

# INVESTIGACIONES CIENTIFICAS EN LA UTE — 1970 — 1971



CUADERNOS DE LA REFORMA .

PUBLICADOS POR LA SECRETARIA  
NACIONAL DE EXTENSION Y  
COMUNICACIONES

UNIVERSIDAD TECNICA DEL ESTADO







# **INVESTIGACIONES CIENTIFICAS EN LA UTE 1970~1971**



**CUADERNOS DE LA REFORMA**

**PUBLICADO POR LA SECRETARIA  
NACIONAL DE EXTENSION Y  
COMUNICACIONES**

**AGOSTO - 1971**







## EDITORIAL

La investigación es una actividad creadora de cultura que se distingue de otras por ser una búsqueda consciente de nuevos conocimientos. En este contexto se entiende por nuevos conocimientos, aquellos que en el momento de ser descubiertos no forman parte del acervo cultural de la humanidad.

Esta búsqueda se lleva a cabo con diversos grados de intensidad, de profundidad y de eficacia en todos los países del mundo. En los países desarrollados se investiga ampliamente en institutos estatales o privados, en las empresas y en las universidades; es una característica de importancia fundamental que la mayor parte de las investigaciones realizadas en estos países se relacionan con problemas de la producción de bienes y servicios, y esto unido al gran volumen de la investigación científica y tecnológica contribuye en gran medida a mantener o a acrecentar la diferencia entre el desarrollo y el subdesarrollo. En los países subdesarrollados suelen ser las universidades las únicas instituciones en que se investiga en medida apreciable; la producción de nuevos conocimientos es generalmente pequeña, y las más de las veces estos conocimientos no se aplican en los medios que los generan.

De aquí que se entienda que un fomento indiscriminado de la investigación en los países subdesarrollados sea una mala política para estos países, e implique realizar inversiones a veces cuantiosas cuya rentabilidad es muy baja. No es fácil, sin embargo, elaborar una política de investigación que sirva los intereses nacionales de la mejor manera posible. En efecto, se pueden identificar algunos problemas prioritarios cuya solución, siquiera parcial, incidirá en el bienestar de la población, pero se corre el riesgo de asignarles a estos temas una importancia tal que se debilite o se postergue el desarrollo de una infraestructura científica y tecnológica capaz de reaccionar con eficacia ante cualquier nuevo problema que se presente y que puede sobrepasar los anteriores en importancia. En la medida en que se pueda planificar la investigación deberá buscarse un equilibrio entre la satisfacción de necesidades inmediatas o en todo caso previsibles, y el desarrollo de una adecuada capacidad de reacción frente a situaciones difíciles de prever, lo que implica una constante actividad de estímulo a la investigación social y en disciplinas básicas además del gran impulso que requiere la investigación tecnológica.

Aunque son en Chile las universidades los centros en los cuales se con-



centra la mayor parte de los investigadores en Ciencias Exactas, Naturales, Sociales y Tecnológicas, así como las instalaciones, los equipos y los recursos financieros destinados a investigación, la UTE se encuentra en una posición poco favorecida. Así, en 1970, la Universidad de Chile, en la cual un crecido número de investigadores se financia con donaciones extranjeras, destinó la suma de E° 12.500.000 para el fomento de la investigación científica; la UTE, en el mismo período, dispuso de E° 530.000 para el fomento de la investigación científica y tecnológica. Por otra parte, de un total de más de 1.800 académicos que posee la UTE, sólo unos 60, o sea 3,3%, desarrollaban actividades de investigación en 1970. Esta situación se ha visto apreciablemente mejorada en 1971, año en el cual la UTE ha reservado E° 3.000.000 para el fomento de estas actividades y en el cual, a raíz de la labor realizada en 1970, 90 profesores han manifestado su intención de trabajar en investigación. Lograr que el 5% de los académicos de nuestra Universidad se proponga investigar, gastando en estas actividades el 1,5% del presupuesto universitario, es un progreso muy notable, pero que nos deja lejos todavía de poder hacer una contribución cuantitativamente importante a la ciencia y la tecnología nacionales.

Consciente de la necesidad de coordinar y auspiciar efectivamente los esfuerzos que se desplegaban en diversas Sedes de la UTE, la Comisión Nacional de Reforma recomendó a mediados de 1969 la creación de un Comité de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de carácter nacional. Poco después la Rectoría le dio forma a dicho Comité, que en un primer momento tuvo sólo carácter asesor, pasando más tarde a labores de fomento. En el primer Congreso de la UTE, realizado en junio de 1970, se estatuyó la creación de una Secretaría Nacional Académica que, según acuerdos del Consejo Superior Transitorio, "es el organismo asesor y colaborador del Consejo Superior y de su Comité Directivo en las materias que estos organismos o el Rector le indiquen dentro del área de su competencia. Las Sedes y Facultades podrán solicitar a esta Secretaría estudios y trabajos para ser resueltos por los organismos respectivos; sin embargo, la propia Secretaría Nacional, para cumplir en forma más eficiente su labor de colaboración, preparará creativamente estudios para mejorar el funcionamiento académico de la Universidad". Entre otras exigencias, corresponde a la Secretaría Nacional Académica preocuparse de la investigación, tanto en el aspecto científico-tecnológico como en el campo social. La organización interna de la Secretaría Nacional entrega estas labores a un Departamento de Investigación, que se ha estructurado sobre la base del Comité de Investigaciones creado en 1969. Los detalles respectivos constan en el documento "Funciones y Estructura del Departamento de Investigación", reproducido en las páginas siguientes.

