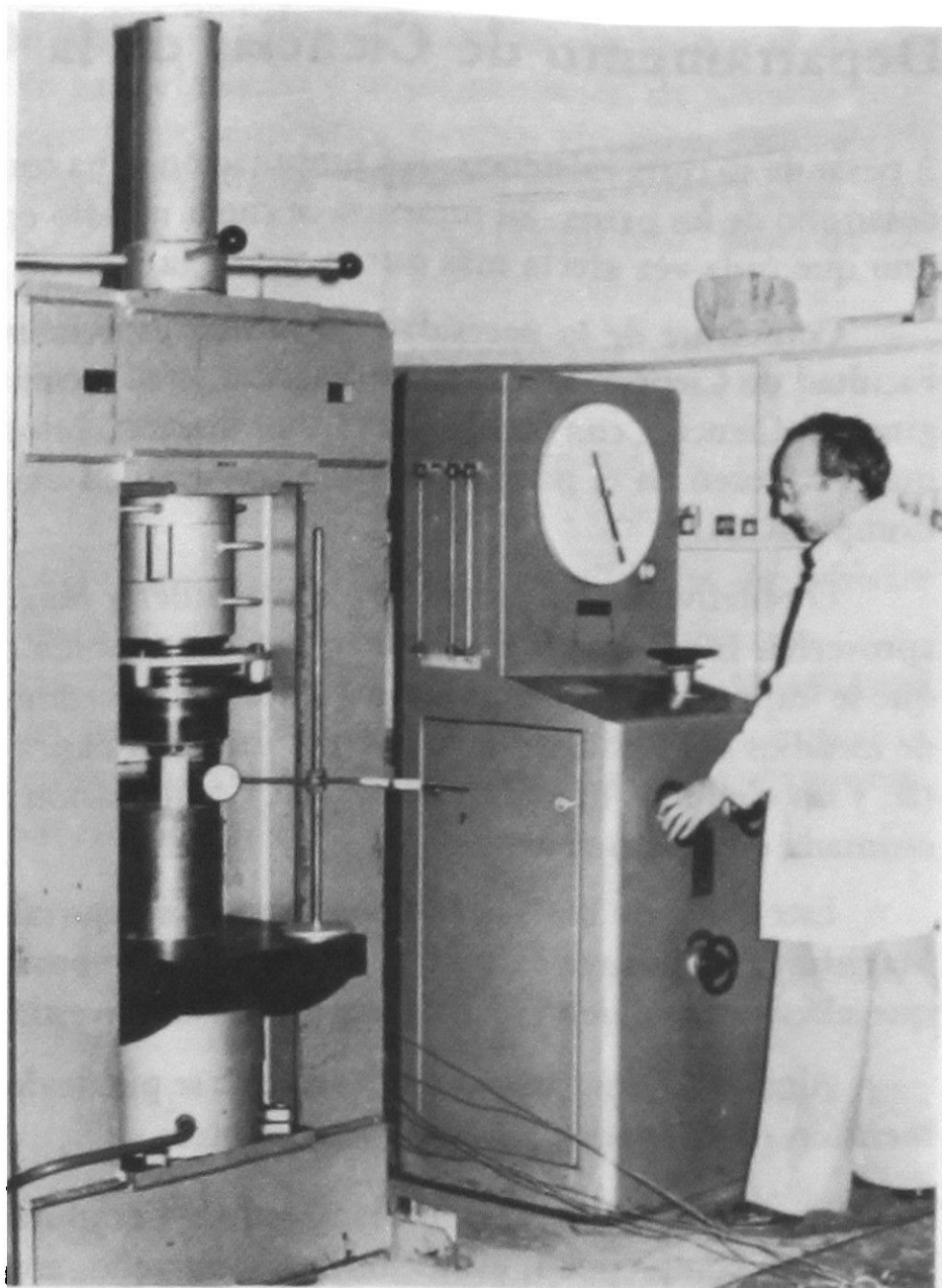
En la actualidad, con su equipo humano y técnico asesora y apoya a empresas e instituciones en numerosos y variados aspectos como los que se detallan a continuación:

— **Control de Calidad:** Con el nombre genérico de ensayos se designan una serie de procedimientos normalizados que tienen por objeto conocer o comprobar las características y propiedades de los materiales o descubrir los defectos en piezas fabricadas. Los ensayos son hechos indispensables en la industria moderna, realizándose sistemáticamente para el control de calidad de la producción y recepción de materiales.

— **Mecánica de Suelos:** Se estudia el subsuelo desde el punto de vista de su resistencia para el apoyo de estructuras importantes como edificios, tranques, puentes, etc; con especial énfasis en el comportamiento durante sismos. Para ello se realizan sondajes de exploración en terreno y ensayos de laboratorio, determinando así las propiedades mecánicas y respuestas dinámicas.

— **Control y Ensaye de Estructura:** Las obras de ingeniería se diseñan a partir de hipótesis y modelos teóricos que se van perfeccionando con el correr del tiempo de acuerdo a lo que sucede en las obras construidas. Para ello es necesario realizar mediciones en terreno y confrontar los supuestos con el comportamiento efectivo, tomando en cuenta las exigencias de seguridad. IDIEM dispone de todos los elementos para someter a pruebas estructuras metálicas, de madera, hormigón u otros.

Laboratorio de Mecánica de Rocas
Prensa para ensayos destructivos



— **Física de la Construcción:** Los edificios fuera de cumplir condiciones estructurales resistentes, deben proveer ambientes habitables de elevado confort y mínimo gasto de energía, además de dar seguridad ante siniestros. Por tal razón, se estudian las características térmicas, higrométricas, acústicas y de resistencia al fuego de los materiales y sistemas constructivos

— **Estudios de Materiales:** Complementariamente a lo anterior, es también necesario un estudio profundo de los materiales en forma individual a fin de lograr el aprovechamiento óptimo de sus características y propiedades. En este sentido, IDIEM mantiene una constante preocupación de incorporar las más recientes técnicas en: análisis químico y fisicoquímicos, microscopia óptica y electrónica; ensayos no destructivos por emisión acústica, rayos X y ultrasonido y partículas magnéticas; fabricación en planta piloto de cemento, cales y áridos livianos artificiales y muchos otros.

— **Docencia y Extensión:** El apoyo docente de IDIEM a la formación de profesionales de nuestra Facultad se manifiesta por la permanente presencia de más de 50 memorista y alumnos en prácticas, como por las diversas cátedras ejercidas en propiedad por sus académicos. Por otra parte, esta actividad se ha complementado con excelente equipamiento de laboratorios lo que permite la realización de trabajos experimentales por parte de los alumnos. Además cuenta con una biblioteca con más de 40.000 volúmenes técnicos y científicos.

Departamento de Ciencias de la Computación

A pesar de su corta existencia, la Computación se ha convertido en una ciencia decisiva para el desarrollo de los países. Su presencia se capta no sólo en las grandes empresas e instituciones, sino que cada vez afecta más directamente la vida de todas las personas.

Consciente de la necesidad de formar especialistas de alto nivel en Computación, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, creó recientemente los grados de Bachiller y Magister en Ciencias, con mención en Computación. Estos planes de estudio, los más avanzados que se ofrecen en el país, ponen a la Universidad de Chile a la cabeza de la enseñanza en Computación.

El objetivo de los programas de Bachiller y Magister es formar especialistas capaces de aprovechar la tecnología existente, y capaces también de crear nuevas técnicas. La formación que se imparte enfatiza tanto los aspectos teóricos como prácticos de la Computación. El plan de estudios del Bachiller incluye una formación básica similar a la de las carreras de Ingeniería, y un conjunto de cursos básicos en Computación y áreas afines, con una duración total estimada en cuatro años.

Este grado de Bachiller, o una formación equivalente, permite postular al programa de Magister. Este incluye cursos obligatorios en Computación, cursos electivos y una tesis, en la que el estudiante debe realizar un trabajo de investigación original.

Algunos de los campos típicos en que se puede desempeñar un Magister en Ciencias con mención en Computación son los siguientes:

- Realizar investigación en Ciencias de la Computación, en áreas tales como computabilidad, complejidad, evolución de desempeño, arquitectura de computadores, desarrollo de software, comunicación de datos, inteligencia artificial, modelamiento, etc.
- Diseñar y construir sistemas de software de gran complejidad, como por ejemplo, sistemas operativos y sistemas de manejo de bases de datos.
- Realizar estudios con respecto a la adquisición, ampliación y optimización de sistemas computacionales.
- Participar en proyectos interdisciplinarios de gran complejidad y envergadura, aportando el punto de vista de factibilidad de realización computacional.
- Realizar docencia en Ciencias de la Computación, que es cada vez más necesaria para la formación de profesionales de variadas áreas.

INGENIERIA DE EJECUCION EN PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

La admisión a esta carrera sigue las normas que se aplican a todos los alumnos que ingresan al Plan Común de la Facultad, comenzando con los ramos de especialización a partir del tercer semestre.

El campo de acción de los profesionales que cursan esta carrera abarca a toda la empresa pública o privada de procesamiento de datos o prestación de servicios mediante computadores electrónicos.

A través de los ocho semestres de duración de los estudios, el estudiante recibe una formación integral en las diferentes áreas de la ingeniería básica, cursando así, además del Plan Común de la Facultad, cursos en el área de Economía, Administración de Empresas, Matemáticas Aplicadas, etc. Egresando de la carrera se realiza una práctica controlada, ya sea en la Escuela u otra entidad, donde se desarrolla algún tema específico.

El plan de estudios comprende un bloque de cursos obligatorios con los que el alumno adquiere las herramientas de desempeño para el diseño e implementación de sistemas computacionales diversos, y un nutrido conjunto de seminarios y cursos electivos, los cuales le permiten adquirir conocimientos más específicos en distintas áreas de la computación, que abarca temas como Microprocesadores, Simulación de Procesos, Teleproceso, Bases de Datos, Organización y Manejo de la Información, etc.