En los últimos meses el Departamento de investigación, basándose en proposiciones hechas por el profesor Rudecindo Silo, quien actuó como coordinador hasta agosto de 1970, ha esbozado una política que guía sus actividades



en lo que va de 1971 y ha llevado a proponer en forma detallada algunas publicaciones y reuniones del Comité en Sedes alejadas de Santiago. Las reuniones que se realizarán en Antofagasta y en Concepción estarán rodeadas de ciclos de Conferencias y de contactos amplios con sus comunidades universitarias y con industrias representativas de sus zonas de influencia, con el objeto de demostrar a todos los interesados de la interacción productiva entre la Universidad y la sociedad puede concretarse en cada Sede en un futuro muy próximo.

Se considera urgente crear grupos de investigación, aún modestos, en el mayor número posible de Departamentos para que se integre la mayoría del personal académico a esta actividad creadora. Se entiende que el estímulo a la investigación debe abarcar por ahora todos los campos, desde las Ciencias Sociales hasta las tecnologías más diversas, para crear en toda la Universidad núcleos que, a la vez que produzcan nuevos conocimientos, sirvan para formar mejores profesionales decididos a buscar su aplicación. Al mismo tiempo, estos núcleos servirían para atraer un número creciente de profesores hacia una actividad que implica su constante superación y que, en la medida en que se logre generar políticas más concretas, significará un aporte importante a la independencia cultural de Chile. No se pierde de vista la tarea fundamental de elevar el nivel académico del profesorado, por lo cual el Departamento de investigación mantiene contacto permanente con el Departamento de Perfeccionamiento, entendiendo que el Perfeccionamiento en el campo que nos preocupa tiene un carácter fuertemente artesanal en virtud del cual, se aprende a investigar, investigando junto a algún científico ya formado.

Por otra parte, y tomando en cuenta sobre todo lo que se acaba de decir sobre perfeccionamiento académico, el fomento de las investigaciones debe propender al fortalecimiento de aquellos grupos que ya realizan investigación. No obstante la falta de conocimiento detallado de la realidad física y académica de nuestra Universidad, que impide proyectar una política de investigación a largo plazo, existe la decisión de favorecer especialmente aquellas líneas de trabajo que guarden una relación estrecha con las necesidades del desarrollo económico y social de Chile. Esto significa que se intentará orientar la actividad de los grupos que hacen investigación "pura" hacia temas cada vez más conectados con las necesidades de conocimiento de la realidad nacional. Significa también que, en forma paralela, se buscará la integración y la coordinación de las actividades de grupos dispersos, tendiendo a la formación de equipos multidisciplinarios no necesariamente restringidos a la UTE. En este momento ya se realizan investigaciones en las cuales colaboran diferentes Departamentos de una Sede, o Departamentos de la UTE y de otras Universidades; se estima que este tipo de actividad, dirigida a la producción integral de problemas que interesan al país, debe necesariamente influir sobre el desarrollo nacional de manera muchísimo más eficaz que las investigaciones aisladas o a



lo sumo conectadas con líneas de investigación extranjeras que, por desgracia, constituyen la norma en los países subdesarrollados.

No resulta posible determinar en forma definitiva las prioridades de una política de investigación mientras no se conozca medianamente bien la realidad física, social, tecnológica y científica de Chile. Para nuestras preocupaciones es un paso importante la centralización en este Departamento de la recepción de proyectos de investigación que, junto con el inventario de recursos humanos y materiales que se propone hacer la Oficina de Planificación de la UTE, permitirá planificar ideas sobre nuestras reales posibilidades en este caso. Este conocimiento será básico para alcanzar decisiones racionales en cuanto a las grandes líneas de investigación a las cuales deberán dedicarse preferentemente nuestros esfuerzos. El escaso volumen actual de las investigaciones en la UTE permitiría por un tiempo más y sin consecuencias demasiado graves, un crecimiento desordenado en cualquiera de sus campos, pero en la medida en que aumente el número de las investigaciones se hará cada vez más urgente establecer una ordenación más racional del trabajo, decidir hacia donde queremos ir y qué caminos debemos tomar. Si se extiende el concepto de que la búsqueda del conocimiento no es desinteresada, que la ciencia por la ciencia en sí es estéril, y sin embargo, se logra despertar en el mayor número posible de académicos el deseo de investigar y se les ofrecen las condiciones para hacerlo, se habrá dado un paso importantísimo por que la UTE ocupe el lugar que le corresponde en el desarrollo económico y social de Chile e impulse con todas sus fuerzas los cambios que el país precisa.

COMITE DE INVESTIGACIONES



## FUNCIONES Y ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION

### *Funciones.*

El Departamento de Investigación de la Secretaría Nacional Académica, sin perjuicio de lo que establece la descripción de funciones de dicha Secretaría Nacional, deberá:

- a) Coordinar y promover las actividades de la investigación científica y tecnológica que se realicen en los Departamentos de las distintas Sedes y Facultades, asesorando en la materia a los demás organismos universitarios.
- b) Proponer políticas generales de apoyo a las investigaciones en curso y de promoción de nuevas líneas, tomando en cuenta las necesidades nacionales y las posibilidades de la Corporación, y de acuerdo con la orientación que se fije a nivel superior.
- c) Fomentar el inicio de trabajos de investigación en aquellos Departamentos en los que actualmente no se desarrollen actividades de esta índole, contribuyendo a crear las condiciones indispensables en lo que a dotación humana y de equipos se refiere.
- d) Planificar, de acuerdo con los Departamentos, y en términos muy generales, el desarrollo de sus actividades de investigación.
- e) Administrar los fondos que se asignen específicamente para programas de investigación dentro del presupuesto universitario y, eventualmente, de aquellos fondos que la Corporación pueda recibir fuera de presupuesto para estos fines.
- f) Ordenar y mantener al día todos los datos disponibles sobre el estado de las actividades de investigación en la UTE, promoviendo el intercambio de información nacional y extranjera entre diferentes grupos de trabajo.
- g) Facilitar el intercambio de investigaciones y de equipos entre los distintos núcleos de investigación de la UTE y otras universidades.
- h) Auspiciar encuentros nacionales de investigadores de la Corporación con el fin de intercambiar ideas y experiencias, presentar trabajos de investigación y proponer políticas de acción.
- i) Propiciar contactos con investigadores de otras instituciones del país y del extranjero a fin de aunar esfuerzos, evitar dualidades, e impulsar la colaboración en investigaciones de mayor envergadura.



- j) Difundir los trabajos de los investigadores a través de ediciones de la Universidad, y facilitar su publicación en revistas especializadas.
- k) Mantener contacto permanente con organismos extrauniversitarios que requieran desarrollar programas de investigación, y concretar acciones conducentes a convenios para entregar estos servicios.
- l) Relacionar las actividades anteriores con las que realicen a nivel nacional la CONICYT, ODEPLAN, CORFO y otras instituciones.

### *Estructura.*

El Departamento de Investigación funcionará por intermedio de un Comité integrado por no más de doce miembros, elegidos según las pautas que fije la Secretaría Nacional Académica. Este Comité se reunirá mensualmente, pudiendo realizarse reuniones parciales con mayor frecuencia si las circunstancias así lo aconsejaran.

El Comité del Departamento de Investigaciones será presidido por el Jefe de Departamento, quien lo representará ante los organismos que corresponda, nombrado por el Consejo Superior a propuesta del Rector.

Asistirá a las reuniones del Comité un Secretario Administrativo, funcionario de alto nivel contratado anualmente, quien tendrá a su cargo la labor administrativa del Departamento, debiendo viajar a las diferentes Sedes para facilitar la coordinación de las actividades de investigación y para conocer en el terreno los problemas que se presenten.

La composición actual del Comité del Departamento de Investigación es la siguiente:

Bruce K. Cassels (Jefe Departamento).

Moisés Latorre (Departamento Ciencias Sociales, I.P.T.).

Jaime Maymó (Departamento de Ingeniería Química, E.I.I.).

Jaime Michalow (LAM).

Pedro Mladinic (representante de la Sede de Antofagasta y coordinador para las Sedes del Norte del país).

Víctor Hugo Quintana (Departamento de Ingeniería Eléctrica, E.I.I.).

Germán Tamm (representante de la Sede de Concepción y coordinador para las Sedes del Sur del país).

Moisés Torres (Departamento de Administración de Empresas, E.I.I.).



**PLAN DE INVESTIGACIONES**  
**AÑO 1970**







I  
INVESTIGACIONES FINANCIADAS POR EL DEPARTAMENTO DE  
INVESTIGACIONES DE LA SECRETARIA NACIONAL  
ACADEMICA

A N T O F A G A S T A

IDICTEC

J. Figueroa Z., L. Berthelon E., A. Christiansen M.

“Lixiviación de menas oxidadas de cobre con soluciones de cloruro ferroso”.

Financiamiento: E° 22.000.

Se ha analizado el comportamiento del cloruro ferroso a pH 1 como lixiviante frente a una especie oxidada de cobre, considerando las variables esenciales: granulometría, concentración y temperatura. Pruebas unitarias a temperatura ambiente han arrojado valores de hasta 72% de recuperación, para una cabeza de 2,51% y con un tiempo de tratamiento de dos horas. El consumo de cloruro ferroso es bajo, e imputable a oxidación de éste. El pH varía a valores entre 3 y 4, lo que corresponde aproximadamente a un medio del consumo teórico del ácido. Una desventaja de consideración es el tiempo de tratamiento, comparado con la lixiviación tradicional. En etapa de finalización se encuentran pruebas de ciclo y la aplicación del proceso a menas altamente alcalinas. Si con estas últimas se obtuviera resultados positivos, el proceso resultaría ventajoso a pesar del factor tiempo.