Investigación en el Departamento de Ciencias de la Computación

Actualmente se está realizando investigación en las siguientes áreas:

- **Desarrollo de Software Generalizado:** diseño y construcción de sistemas de software complejo. Desarrollo de herramientas de software.
- **Simulación Biológica:** simulación, mediante computador, de seres vivos, enfatizando las relaciones especiales, y desde un punto de vista constructivo.
- **Diseño y Análisis de Algoritmos:** creación de métodos de resolución de ciertos problemas, e investigación de sus características de eficiencia.

* * *

Departamento de Geología

La enseñanza y el cultivo de las ciencias geológicas tienen una larga tradición en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Ya en 1853, junto con organizarse en la Universidad de Chile la enseñanza de la ingeniería, se creó la carrera de Ingeniería de Minas en cuyo plan de estudios la geología representaba una disciplina fundamental.

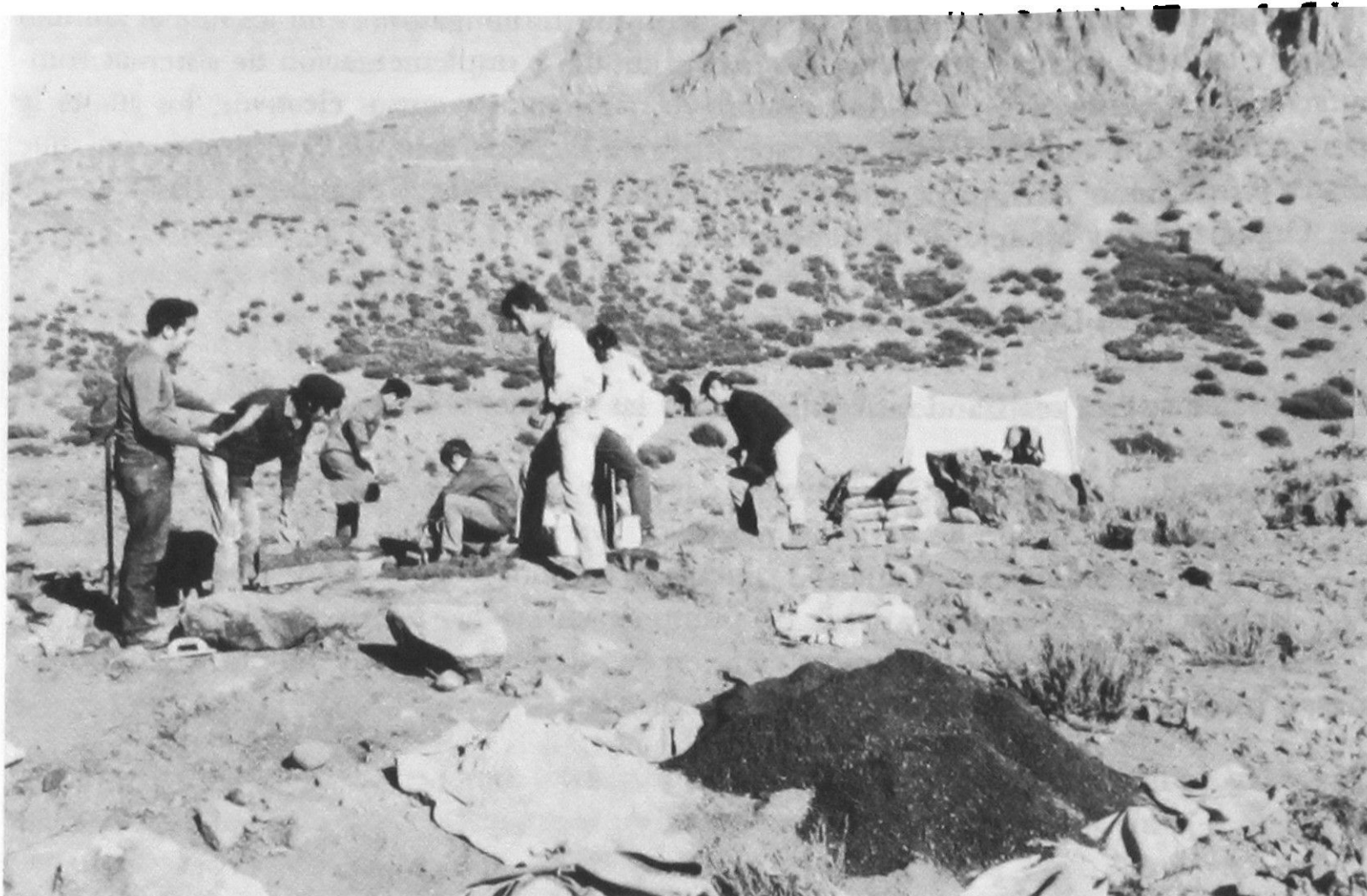
Posteriormente, en los últimos decenios se dio gran énfasis a la investigación básica y aplicada de la geología y, en 1944, se creó en el seno de nuestra Facultad el Instituto de Geología.

En 1952, y frente a la necesidad de disponer de profesionales especializados en el área de geología, se creó la carrera de geología, y en 1958, se constituyó en Escuela Universitaria dependiente de la Facultad.

Finalmente, en 1965 y como resultado de la nueva estructuración académica y administrativa implementada en ese mismo año se estableció el Departamento de Geología, que integró los grupos humanos y los recursos materiales que existían en ese entonces en la Escuela y en el Instituto de Geología. De esta forma, el Departamento de Geología pasó a representar el único centro para formar investigadores y docentes en el campo de la geología, siendo su finalidad primordial la investigación y la docencia dentro de la Facultad.

FUNCION ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

De acuerdo con la concepción expuesta, el Departamento de Geología tiene como objetivos: promover, realizar y coordinar la enseñanza, la investigación científica y tecnológica, la prestación de servicios y la difusión en el campo de las ciencias geológicas y sus aplicaciones.



Practica en terreno de un grupo de alumnos de Geología

Tiene asignada en forma específica la tuición sobre la carrera de Geología y la responsabilidad directa de la enseñanza de la geología en todas las carreras de la Facultad que precisan de ella. Dentro de estas últimas figuran las carreras de Ingeniería Civil de Minas, Ingeniería Civil y de Magister en Geofísica, todas las cuales contemplan asignaturas obligatorias en sus planes de estudios.

La Carrera de Geología

La geología es una ciencia que tiene que ver con todas las materias que conciernen la Tierra. Ella trata de explicar todos los fenómenos que ocurren tanto en el interior, bajo la corteza, como aquellos que suceden sobre la faz de la tierra (y de otros planetas).

Interrogantes que inquietan la curiosidad humana, tales como: erupciones volcánicas, origen de los terremotos, elevación de las actuales montañas y profundidades de los fondos oceánicos, ocurrencia de los yacimientos de minerales y otros recursos naturales, variaciones geográficas y del clima a través del tiempo, etc., a todas ellas, la geología busca responderlas.

La geología es una ciencia que usa todos los conocimientos disponibles en un esfuerzo continuo para aprender los secretos que aún posee la tierra. En ese afán, busca los principios que puedan explicar las manifestaciones y transformaciones de la materia y de la energía en el tiempo y en el espacio, que son los procesos naturales que caracterizan al globo terráqueo. Ella busca dar explicaciones a las leyes que rigen estas variaciones que son, a la vez, responsables de la existencia de los recursos naturales no renovables, los cuales son tan necesarios para el desarrollo de la humanidad.

La Geología como actividad científica

Para lograr sus objetivos la geología, como ciencia, necesita conocer y comprender el origen y la estructura y composición del planeta tierra. Para ello se ocupa de proveer las descripciones de los materiales que lo constituyen, de analizar los diferentes elementos que en ella existen y de aprender el comportamiento de los distintos procesos naturales exógenos que se suceden sobre la superficie terráquea.

Para sus propósitos, la geología requiere a su vez del conocimiento de ciertos principios básicos que le aportan otras ciencias afines que también estudian aspectos particulares de la tierra. Se trata fundamentalmente de la *Física*, *la Química*, *la Biología*, *la Geografía Física*, con las cuales la geología genera, respectivamente y en un campo común, otras disciplinas, tales como la Geofísica, la Geoquímica, la Paleontología y la Geomorfología.

Por otra parte, para cumplir con su finalidad científica que es aprender los secretos que guarda la tierra, la geología se subdivide en numerosas especialidades, con las cuales busca descifrar las incógnitas más específicas. Así, en el área que estudian los materiales que existen en la corteza, cuenta con la Petrografía y la Petrología, que en conjunto se encargan de conocer la descripción, génesis, composición, propiedades físicas y distribución de las rocas. Estas disciplinas se basan en los resultados de la Mineralogía la cual, a su vez, se apoya en el conocimiento de la Cristalografía. También está la Paleontología, que se ocupa del estudio de los restos orgánicos fósiles.

Por último, cabe citar, entre muchas subdivisiones de la geología, la Eotectónica, que estudia la estructura de la corteza de las grandes regiones continentales y oceánicas, la geoquímica, que estudia el comportamiento de los elementos químicos mayores y trazas para formar los diferentes componentes minerales que constituyen las rocas, la Geología Económica o Geología de Minas, que estudia y evalúa los depósitos de minerales, la Hidrología, que estudia el origen y régimen de las aguas subterráneas, la Geología Isotópica, que estudia los fenómenos geológicos por medio de los isótopos, su abundancia y distribución, y que es de gran utilidad en la geocronología y la Geotecnia, que estudia las condiciones geológicas, geotécnicas y mecánicas de las rocas involucradas en el emplazamiento de las obras civiles.

La Geología como actividad profesional

La geología en modo alguno está desprovista de una importancia práctica en relación con las necesidades e industrias de la humanidad. Ella es una ciencia de interés aplicado extraordinario, pues proporciona la base teórica para la búsqueda y prospección de los recursos naturales no renovables, especialmente de los minerales útiles.

Los problemas de explotación, ampliación y conservación de los recursos disponibles son atacados necesariamente con el conocimiento geológico, y en todo país subdesarrollado la investigación básica y aplicada de la geología es una actividad prioritaria y fundamental para la planificación.