P. A. Mladinic P., I. Ossa L.

“Separación de vanadio por extracción y determinación espectrofotométrica”.

Financiamiento: E° 28.200.

Se ha estudiado la extracción y determinación del vanadio con oxina (8-hidroxiquinolina) espectrofotométricamente, y de acuerdo a lo que se esperaba al proponer la investigación, se ha demostrado que el efecto de sinergismo por alcoholes se produce con la consiguiente extracción cuantitativa del vanadio en una sola operación. En efecto, para concentraciones de un 20% de n-butanol en benceno, se logran porcentajes de extracción entre 98,9 y 99,3%, mientras que



operando en las mismas condiciones pero sin la adición del alcohol sólo se alcanzan extracciones entre 48 y 73%. Con respecto al estudio de iones interferentes, se prestó especial atención a la producida por los iones Fe, puesto que éstos también producen un compuesto coloreado extraíble con benceno; sin embargo, su interferencia puede ser totalmente eliminada por adición de pirofosfato. El complejo vanadio-oxina-butanol, de color rojo, presenta buena estabilidad por varias horas, no observándose variaciones apreciables del coeficiente de absorción molar. El presente estudio se encuentra en etapa de finalización, y restan algunas etapas experimentales para la determinación de la estequiometría del complejo formado.

O. Rojas.

"Dinitrilo".

Financiamiento: E° 30.000.

No se recibió informe.

## C O P I A P O

### *Departamento de Metalurgia*

A. H. Elías M., M. Olguín C., O. Pérez P.

"Estudios de las escorias de la fundición de Paipote para las posibilidades de recuperación de cobre, níquel, vanadio, renio y otros elementos de utilidad industrial, como material de construcción, u otras aplicaciones".

Financiamiento: E° 25.000.

Por no contar con equipos adecuados para analizar trazos de elementos, no fue posible determinar los que contenían las escorias, salvo el cobre, que presenta muy malas condiciones en sus posibilidades de recuperación, ya que todas las pruebas resultaron negativas.

## L A S E R E N A

### *Departamento de Minas*

J. Pizarro.

"Tratamiento de menas mixtas en cobre de baja ley".

Financiamiento: E° 25.000.

No se recibió informe.

## S A N T I A G O

### *Departamento de Electricidad*

A. Castro O., Hernán Sanhueza.

"Motor Lineal oscilatorio".

Financiamiento: E° 4.025.



No se pudo trabajar en el tema de investigación debido a que las labores planeadas para realizar en el Departamento en el período académico 1970 fueron sobrepasadas por la carga de trabajo real ejecutada y en el orden de prioridades, desgraciadamente, hubo la necesidad de sacrificar la labor de investigación en beneficio de las labores de carácter docente y administrativas.

H. Levy S., Hernán Villanueva.

“Efecto de avalancha en un circuito flip-flop transistorizado”.

Financiamiento: E° 325.

No se recibió informe.

H. Levy S., Juan Luis Espinoza V.

“Determinación del factor de mérito Z de materiales termoeléctricos. Medición de efecto Seebeck”.

Financiamiento: E° 5.850.

La Comisión de Investigaciones de la Universidad concedió un financiamiento de E° 5.850 para este proyecto, pero dado el método de acceso a los fondos y la fecha en que se entregaron no fue posible hacer uso de la totalidad del dinero concedido. Sólo fue posible adquirir parte de los materiales y equipos necesarios. No obstante, fue posible iniciar la investigación y formar un grupo de tres personas: Hugo Levy, que inicialmente estaba en el proyecto, Sergio Zepeda y Antonio Eguizábal, los dos primeros profesores de jornada completa de la Escuela de Ingenieros Industriales y el último un estudiante que realizará su memoria de Ingeniero Industrial Electricista en el tema.

J. Gavilán.

“Programa para identificar parámetros de la función de transferencia de sistemas lineales y no lineales”.

Financiamiento: E° 3.150.

No se recibió informe.

R. Padilla, Hernán Sanhueza.

“Cálculo y diseño de un motor lineal de estator corto”.

Financiamiento: E° 8.260.

No se recibió informe.

#### *Departamento de Física*

O. Folguera, Nelson Videla, Roberto Raggi.

“Creación de un plasma de cesio por fotoionización y estudio de sus propiedades”.

Financiamiento: E° 4.500.



Los fondos otorgados por el Comité de Investigación de la UTE fueron totalmente utilizados en este primer año. Se financió con ellos:

- a) materiales para la construcción de los equipos básicos:
- I. horno eléctrico.
  - II. sistema de refrigeración y sistema óptico para la fuente de radiación.
  - III. construcción de la cápsula de cuarzo que contendrá el cesio.
  - IV. fuente de alimentación de la lámpara.
- Todos estos equipos están casi completamente contruidos.
- b) herramientas y materiales de uso general; éstos han permitido ampliar la capacidad de trabajo del taller de Física. Debido al beneficio general que esto implica, estas compras fueron coordinadas y efectuadas en común con los otros grupos de investigación en Física.

M. Schaffer, R. Letelier, J. Canto, E. Araya, S. de la Torre, M. Jordán.  
 "Convertidor de torque electromagnético".

Financiamiento: E° 3.500.

No se recibió informe.

M. Schaffer, O. Fuentes.

"Tratamiento de molibdeno en un horno de levitación".

Financiamiento: E° 8.000.

El método en cuestión consiste en levitar molibdeno y fundirlo mediante campos magnéticos alternos, evitando de este modo el empleo de crisoles y los problemas de contaminación que éstos ocasionan. El equipo de levitación consiste en un generador que alimenta juegos de bobinas de levitación y condensadores de alta capacidad y aislación que las sintonizan. Los recursos asignados originalmente por el Comité para esta investigación ascendieron a un total de E° 10.000. Posteriormente, se redujo el aporte económico del Comité a E° 6.000. Este dinero se invirtió en adquirir repuestos, materiales, herramientas y equipo electrónico de laboratorio necesario para la realización de la investigación. El equipo generador fue modificado para lograr condiciones de operación más seguras y eficientes. El generador fue dotado de elementos de protección para evitar sobretensiones y aumentar la vida de los elementos que lo constituyen. Se mejoró el sistema de refrigeración para las bobinas de levitación; también se aumentó la velocidad de respuesta de los circuitos de conmutación, reduciendo así la disipación de los tubos. Otro paso importante fue la instalación de un mayor número de supresores de oscilaciones parásitas. También se dio la posibilidad de un ajuste más fino de la potencia. Se mejoró constantemente el circuito tanque del generador, logrando con esto y las reformas anteriores alcanzar la potencia máxima que puede entregar el equipo (15 KW), logrado por primera vez en septiembre de 1970. Este trabajo, aunque lento, convirtió el ge-



nerador en un equipo de alta confianza, en vez de un dolor de cabeza, y permite realizar los experimentos sin mayor preocupación. Se realizó una serie de experiencias que demostraron que la levitación era posible. Se logró levitar, en una etapa previa, barras sólidas de aluminio. Se ha observado que cuando éstas se funden se producen inestabilidades no anticipadas que las hacen caer. La inestabilidad fue observada y estudiada con mayor facilidad tratando de levitar una aleación de Pb-Sn (soldadura corriente), una etapa que terminó en el mes de noviembre. Durante los meses de noviembre y diciembre se hizo un análisis teórico para entender la inestabilidad observada. Una vez logrado esto se calculó varias geometrías magnéticas para determinar su estabilidad. Una vez elegida la forma general, los detalles fueron determinados midiendo la distribución de campo magnético a baja potencia con prototipos. Se proyectó el nuevo horno de levitación, incorporando además otros cambios estimados como convenientes por las experiencias previas.

R. Pesse, F. Pérez, J. Basáez.

“Determinación de la densidad y temperatura electrónica de una descarga de helio”.

Financiamiento: E° 3.200.

Se ha obtenido del Comité E° 3.200 que se han invertido en herramientas y en materiales fungibles. Se tiene funcionando un equipo de alto vacío que permite limpiar y llenar mediante una línea de helio el tubo de descarga. Se ha construido una fuente de alta tensión para excitar la descarga y una fuente de baja tensión para alimentar la sonda. Se han obtenido algunos valores de la  $T_e$  para la descarga estacionaria. Se está construyendo un dispositivo que permita obtener las temperaturas electrónicas mientras se establece la descarga, para lo cual habrá que construir dispositivos de gatillo que establezcan la descarga periódicamente (mil veces por segundo) y en forma sincronizada con un generador de ondas diente de sierra.

#### *Departamento de Metalurgia*

H. Levy S., Jaime Rauld, Manuel Tubino.

“Influencia de las impurezas en el cobre electrolítico”.

Financiamiento: E° 11.700.

La primera parte de esta investigación ha sido el desarrollo de un método económico para obtener gran cantidad de cobre de alta pureza. En la literatura hemos encontrado un método netamente químico que consiste en cuatro etapas de refinación a partir de cobre electrolítico (wire bars). En la última etapa se puede añadir las impurezas necesarias. Esta última etapa consiste en una fusión en una atmósfera de nitrógeno con colada continua que permite obtener



el cobre en la forma de alambre y con la contaminación adecuada. La Comisión de Investigaciones de la Universidad concedió un financiamiento de E° 11.700 para este proyecto, pero dado el método de acceso a los fondos y la fecha en que se entregaron no fue posible hacer uso de la totalidad del dinero concedido. Sólo fue posible adquirir parte de los equipos y materiales necesarios, los que han servido para llevar a cabo la primera etapa. Con estos materiales ahora se está trabajando en la construcción del equipo para la electrólisis y el horno de colada continua que son los más complejos. Este trabajo está bastante avanzado y sólo falta el cobre electrolítico de partida, para conseguir el cual ha habido problemas.