Asimismo, la instalación y construcción de obras de ingeniería requieren del conocimiento acabado de las características geológicas del terreno, que aseguren un mejor aprovechamiento evitando en la medida de lo posible el riesgo del fracaso, o, limitando al mínimo los gastos, siempre costosos, de todo estudio de factibilidad.

En consecuencia, para garantizar las necesidades expuestas se necesitan habilidad, destreza y visión de conjunto y, naturalmente, de esta forma se ha desarrollado la profesión de geólogo que aplica los conocimientos derivados de los estudios científicos que él realiza.

La Docencia en la carrera de Geología

El programa curricular de la carrera de geólogo entrega al alumno conocimientos tanto en ciencias Físicas (matemática, física, química y biología) como en ciencias geológicas y aplicadas, además de algunas tecnologías. La enseñanza está orientada hacia una participación lo más directa posible del alumno en la tarea de adquirir conocimientos. Por esta razón el plan de estudios considera como fundamental el trabajo personal del alumno en la investigación y en el contacto directo con la naturaleza en el terreno, y es así como numerosas asignaturas contemplan salidas al campo como parte de sus programas.

El Departamento de Geología pretende producir de esta forma un profesional bien provisto de conocimientos en Geología General, que pueda definirse como el hombre de ciencia que se preocupa de los fenómenos naturales y sea, al mismo tiempo, capaz de adquirir, organizar, sistematizar y considerar críticamente nuestros conocimientos sobre la Tierra, ya sea para mejorarlos o para dar las indicaciones conducentes a la explotación de los recursos contenidos en su interior.

Título y grados que ofrece la carrera de geología

Al término del plan de estudios de la carrera de Geología, de 586 U.D. contempladas en 12 semestres de estudio, y previa aprobación de una memoria de Prueba, se obtiene el título de geólogo

Los estudios de geología pueden también conducir al otorgamiento de los grados académicos de Bachiller, Magister y Doctor.

Campo de acción profesional

La actividad profesional de los geólogos incluye tanto la investigación básica como la investigación aplicada, esta última orientada principalmente a la prospección y desarrollo de los recursos minerales y energéticos del país.

El campo de acción en que intervienen los geólogos puede resumirse de la manera siguiente:

- Establecer y evaluar las características geológicas de una región, en relación con la localización, diseño, construcción, operación y mantención de obras de ingeniería.
 - Prospeccionar y evaluar los recursos mineros, energéticos, geotérmicos, de aguas subterráneas y todos aquellos recursos naturales en que debe intervenir el conocimiento geológico para su mejor explotación y conservación.
- Desarrollar proyectos de investigación tendientes al perfeccionamiento del conocimiento geológico.

Campo ocupacional del geólogo

Los geólogos se desempeñan en diferentes entidades estatales y privadas como ser: Universidades, Instituciones Estatales (Instituto de Investigaciones Geológicas, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Instituto de Recursos Naturales, CORFO, Ministerio de Obras Públicas, Empresas del Estado (ENAP, CODELCO, ENAMI, ENDESA, CAP) y Empresas Privadas (Empresas Mineras, Petroleras y de asesoría). Además el geólogo puede ejercer libremente la profesión como consultor particular.

INVESTIGACIONES QUE SE REALIZAN EN EL DEPARTAMENTO

La investigación en el Departamento de Geología está dirigida principalmente hacia los problemas propiamente científicos y de naturaleza más teórica

Los objetivos principales de las investigaciones se pueden sintetizar de la manera siguiente

- Conocimiento cabal de la génesis y evaluación de los yacimientos de recursos naturales
- Origen, evolución y caracterización de los Andes chileno-argentinos,
- Conocimiento cabal de los riesgos naturales (sismos, volcanes, remociones de masas) y prevención de éstos

Areas de Investigación en el Departamento

Las diferentes areas en las cuales se realiza actualmente labores de investigación son

Volcanismo antiguo y actual. En estos momentos se llevan a cabo estudios estructurales geofísicos, estratigráficos, petrográficos, petrológicos, geoquímicos y geocronológicos en diferentes grupos y secuencias volcánicas de los Andes chilenos

Algunos de estos estudios están orientados a confeccionar cartas de riesgo volcánico para la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, con el fin de prevenir catástrofes en las áreas pobladas que encierran volcanes activos (Villarrica, Llaima)

Metamorfismo. El área de petrología metamórfica desarrolla en la actualidad las siguientes investigaciones

- Datación radiométrica (en conjunto con el Centro de Investigaciones Geocronológicas de la U. de Sao Paulo) de los diversos complejos metamórficos
- Estudio de las características estructurales y mineralógicas (complementado por edades radiométricas) de zonas de fallas transcurrentes de gran magnitud, tal como la zona de falla Reloncaví Elqui.
- Por intermedio de dirección de memorias o por convenio a nivel de investigadores con profesionales de la UTE y de la División El Teniente, se realizan estudios de metamorfismo en zonas mineralizadas con Fe o Cu

Geología Económica. Las líneas de investigación en el área de geología económica esta dirigida en especial al estudio de la génesis de yacimientos cupríferos, estratiformes y tipo brecha pipe. Este conocimiento permitirá encontrar guías de prospección y explotación para la búsqueda de nuevos yacimientos de este tipo a lo largo del país

Geotectónica. En este campo se realizan numerosas investigaciones en diferentes regiones a lo largo del país. Los estudios están enfocados esencialmente hacia el conocimiento paleogeográfico y tectónico de estos lugares, con el propósito de comprender la evolución del margen continental sudamericano y aprender la génesis de los actuales volúmenes montañosos con los recursos naturales que contienen

Geología Marina. Esta es una ciencia básica que tiene aplicación directa a problemas de exploración de hidrocarburos, explotación pesquera, ingeniería portuaria y minería. Estudia la naturaleza del fondo oceánico, las fosas, el talud y la plataforma continental, con énfasis en los procesos que determinan la sedimentación y erosión, la velocidad de depositación y la interacción entre la tierra, atmósfera y mar

Glaciología. La investigación glaciológica en nuestro país tiene como objetivo, por una parte, el determinar la extensión actual y las variaciones que presentan —y que han presentado— los hielos de nuestro país. Por otra parte se busca alcanzar un mayor conocimiento de los aportes hídricos provenientes de los sectores englaciados, con el fin de lograr en un futuro, una utilización más racional de estos recursos estableciendo un modelo para predecir los caudales del deshielo.

Geología del Cuaternario. En esta área la investigación pretende establecer las condiciones paleogeográficas existentes y su evolución durante el desarrollo de las primeras ocupaciones humanas en Chile.

...

Departamento de Electricidad

El Ingeniero Civil Electricista es un profesional de formación amplia, capaz de aplicar las ciencias y el método científico al análisis y solución de los problemas técnico-económicos de la especialidad, cuyas áreas son: Potencia (alta tensión, máquinas, electrónica industrial, sistema de potencia), Telecomunicaciones (planificación de sistemas de telecomunicaciones, conmutación, electromagnetismo aplicado), Automática (control automático, sistemas digitales), Electrónica (incluye microelectrónica).

PLAN DE ESTUDIOS:

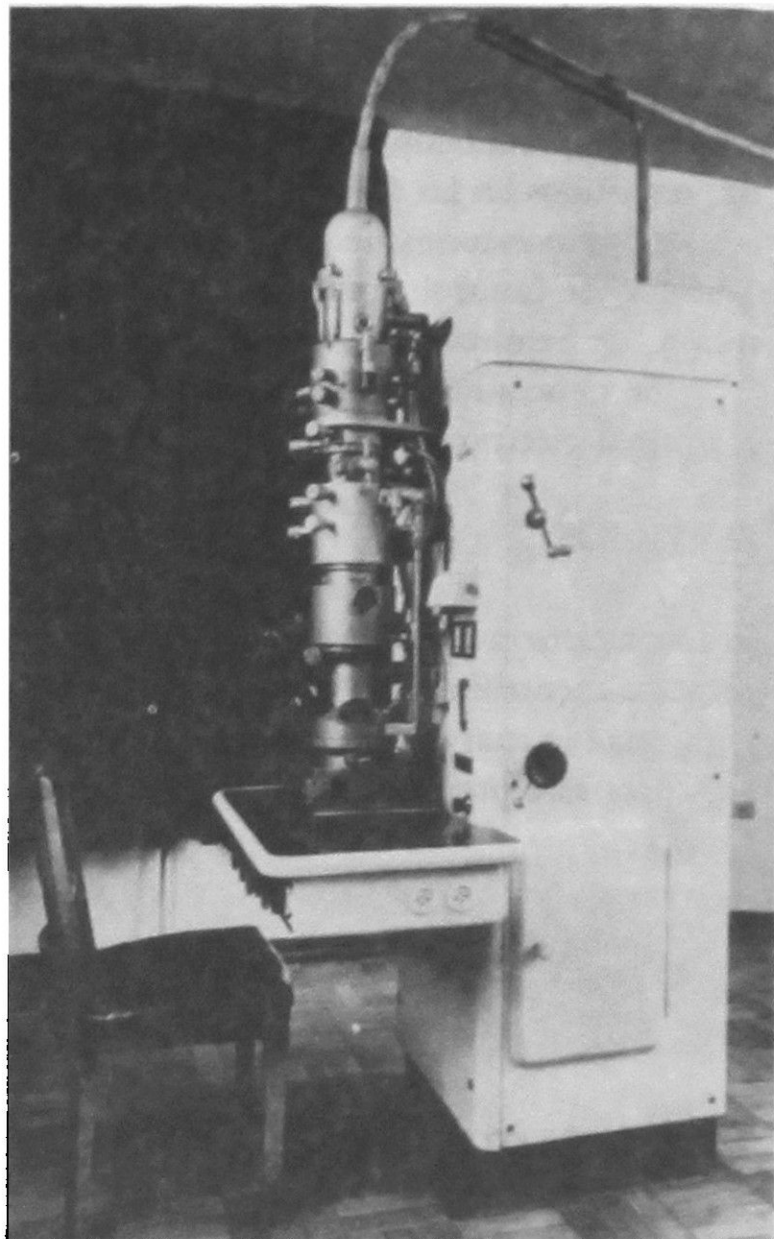
Existe un plan específico para Ingeniería Civil Electricista que incluye cursos especiales de Física, hasta el nivel de Física Electrónica, cursos de Ciencias de Ingeniería Eléctrica (Control de Sistemas, Conversión Electromecánica de la energía, Circuitos electrónicos, Sistemas de Potencia, de Telecomunicaciones y para el procesamiento de la Información).