Juan Fernández A., David Morales.

“Obtención de hierro metálico a partir de piritas y hematitas”.

Financiamiento: E° 450.

No se recibió informe.

Juan Fernández A., J. Cuevas, Carlos Muñoz.

“Obtención de fundición modular con matriz ferrítica”.

Financiamiento: E° 405.

No se recibió informe.

Juan Fernández A., Aldo Ruiz.

“Aleaciones Cu-Sn-Pb”.

Financiamiento: E° 100.

No se recibió informe.

Juan Fernández A., Antonio García.

“Eliminación de Fe en aleaciones base Cu”.

Financiamiento: E° 215.

No se recibió informe.

Juan Fernández A., Carlos Muñoz, David Morales.

“Obtención de modificantes en aleaciones eutécticas Al-Si”.

Financiamiento: E° 495.

No se recibió informe.

Juan Fernández A., David Morales.

“Gel aglutinante de arenas de moldeo naturales”.

Financiamiento: E° 405.

No se recibió informe.



Jenaro Benavente, Juan Fernández, Tucapel Montalva.  
"Fundición maleable recocida con inyección de oxígeno".

Financiamiento: E° 612.

No se recibió informe.

Braulio Flores.

"Obtención de ácido sulfúrico a partir de piritas, ocupando como catalizador nitratos y minerales oxidados".

Financiamiento: E° 675.

No se recibió informe.

Carlos Muñoz.

"Oxidación anódica del aluminio".

Financiamiento: E° 400.

No se recibió informe.

Carlos Muñoz, Antonio Garcías, Javier Cuevas.

"Eliminación de aluminio en aleaciones base cobre".

Financiamiento: E° 380.

No se recibió informe.

Aldo Ruiz, Luis Mazzarini, David Morales.

"Preparación de arenas para almas autosecantes".

Financiamiento: E° 250.

No se recibió informe.

Jenaro Benavente, Jorge Díaz.

"Obtención de fundición en horno eléctrico con bajo porcentaje de fósforo y vanadio".

Financiamiento: E° 150.

No se recibió informe.

Antonio García, Javier Cuevas.

"Aleaciones de alta resistencia con Al-Si".

Financiamiento: E° 350.

No se recibió informe.

Lautaro Rodríguez A.

"Determinación de la variación física en la aleación eutéctica Al-Si por refusiones y regeneración de la misma mediante silicio metálico".

Financiamiento: E° 34.000.

No se recibió informe.



Pedro Tamayo, Ari Varschavski.

“Comportamiento a la fatiga de aluminio reforzado 2024 con fibras de acero inoxidable 355-T8 en estado transiente de 1 a 10 ciclos y alta temperatura”.

Financiamiento: E° 10.500.

No se recibió informe (el profesor Tamayo renunció a su cargo en la Universidad Técnica del Estado).

#### *Departamento de Minas*

R. Clayton, F. Henríquez.

“Estudio geológico-metalogénico de la zona de Putaendo, provincia de Aconcagua”.

Financiamiento: E° 12.425.

Se han efectuado dos campañas de reconocimiento y muestreo iniciales (durante parte de enero y marzo). Durante el mes de julio, en viaje de estudio con alumnos, se ampliaron observaciones en el área San Antonio - Los Dos Amigos (se inició mapeo detallado de interior). Durante 1971 y 1972 se continuarán los estudios de campo. Se han estudiado alrededor de 120 muestras de distinto tipo litológico aflorantes mediante cortes delgados (40), examen a grano suelto con determinación expeditiva de algunos índices de refracción (inmersión), examen macroscópico, etc. Restan por analizar unas cincuenta muestras adicionales de rocas regionales. Con respecto a muestras de menas (minerales opacos) correspondientes al muestreo inicial de varias minas, puede señalarse que a la fecha se han estudiado 35 cortes pulidos y restan por estudiar 20, correspondientes al muestreo realizado con los alumnos. El estudio ha comprendido descripción macroscópica y microscópica. En la descripción microscópica se han identificado las especies, texturas y determinado secuencia de formación.

Julio Rojo.

“Electrodeposición de bióxido de manganeso a partir de una solución obtenida al lixiviar minerales de manganeso de baja ley usando como disolvente anhídrido sulfuroso en solución acuosa”.

Financiamiento: E° 8.000.

No se recibió informe.

#### *Departamento de Química*

He'mut Löffler, Sergio Acevedo, Luciano Mena, Roswitha Brendel.

“Investigación de la radiactividad del salitre potásico y desarrollo de métodos radiométricos para la determinación de potasio a base del radiosótomo  $^{40}\text{K}$ ”.



Financiamiento: E° 30.000.