Si bien el título es uno solo, en los últimos tres semestres el alumno alcanza la especialización deseada a través de los cursos de talleres de diseño y proyecto y cursos electivos.



Guillermo González, Investigador del Departamento de Electricidad.

Microscopio Electrónico Departamento Electricidad.



Campo Ocupacional

El Ingeniero Civil Electricista está en condiciones de seguir en forma independiente los progresos que ocurren en su campo y de contribuir a ellos. Tiene una amplia preparación en Ciencias Básicas y en Ciencias de la Ingeniería con lo que resulta posible mantener un plan de estudios único en Ingeniería Eléctrica, permitiendo la especialización profesional a través de asignaturas electivas en los últimos semestres.

Este profesional se preocupa esencialmente de la generación, transmisión, distribución, control y aplicación de la energía eléctrica y de la transmisión, recepción y procesamiento de la información.

Su campo de acción está por consiguiente, en toda empresa, industria o institución que tenga por objetivo algunos de los aspectos anteriores.

El Ingeniero Civil Electricista puede además efectuar labores de investigación y docencia.

ACTIVIDAD

El Departamento de Electricidad mantiene actividad en varias áreas que se pueden clasificar así:

- Sistemas Eléctricos de Potencia.
- Máquinas eléctricas (y Electrónica Industrial).
- Dieléctricos y Alta Tensión.
- Control automático.
- Sistemas Digitales.
- Telecomunicaciones

- Electrónica (Electrónica aplicada y Microelectrónica).
- Teoría de redes.

El Departamento cuenta con 32 académicos de jornada completa y dos de media jornada, repartidos en las áreas arriba mencionadas.

Los laboratorios de Investigación son los siguientes: de Máquinas Eléctricas, de Alta Tensión, de Control Automático y Sistemas Digitales de Antenas y Microondas, de Conmutación, de Semiconductores y Microelectrónica, de Electrónica.

Se tiene además laboratorios docentes de circuitos electrónicos, de circuitos eléctricos, máquinas eléctricas, electrónica industrial, aplicaciones industriales, circuitos digitales.

SERVICIOS

El Departamento ofrece además servicios de prueba y desarrollo de equipos a la industria, principalmente en relación con dieléctricos, transformadores y otro tipo de maquinaria eléctrica, para lo cual cuenta con un grupo de pruebas y con el más completo instrumental del país para este propósito.

* * *

Departamento de Obras Civiles

El Departamento de Obras Civiles se creó en el año 1965 mediante la fusión de varios laboratorios y Centros de la Facultad relacionados con actividades de la Ingeniería Civil.

Tiene a su cargo las carreras de Ingeniería Civil, Construcción Civil y el Magister en Ingeniería Sísmica. El Magister se desarrolla conjuntamente con los Departamentos de Geofísica e IDIEM.

Para cubrir adecuadamente las principales áreas de la Ingeniería Civil, el Departamento de Obras Civiles está dividido en seis secciones, que son: Ingeniería Estructural, Centro de Recursos Hidráulicos, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería de Transporte, Construcción y Geología Aplicada.

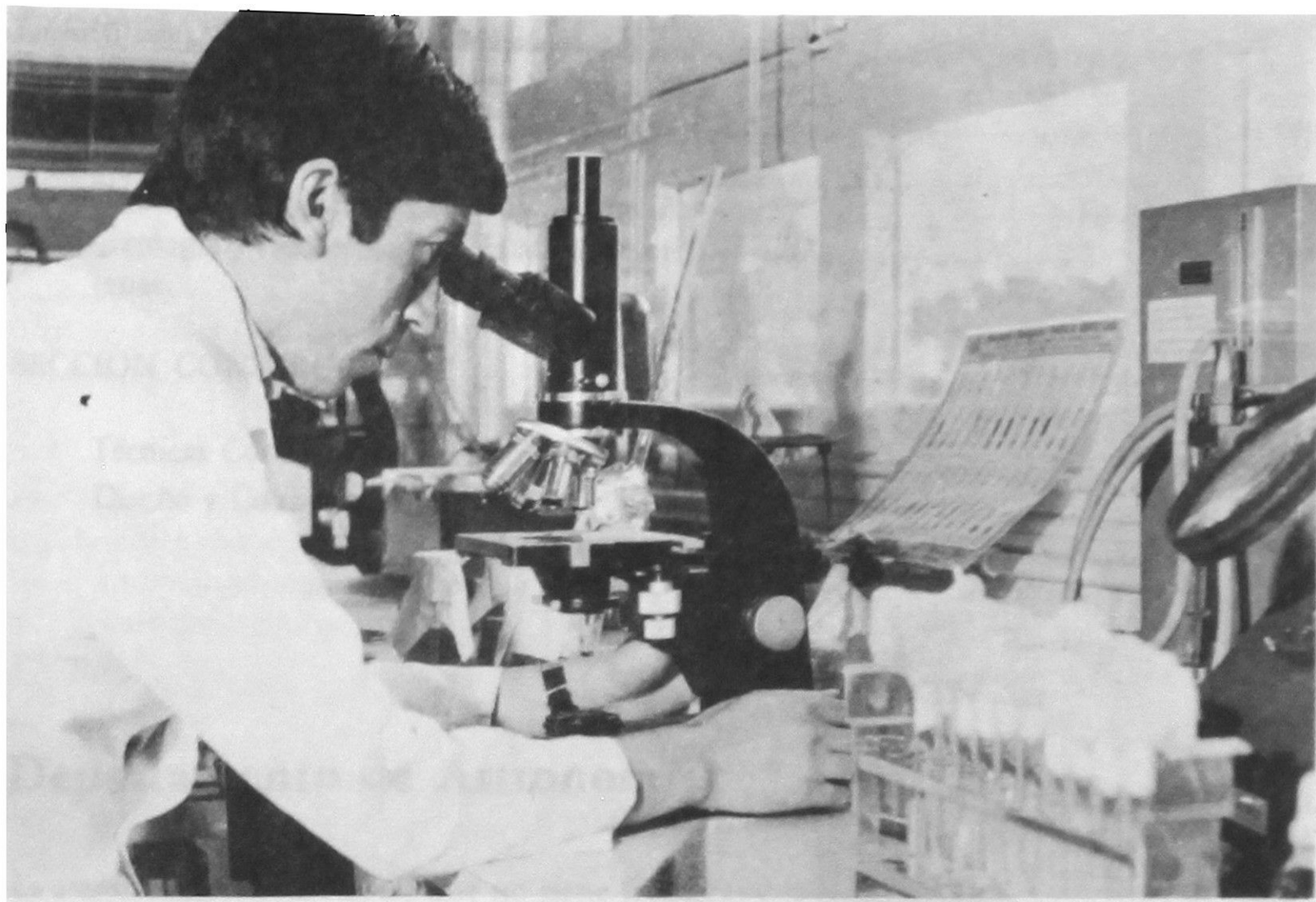
Cuenta para desarrollar sus actividades de docencia, investigación y extensión de una dotación de 34 académicos y 33 no académicos de jornada completa. Se suma a ellos, un conjunto de profesores, profesores auxiliares y ayudantes de jornada parcial que junto a los académicos, sirve más de 80 cátedras por semestre.

El Departamento dispone de una bien dotada Biblioteca especializada, con más de 6 500 volúmenes de libros y 120 títulos de revistas que suman más de 10.000 ejemplares.

Las actividades experimentales se realizan en los laboratorios de hidráulica, de modelos estructurales y de análisis químico y bacteriológico del agua.

CAMPO OCUPACIONAL

El Ingeniero Civil se puede desempeñar en empresas públicas y privadas relacionadas con las áreas de Estructuras, Hidráulica, Transporte e Ingeniería Sanitaria, participando en actividades de proyecto, diseño, construcción, operación, explotación y mantención de obras civiles, además, este profesional puede ejercer tareas de docencia e investigación.



Laboratorio de Microbiología de Aguas Observación Microscópica de formas de bacterias

El magister en Ingeniería Sísmica, por otra parte, se puede desempeñar en actividades docentes e investigación en universidades e institutos de investigación. Además está preparado para desempeñarse como especialista en su área en Empresas Públicas y Privadas de Ingeniería de Proyectos.