Aprovechando la radiactividad natural del isótopo  $^{40}\text{K}$  se puede analizar compuestos de potasio respecto al contenido de potasio. En el curso del año 1970 se empezó a trabajar en la investigación arriba mencionada. Principalmente se analizaron muestras sólidas (polvos). Se pudo comprobar que la determinación de  $\text{KNO}_3$  en muestras de salitre es posible por métodos radiométricos. Con muestras en forma de líquidos se pudo comprobar que la densidad influye en el resultado de la medición. Se elaboró condiciones experimentales para aumentar el rendimiento de medición. El fin de estas investigaciones es elaborar métodos rápidos para la determinación de salitre potásico, tratar de introducir estos métodos en la industria salitrera, y contribuir a solucionar un problema del país y de la industria nacional.

Jaime Maymó, Ernesto Pérez de Arce.

“Estudio cinético de la oxidación del ioduro cuproso con aire”.

Financiamiento: E° 6.300.

Se completó el estudio iniciado por Heinz Neuburg G. (actualmente en Canadá, obteniendo el Ph.D.) sobre cinética de la oxidación del ioduro cuproso. Se extendió el trabajo anterior incluyendo el estudio del efecto de la presión parcial del oxígeno sobre la velocidad de reacción, del efecto de las condiciones de formación del ioduro cuproso (precipitación, sal fundida, etc.) sobre el comportamiento de la velocidad de reacción y se ha dado una explicación probable al aparente comportamiento autocatalítico de la misma. El trabajo se encuentra en redacción final para ser presentado como memoria de grado del Sr. Ernesto Pérez de Arce, y en forma de resumen para ser publicado en “Industrial and Engineering Chemistry, Process Design and Developments”.

Jaime Maymó, Alberto Vidaurre.

“Estudio de transferencia de calor y masa en la reducción de óxido cúprico mediante hidrógeno”.

Financiamiento: E° 2.240.

Se estudió la cinética de la reducción de  $\text{OCu}$  con  $\text{H}_2$  en forma de pastillas y sobre partículas finas. Los datos obtenidos indicaron que la transferencia de energía y materia juegan un rol importantísimo en el proceso, registrándose diferencias de temperatura debidas a la reacción *dentro* de las pastillas sólidas, del orden de los  $500^\circ\text{C}$ . El análisis de los datos existentes en bibliografía indicó asimismo que, posiblemente en la mayoría de los casos, estos efectos fueron importantes y, por lo tanto, los datos existentes son de poco valor desde el punto de vista cinético. Esta información sugiere la necesidad de modificar sustancialmente el equipo en el que se efectúan las mediciones con respecto a las formas más o menos standard. El trabajo fue parcialmente interrumpido a raíz



de una beca otorgada al Sr. Alberto Vidaurre (quien se encuentra actualmente en Canadá obteniendo el M.Sc.), y se retomará durante 1971.

Isaac Levy R., Roberto Floh B., José Cortés S.

“Determinación de coeficientes de transferencia en torre de enfriamiento de agua de flujo cruzado”.

Financiamiento: E° 12.740.

En este trabajo se intentará determinar correlaciones para coeficientes de transferencia de masa que luego podrán ser utilizados en el diseño y construcción en el país de equipos de enfriamiento de agua. Para este efecto el Comité de Investigaciones destinó la suma de E° 12.740, de los cuales se han invertido E° 4.004 en la adquisición de termómetros y un cronómetro a fin de instrumentar la torre que posee el Laboratorio de Operaciones Unitarias. El resto de los fondos se destinarán a la compra de material para la confección de otro tipo de relleno alternativo. Durante 1970 se han completado los siguientes trabajos: terminación del montaje de la torre del Laboratorio, instalación de línea de agua, construcción de estructura metálica, instalación de línea de vapor a caldera de mecánica, conexión eléctrica a motor de ventilador, parte de la instrumentación, confección de curvas de calibración de orificio de agua y determinación del flujo de aire y algunos ensayos preliminares. Los ensayos preliminares han dado resultados que indican una tendencia concordante con los principios teóricos considerados en la relación entre el coeficiente y la razón de flujos líquido-gas.

Horacio Correa H., Roberto Marín, Jorge Muñoz.

“Extracción líquido-líquido de soluciones de ácido bórico”.

Financiamiento: E° 7.040.

La recuperación del ácido bórico de las aguas residuales en la industria del salitre representa un hecho de interés económico para el país. Los fondos asignados a este trabajo fueron de E° 7.040, de los cuales se invirtió una parte en materiales para construir un baño termostático, y otra parte en la adquisición de algunos solventes y materiales de vidrio. Se ha avanzado muy poco en el trabajo debido a la demora en la adquisición de algunos materiales y fundamentalmente por el atraso de parte del memorista en hacer el estudio bibliográfico, que era indispensable para la selección de los intercambiadores adecuados. Por estas razones sólo se ha hecho la búsqueda bibliográfica y el estudio teórico del problema.

Arnoldo Avruj, Néstor Hernández.

“Cinética de la hidratación de propileno en ácido sulfúrico”.