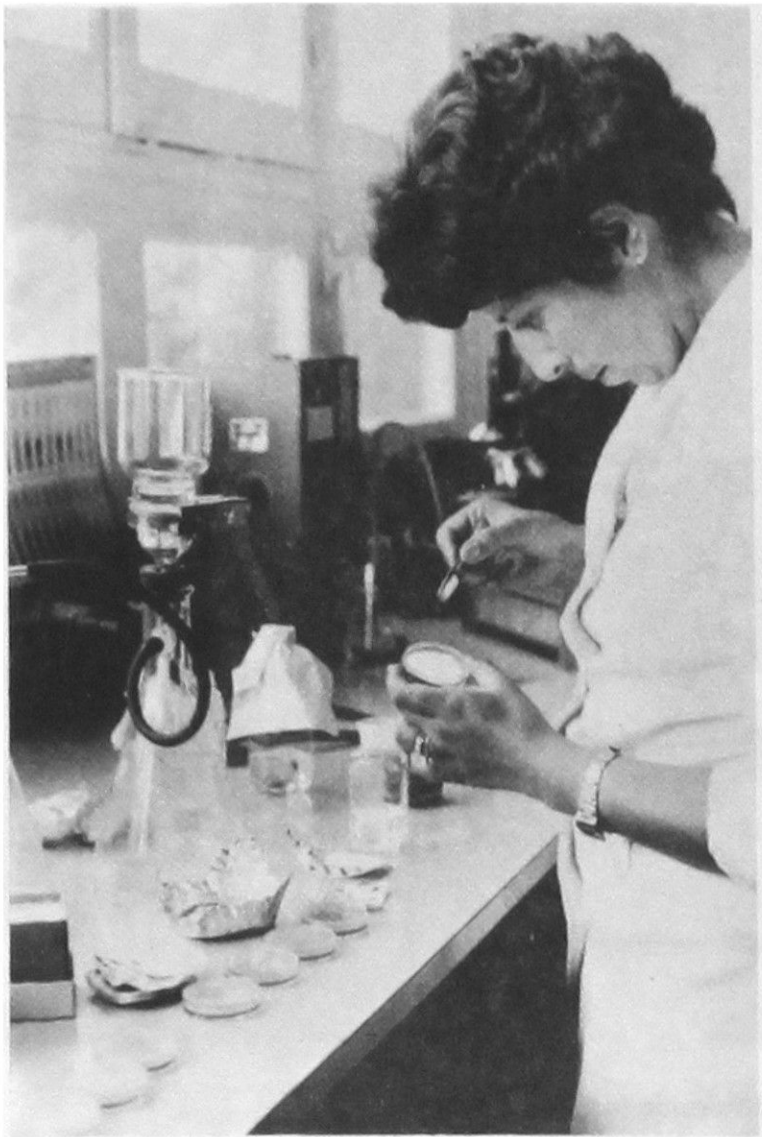
Líneas de Investigación

El Departamento, a través de sus diversas secciones, está desarrollando una serie de proyectos de investigación que cubren una gama amplia de disciplinas de la Ingeniería Civil y que comprenden estudios tanto teóricos como de aplicación directa a problemas que enfrenta el país para su desarrollo.

Mencionaremos algunas de la investigaciones que se desarrollan en las diversas secciones del Departamento:

Sección Ingeniería Sanitaria:

- Aguas servidas.
- Química del Agua.
- Microbiología del Agua.
- Análisis de Sistemas Aplicados a Ingeniería Sanitaria.



Laboratorio de Microbiología de Aguas. Determinación de calidad bacteriológica del agua potable mediante técnica de Filtros de Membrana.

CENTRO DE RECURSOS HIDRAULICOS

Investigación de Arrastre de Sedimentos

- Investigaciones en Aguas Subterráneas y Escurrimientos en medios Permeables.
- Investigaciones de hidrología.
- Análisis de Sistemas de Recursos hidráulicos.

SECCION INGENIERIA ESTRUCTURAL

- Ingeniería Sísmica y Dinámica de Estructuras.
- Diseño Estructural.
- Estudio de Normas.
- Estructuras Especiales.

SECCION DE INGENIERIA DE TRANSPORTE

- Estudio y Sistematización de los Conceptos Fundamentales de Transporte.
- Estudio del desarrollo de los Modos del Transporte en Chile.
- Economía de Transporte y Evaluación de Proyectos.
- Medios Especiales y Módos no tradicionales de Transporte.
- Desarrollo de Software computacional y Modelos de Transporte.

GEOLOGIA APLICADA

- Características Geológicas y Geotécnicas de Zonas y Materiales involucrados en una obra de Ingeniería Civil.
- Estudios geológicos y geotécnicos para Problemas de Estabilidad de Taludes.
- Geología y Geotecnia para la Microrregionalización Sísmica de Algunas Ciudades Chilenas.

SECCION CONSTRUCCION

- Técnicas Constructivas de Edificación
- Diseño y Construcción en Madera.

* * *

Departamento de Astronomía

La astronomía es una ciencia que no tiene fronteras y las investigaciones que en este campo se efectúan han contribuido al desarrollo de otras ciencias como la Física y la Matemática. Además está íntimamente relacionada con la investigación espacial, de cuyos avances tecnológicos el hombre ha obtenido mejores condiciones de vida.

Aunque la astronomía no es una ciencia práctica directa, ha contribuido a una serie de descubrimientos que han permitido elevar el conocimiento del hombre en relación al mundo que lo rodea.

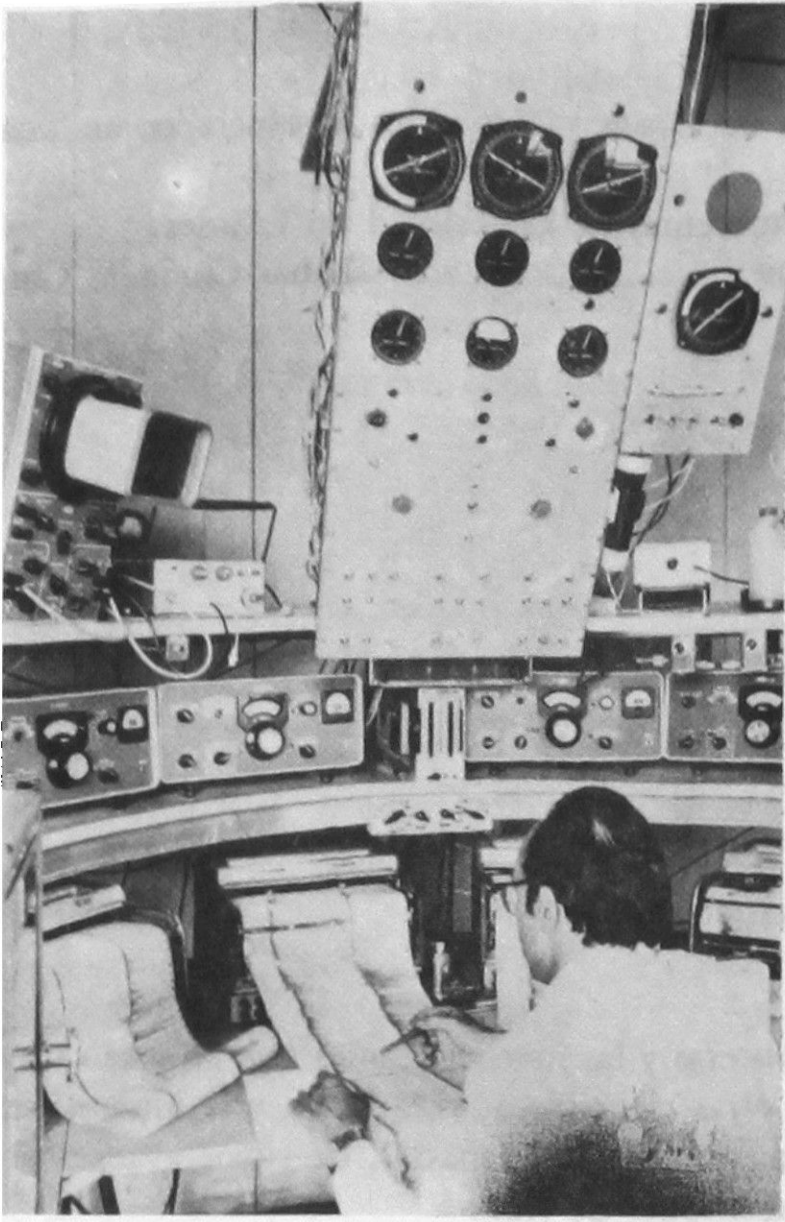
El Departamento de Astronomía otorga en Docencia un Magister en Ciencias con mención en Astronomía (nivel de Postgrado).

Para optar a esta mención debe haber cumplido el Bachiller en Ciencias con mención en Física, al nivel que exige el Departamento de Física de la Facultad.

El Plan de estudios comprende los siguientes cursos obligatorio. Astrofísica I, Astrofísica General II, Astronomía Fundamental I. Mecánica Celeste, Radioastronomía y Estructura Galáctica. Además incluye tres cursos electivos, seleccionados de un grupo que ofrece el Departamento. Se completa con el Trabajo de Tesis, guiado por uno de los profesores del Departamento. La duración de los estudios es de cuatro semestres, suponiendo que el Trabajo de Tesis tiene una duración de un semestre. Si se incluyen los estudios para obtener el grado de Bachiller en Ciencias con mención en Física, los estudios se alargan a 12 semestres.

Campo Ocupacional

La Astronomía en Chile ofrece posibilidades únicas en el campo de la investigación científica y del más alto nivel, contando con observatorios astronómicos de gran jerarquía, dadas las condiciones de algunas zonas del país, que son excepcionalmente buenas para la observación astronómica óptica (Observatorio Interamericano de Cerro Tololo, Observatorio Europeo Austral de Cerro La Silla y Observatorio Carnegie del Sur de Cerro Las Campanas). La Universidad de Chile ha celebrado convenios de colaboración científica con las instituciones extranjeras que operan estos observatorios, que favorecen directamente al Departamento de Astro-



Jorge May, investigador del Radioobservatorio de Maipú.

nomía. Hay que hacer notar que, aunque las perspectivas de investigación científica son muy buenas, el campo ocupacional es muy restringido. Los graduados del Magister en Astronomía podrán hacer docencia en Física o Astronomía, en las universidades chilenas, e investigación en Astronomía, aprovechando las facilidades de observación de los grandes observatorios astronómicos mencionados. Si el graduado completa su formación obteniendo el Doctorado (Ph. D.) en alguna universidad de prestigio del extranjero, sus posibilidades ocupacionales se amplían. En el futuro pensamos que en el Departamento podremos llegar a ofrecer el Doctorado.

INVESTIGACION

El Departamento de Astronomía es uno de los departamentos de más reciente creación en la Facultad, 1965, aunque, por ser una continuación del Observatorio Astronómico Nacional, 1852, tiene una vida más que centenaria.

La labor principal desarrollada por el departamento está centrada en la investigación abarcando las áreas de la Astrometría, la Astrofísica y la Radioastronomía. Los resultados de estas investigaciones se publican en las principales revistas astronómicas internacionales como: *Astronomical Journal* y *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, entre otras y en las publicaciones del propio Departamento.

La Universidad de Chile, a requerimiento del Departamento de Astronomía, ha celebrado convenios de colaboración científica con instituciones extranjeras que favorecen directamente al Departamento. En orden cronológico estos convenios se han celebrado con la Universidad de Florida, con la Asociación de Universidades para la investigación en Astronomía,

con la Academia de Ciencias de la Unión Soviética, con el Observatorio Europeo Austral, con la Carnegie Institution de Washington y con la Universidad de Toronto. Estos convenios han permitido instalar instrumentos astronómicos importantes en las dependencias del Departamento, instrumentos que están siendo operados por personal del mismo, en programas de investigación propios y en colaboración. Estos convenios permiten a los investigadores del Departamento tener acceso y tiempo de observación en los grandes observatorios astronómicos del Norte Chico. Además, por intermedio de ellos, se ha logrado enviar becados a conseguir el Doctorado en Filosofía con mención en Astronomía, a investigadores y alumnos del Departamento.

* * *

Departamento de Física

El actual Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, inició sus actividades a fines de 1954 bajo el nombre de Laboratorio de Física Nuclear Pura y Aplicada, reflejo de la decisión de esa época de desarrollar investigación experimental en torno a un acelerador en cascada tipo Cockroft-Walton, que poco después comenzaría a instalarse. Marcó este hecho, un poco decisivo hacia el reconocimiento de la importancia y del ineludible deber de realizar en el país investigación sistemática en el campo de la física.

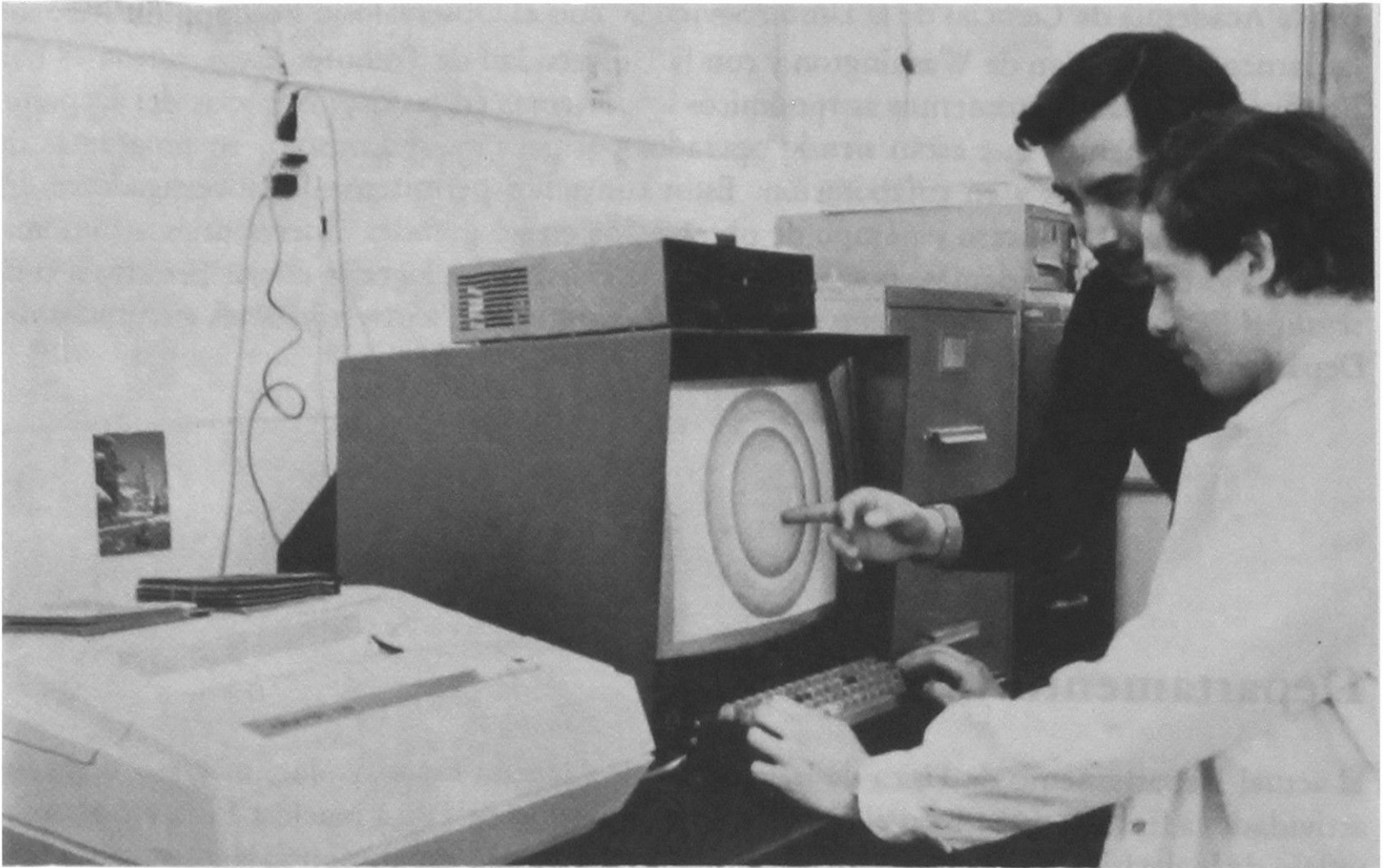
Han transcurrido veinticinco años de permanente evolución tras la realización de una actividad científica creadora. Esta labor ha demandado un enorme esfuerzo de muchos de sus miembros para llegar a instituir una verdadera tradición en investigación, producto de la seriedad y entrega en el desempeño de su oficio y de la calidad científica internacional de su trabajo. En este sentido, el aporte de nuestro Departamento al desarrollo de la Física en el país ha sido significativo.

Junto a la creación de nuevo conocimiento resulta de capital importancia la formación de nuevos recursos humanos altamente calificados que puedan afrontar el desafío que presenta el arrollador avance científico y tecnológico que se anuncia para la próxima década y que permita asegurar el derecho a un uso inteligente de la nueva tecnología. En este sentido, este Departamento mantiene un programa conducente al grado de Magister en Ciencias con mención en Física y además tiene la responsabilidad de la enseñanza en el Plan Común conducente a la amplia gama de carreras que ofrece en la actualidad nuestra Facultad. Este esfuerzo docente se traduce en la dictación de algo más de treinta cursos por semestre, desde cursos introductorios de Física hasta cursos avanzados sobre tópicos especializados.

En total el Departamento de Física cuenta con 33 investigadores de tiempo completo de los cuales diez tienen el grado de doctor (Ph. D.), tres el doctorado francés de tercer ciclo y cuatro el grado de master. A ellos se suman cinco técnicos universitarios, personal de talleres, personal de administración y secretarías y personal de servicio.

Actualmente la investigación experimental se encuentra centrada principalmente en ciertas áreas de la Física del Estado Sólido, Radicación Cósmica y Biofísica, mientras que la investigación teórica cubre campos tales como Relatividad General y Gravitación, Electrodinámica Clásica y Cuántica, Mecánica Estadística, Física de Partículas, Teoría de Campos y Física Nuclear.

En Física del sólido se investiga en la actualidad la estructura de películas bimetálicas delgadas y la simetría de sistemas monocristalinos mediante técnicas de microscopía electró-



Computador del Depto. de Física, utilizado para investigaciones de biofísica.

nica; mediante difracción de rayos X se estudia la estructura de complejos metálicos y productos naturales, además del estudio de polímeros.

En óptica de películas delgadas se estudia experimentalmente películas metálicas y dieléctricas producidas en ultravacío utilizando técnicas ópticas y electrónicas y el grupo de criogénesis se encuentra preparando los equipos para la medición de propiedades de transporte en muestras a bajas temperaturas (hasta 2k).

En Radiación Cósmica se desarrollan investigaciones sobre la composición química de los rayos cósmicos primarios, sobre la modulación solar de los mismos y sobre aplicaciones geofísicas de la anomalía de la baja tropósfera existente entre la corriente de Humboldt y la Cordillera de los Andes. Recientemente se ha puesto en marcha un monitor detector de neutrones secundarios, de grandes dimensiones, que ha pasado a integrar una red de observación internacional.

El grupo de biofísica realiza investigación experimental y teórica. En el marco teórico se trabaja con problemas de evolución y teoría de la información. Experimentalmente se trabaja en producción de biomasa y energía a partir de microorganismos fotosintéticos (algas) y celulomonas, teniendo como objetivo principal la obtención de proteínas de bajo costo; la obtención de alcohol y otros derivados.

Se trabaja además en la investigación de procesos primarios de fotosíntesis, radioprotectores, estudio de mecanismos de protección de filtros biológicos para su empleo en la esterilización de alimentos mediante radiación ionizante, etc.

Los resultados de estas investigaciones se publican en revistas científicas especializadas internacionales.

Docencia:

El Departamento de Física, tiene la responsabilidad de impartir la docencia en Física a las carreras de Ingeniería en todas sus menciones, a Geología y a los Programas de Bachiller en Ciencias y Magister en Ciencias de la Facultad.

Esta labor significa atender alrededor de 4.000 alumnos en cada semestre distribuidos en 30 cursos y 55 secciones con 30 académicos de jornada completa y 11 de jornada parcial, además de 200 ayudantes de docencia.

Además, de la docencia general mencionada, el Departamento tiene la tuición directa de los programas de Bachiller en ciencias y Magister en Ciencias con mención en Física.

Algunas características de estos programas son las siguientes:

a) Programa de Bachiller en Ciencias con Mención en Física

- i) Duración: 8 semestres.
- ii) Requisitos de ingreso: Prueba de Aptitud Académica, Prueba de conocimientos específicos en Matemáticas, y Prueba de conocimientos específicos en Física. El ingreso se realiza al Plan Común de la Facultad, produciéndose la diferenciación de estudios a la altura del quinto semestre.
- iii) Plan de Estudios: Incluye las asignaturas del Plan Común y otros cursos obligatorios como Mecánica Clásica, Mecánica Cuántica, Electrodinámica, Mecánica Estadística, etc.

b) Programa de Magister en Ciencias con Mención en Física.

- i) Duración: 4 semestres.
- ii) Requisitos de ingreso: Tener estudios equivalentes a los del Programa de Bachiller en Ciencias con mención en Física o del Programa de Bachiller en Ciencias de la Ingeniería, además de buenos antecedentes académicos.
- iii) Plan de estudios: Comprende cursos obligatorios como Mecánica cuántica avanzada, Teoría cuántica de campos, Relatividad general, etc. Además el candidato deberá desarrollar una investigación, en lo posible publicable en revistas de nivel internacional.
- iv) Requisitos para la Graduación: Aprobar un Examen de Calificación; la Tesis correspondiente a su trabajo de investigación deberá ser públicamente defendida ante una comisión examinadora dentro del departamento; aprobar el Examen de defensa de Tesis ante la Facultad; residencia de dos semestres a lo menos, etc.

El Departamento cuenta junto a la indispensable infraestructura de equipos e instrumentación, de una excelente biblioteca especializada. Además, cuenta con el apoyo de talleres de soplado de vidrio y cuarzo, mecánica de precisión, fotografía y un laboratorio-taller de electrónica adecuado a sus necesidades.

A pesar de su naturaleza, este Departamento ha prestado servicios y asesoría en forma creciente a diversas instituciones, ya sea en problemas de física aplicada como en técnicas especiales que aquí se emplean o a través de sus talleres de soplado de vidrio, mecánico, fotográfico y electrónica.

Departamento de Ingeniería Mecánica

a) Descripción de la Carrera

La ingeniería mecánica comprende la ciencia y el arte de la formulación, diseño, desarrollo y control de sistemas y componentes que involucran la termodinámica, la mecánica de fluidos, la mecánica de sólidos, los mecanismos y los procesos mecánicos y metalúrgicos. El ingeniero Mecánico requiere una sólida preparación en Matemáticas, Física, Química, propiedades de los materiales, procesos de fabricación tanto mecánico como metalúrgico, mecánica de fluidos, mecánica de sólidos, termodinámica, como también en una intensa preparación en diseño y experiencia en laboratorio. Su plan de Estudio incluye materias fundamentales de la Ingeniería Mecánica y una especialización en una o más fases de la ingeniería mecánica y la metalurgia manufacturera.

La especialización es provista a través de la elección de tecnologías electivas dentro de las áreas de termofluidos, diseño mecánico y procesos mecánicos metalúrgicos. Estas tecnologías conducen a la especialización en: combustión, acondicionamiento de aire, refrigeración, mecánica de fluidos, transferencia de calor y masa, conversión de energía, control automático, electromecánica, ingeniería nuclear, mecánica aplicada, diseño mecánico, procesos manufactureros mecánicos y metalúrgicos, como ser: fundición, de formación plástica (forja, laminación, trefilación, y otros), tratamientos térmicos y soldaduras, procesos con herramientas de cortes, recubrimientos metálicos y corrosión, procesos pirometalúrgicos y varias otras especializaciones.

El Departamento de Mecánica dispone de las siguientes instalaciones y laboratorios: motores de combustión interna para docencia y para investigación, instalación moderna de generación de vapor a escala de Laboratorio para operar turbinas, túneles supersónicos para intercambios de calor en regímenes supersónicos y para estudios aerodinámicos, diversas instalaciones experimentales para el estudio de intercambio de calor y mecánica de fluidos, instalación experimental para trabajos en termodinámica aplicada, laboratorios de ensayos mecánicos, de tratamientos térmicos y dilatometría, de recubrimientos, de fundición de metalografía, de metrología, de máquinas herramientas y de soldaduras.

Areas de Actividad

El Ingeniero Civil Mecánico de nuestra Facultad es un Ingeniero capacitado para realizar las siguientes actividades:

1. Diseñar y dirigir la fabricación de toda clase de maquinarias y equipos;
2. Proyectar y realizar procesos de fabricación mecánica;
3. Diseñar, montar y operar plantas y equipos de operación para industrias;
4. Planificar, organizar y dirigir empresas industriales de carácter metal-mecánico, y
5. Dirigir y ejecutar investigación científica y tecnológica en el campo de la ingeniería mecánica.

Departamento de Tecnología Química

La Ingeniería Química en Chile está estrechamente vinculada a las industrias de procesos químicos más importantes como son: la producción de aceite, la producción de la celulosa, la refinación de petróleo, la producción de cementos y otros y contribuye a través de su vasto campo de acción al desarrollo económico del país.

El Departamento hace cada día más esfuerzos por contribuir a través de investigaciones fundamentales a resolver problemas limitantes para el desarrollo del hombre y, por ende, de la humanidad.

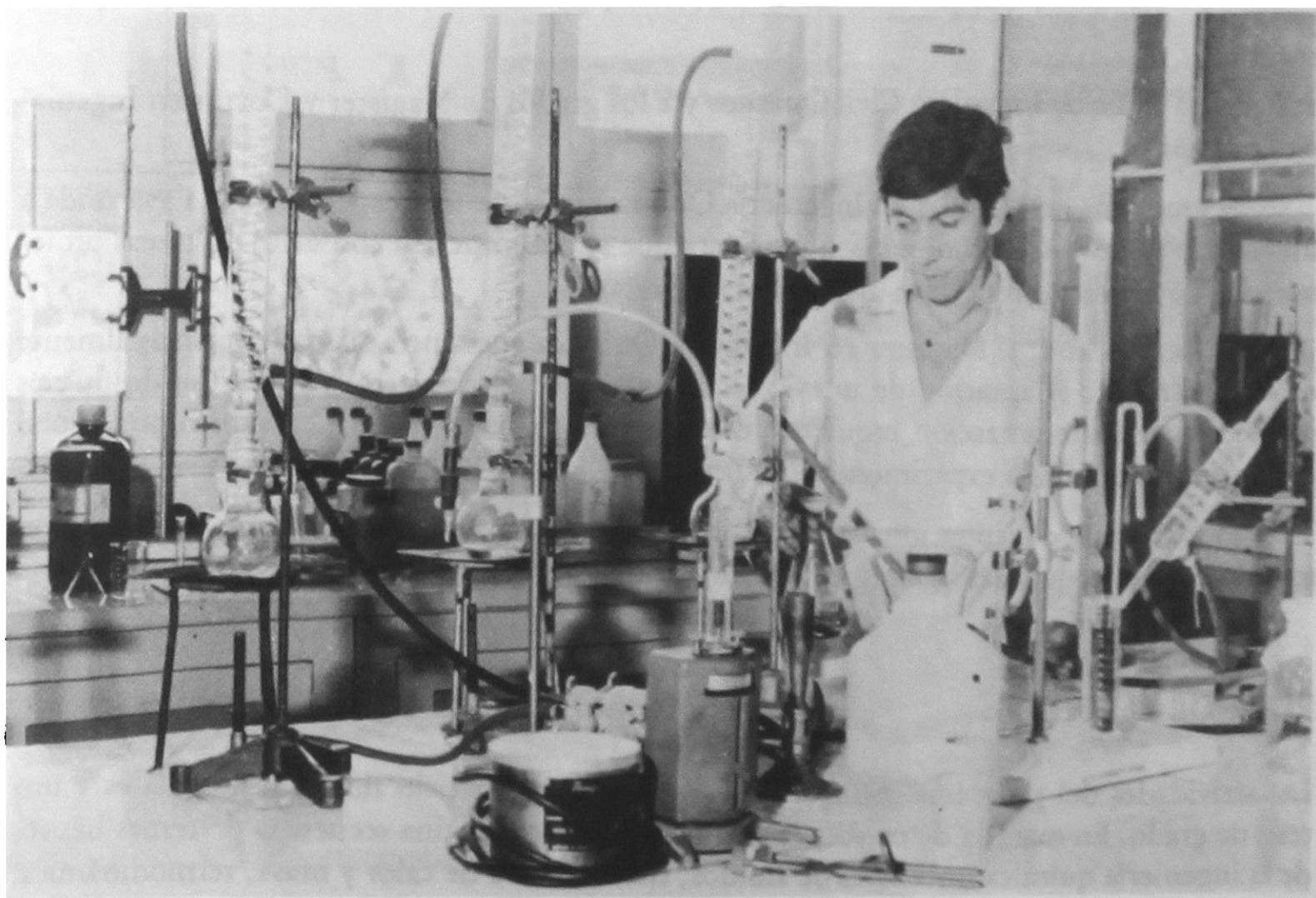
Este Departamento tiene tuición sobre la carrera de Ingeniero Civil Químico. Además, ofrece el grado de Bachiller en Ciencias de la Ingeniería con mención en Química, Magister en Ingeniería Química y Doctorado en Ingeniería Química.

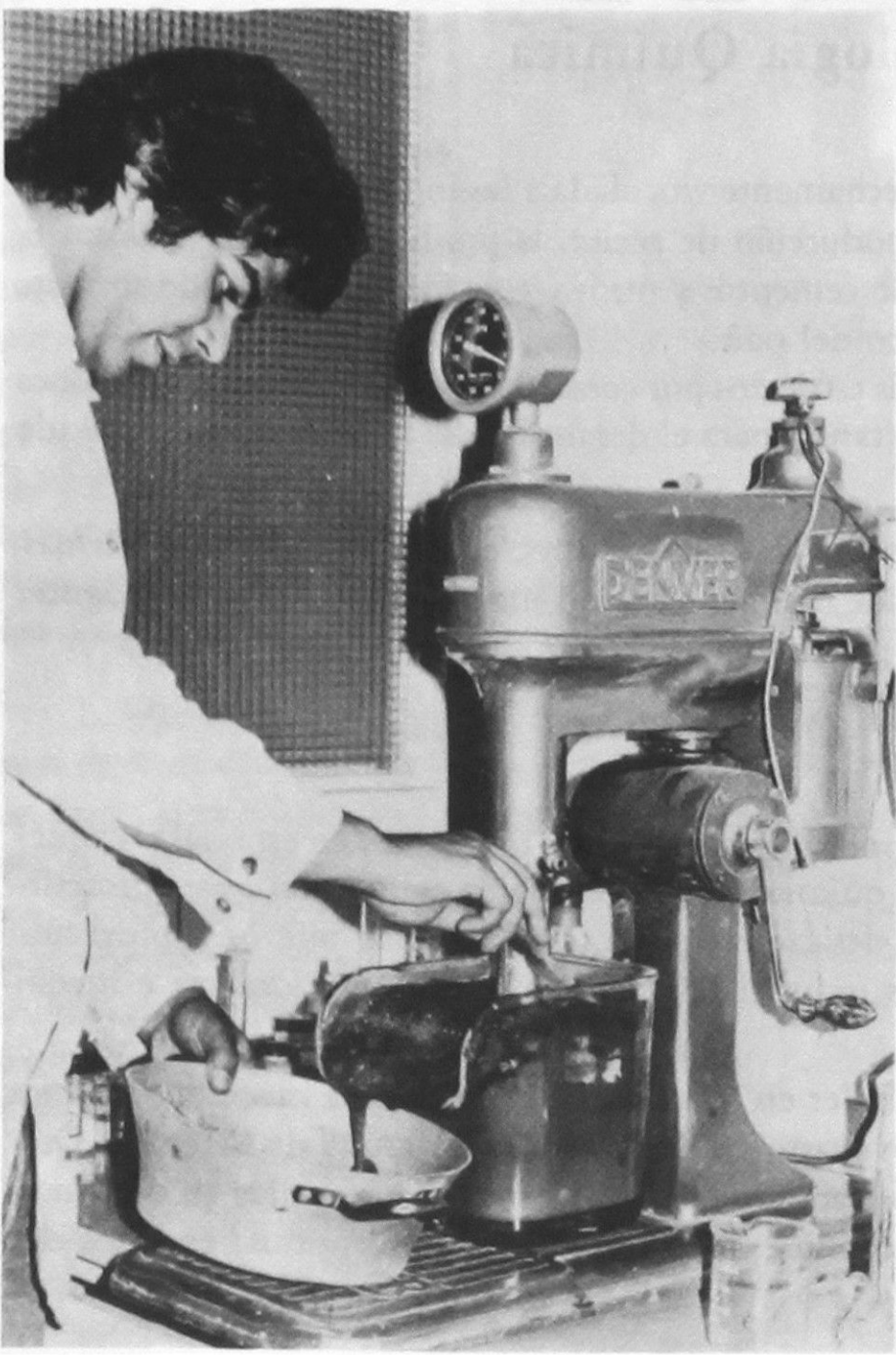
CAMPO OCUPACIONAL

El Ingeniero Civil Químico puede desempeñarse en cualquier industria y en especial en aquellas en que intervienen cambios físicos o químicos de la materia en elaboración. Este profesional está capacitado para investigar y desarrollar productos, procesos nuevos y proyectos, construir, operar y administrar plantas industriales y ejercer labores de docencia e investigación.

El objetivo del programa del Bachiller en Ciencias de la Ingeniería mención Química es por una parte el reconocimiento de los cuatro primeros años de la carrera de Ingeniero Químico y por otro lado constituye un certificado que permite convalidar estudios en otras universidades. A partir de este grado el alumno está en condiciones de continuar estudios con

Laboratorio físico-químico de Aguas. Determinación demanda Química de Oxígeno





Laboratorio de Concentración de minerales.
Flotación de minerales.

docentes al título de Ingeniero Civil Químico y a los grados de Magister y Doctor en Ingeniería Química.

El programa de Magister en Ingeniería Química imparte una especialización avanzada a Ingenieros Químicos, a fin de capacitarlos para que se desempeñen con éxito en tareas profesionales de mayor complejidad que la ordinaria.

En la industria, el Magister en Ingeniería Química encuentra su papel principalmente en el desarrollo o adaptación de nuevas tecnologías y en el proyecto y operación de nuevos procesos cuya materialización requiere de considerable apoyo en la literatura fundamental de la profesión y de la experimentación directa.

El otro campo ocupacional lo constituyen los institutos estatatales de investigación tecnológica aplicada y las labores de docencia e investigación universitaria.

PLAN DE ESTUDIOS:

Las actividades del programa incluyen en iguales partes un ciclo de cursos regulares y una tesis de grado. En materia de cursos, el candidato debe elegir una secuencia de temas básicos de la ingeniería química (mecánica de fluidos, transferencia de calor y masa, termodinámica,

diseño de reactores) y una secuencia de especialización en un área principal de la profesión, especialización que se completa con la realización de una tesis de investigación en la misma área.

Las áreas de especialización posible son:

- Ingeniería de alimentos (bioquímica, microbiología, ciencia de los alimentos, ingeniería bioquímica, operaciones básicas de la tecnología de alimentos).
- Operaciones de la metalurgia (procesos hidrometalúrgicos, extracción por solventes, electroquímica, hornos y combustión).
- Aprovechamiento de recursos fósiles (procesos catalíticos, sistemas gas-sólido, reactores fluidizados).

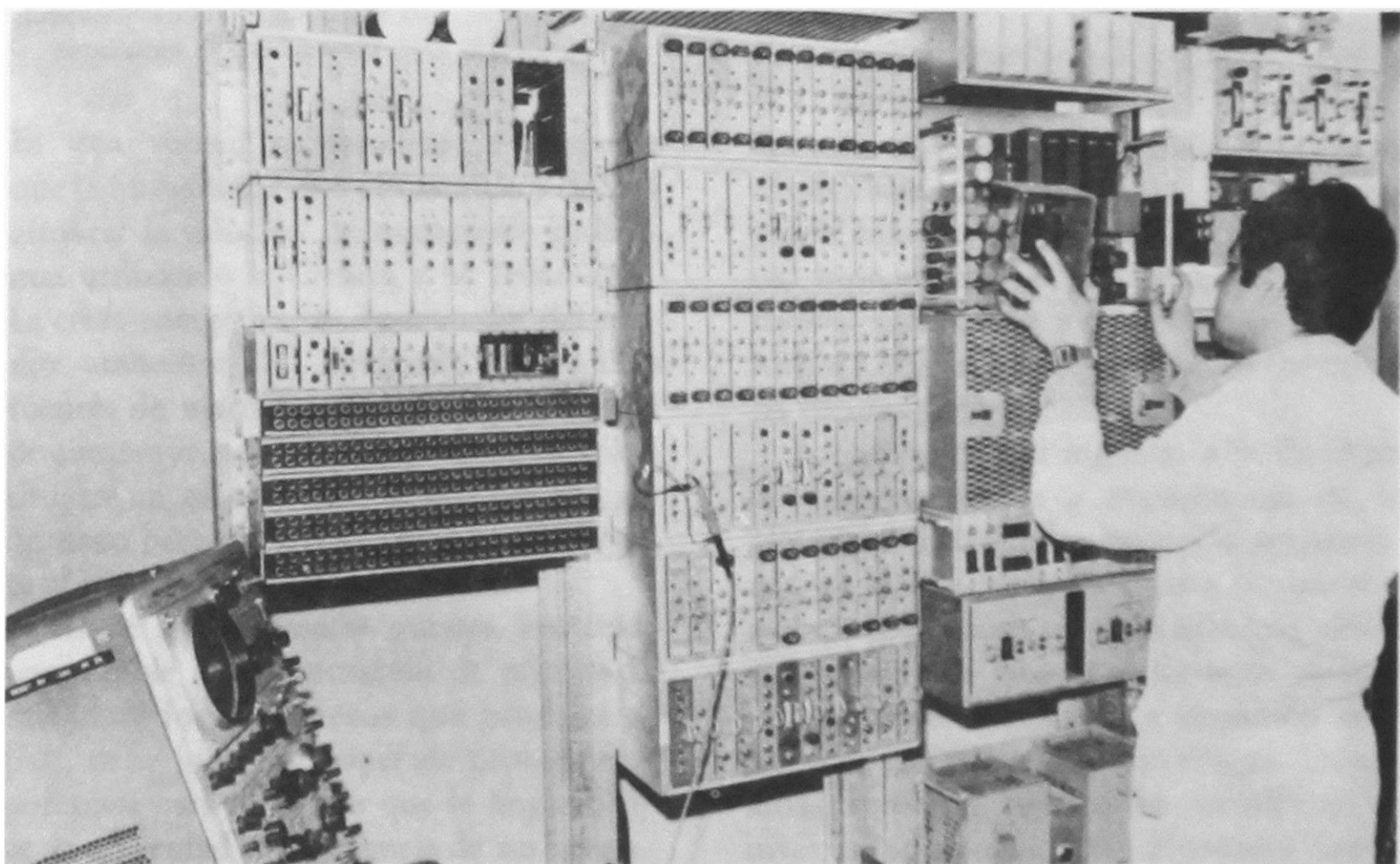
Para los alumnos de Ingeniería Civil Química de la Universidad de Chile es posible cursar simultáneamente esa Carrera y el programa de Magister, con una tesis de grado única. La duración de este programa conjunto es de uno a dos semestres adicionales a la carrera.

INVESTIGACION

En este campo, el Departamento de Tecnología Química está llevando a cabo varias investigaciones entre las que destaca: Determinaciones de Diagrama de Fases en Sistemas Acuosa Aplicado a la Industria Salitrera; Desarrollo de la Tecnología del Aprovechamiento de Coseta Agotada para la Producción de Proteínas Unicelulares; Aprovechamiento Integral de la Sangre de Bovino; Reemplazo parcial del Petróleo por el Carbón; Gasificación y Licuación del Carbón, entre otras.

...

Cenet Asesora y ofrece cursos a los profesionales que prestan Servicios tanto a las Empresas publicas como privadas



En esta crónica de descripción de los departamentos y sus respectivas carreras se han omitido algunos Departamentos y Servicios. Cabe señalar que también existen los Departamentos de Minas, Geofísicas, Geodesia, y Estudios Humanísticos y los Servicios, Cenet, Cinat, Nasa y el Instituto Politécnico, y Centro Computación.

Además queremos agradecer la colaboración activa y entusiasta de los académicos Carlos Vignolo, de Industrias; de Ricardo Thiele, de Geología; de Patricio Martens, de Física; de Rafael Correa, de Matemáticas; de Juan Cassis, de Obras Civiles; de Hugo Moreno, de Astronomía; de Ernesto Gunkel, de Mecánica; de Alvaro González, de Tecnología Química; José Pino, del Departamento de Ciencias de la Computación, y de Ariel Valdenegro, de Electricidad.

* * *