Financiamiento: E° 8.400.

El presente trabajo tiene por objeto reunir información básica sobre la re-



acción de hidratación del propileno en medio ácido, a fin de que ella pueda ser utilizada para el diseño de un proceso de fabricación de isopropanol en forma directa, evitando la obtención del intermediario (alquil-sulfato). Se han encontrado algunos antecedentes bibliográficos en cuanto a rendimiento y selectividad de la reacción, los que indican que el proceso es factible. El financiamiento otorgado por el Comité es de E° 8.400 de los que se han utilizado E° 4.200 en la compra de un baño termostático y un cilindro para gases comprimidos. El trabajo lo está realizando Néstor Hernández, actual profesor del Departamento de Química y Petroquímica de Punta Arenas. Hasta este momento se ha construido el equipo, puesto a punto el sistema de análisis y realizado algunas corridas preliminares.

Lautaro Retamales, Jorge Ruiz, G. González.  
 "Investigación sobre métodos de aprovechamiento de aceites de pescado".  
 Financiamiento: E° 8.400.

Este trabajo se enfocó, principalmente, hacia la obtención de fracciones de ácidos grasos cuyas características les permitan ser empleados en la flotación de minerales no metálicos con la finalidad de, por una parte, darle uso en el país al aceite de anchoveta y, por otro lado, reemplazar el oleato de sodio importado que actualmente se emplea en este rubro. El aceite de anchoveta es saponificado con el objeto de obtener la mezcla de ácidos grasos. Se obtuvo fracciones de ácidos grasos formadores de complejos con urea cuyos índices de iodo (Hanus) varían entre 4,3 y 57,8 y su porcentaje en peso entre 12 y 66%. Asimismo se logró fracciones de ácidos grasos no formadores de complejos con urea, con índices de iodo entre 164 y 245, con porcentajes en peso entre 33,6 y 86,4%. Las pérdidas de ácidos grasos fluctuaron entre 0 y 12,2% en peso. Se determinó la relación peso de complejo/peso de ácido inicial, y el rango fue de 0,64 a 3,63. Además se cuantificó la expresión gramos de ácido graso en el complejo/100 gramos de complejo de urea. Se encontró que su valor se sitúa entre 15,2 y 31,9%. En general, a temperatura ambiente, los ácidos obtenidos a partir de la fase compleja son sólidos blancos, que funden con relativa facilidad, en tanto que los ácidos grasos obtenidos a partir de la fase no compleja son líquidos bastante viscosos y de color café.

Bruce K. Cassels, Alberto de Mayo I.  
 "Composición de aceites de semillas de *Sophora*".  
 Financiamiento: E° 1.000.

Una parte de este trabajo fue presentado por uno de sus autores (A. de M.I.) como memoria, con la que obtuvo el título de Ingeniero de Ejecución. La conclusión principal del trabajo es que, tanto por su alto rendimiento de aceite como por la composición en ácidos grasos de éste (13,0% ácido palmítico, 3,0% ácido esteárico, 24,2% ácido oleico, 59,8% ácido linoleico) y su alto



contenido de vitaminas A y E, las semillas del pelú (*Sophora tetraptera*, sensu Reiche) constituyen una buena fuente de aceite alimenticio comparable al de maíz y al de girasol. Se agradece la colaboración y el asesoramiento de la profesora Lilia Masson Salaue, de la Cátedra de Bromatología de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de Chile, sin cuyo concurso este trabajo no habría sido completado. Los resultados serán publicados en breve en "Contribuciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Técnica del Estado".

Bruce K. Cassels.

"Composición del aceite de semillas de *Beilschmiedia miersii*".

Financiamiento: E° 1.000.

Este trabajo no se completó debido al bajo rendimiento de materia grasa del material en estudio. Se espera poder llevar a cabo en un futuro próximo un estudio más completo sobre el valor alimenticio de las semillas de belloto (*Beilschmiedia miersii*).

Bruce K. Cassels, F. M. Rossi, M.E. Dallorso, H. Daskal, A. Leiva.

"Principios tóxicos de *Solanum malacoxylon*".

Financiamiento: E° 3.000.

Este trabajo, financiado en parte por la UTE, se realiza en colaboración con un grupo de biólogos de la Comisión Nacional de Energía Atómica (Argentina). Hasta el momento se ha podido establecer que los compuestos responsables de la alteración del metabolismo de calcio y fósforo y de la producción de lesiones calcificadas características se comportan frente a solventos selectivos como si se tratara de glicósidos. La suposición de que son glicósidos los principios tóxicos se ve reforzada por la fácil inactivación de los extractos en medio ácido. Los resultados preliminares han sido comunicados en el V Congreso Argentino de Ciencias Biológicas y en las XIII Sesiones Químicas Argentinas, y se encuentra próxima su aparición en "Contribuciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Técnica del Estado".

Bruce K. Cassels, Silvia Sepúlveda B., Ricardo Valenzuela Sch., Hugo Elías A., A. Suárez I.

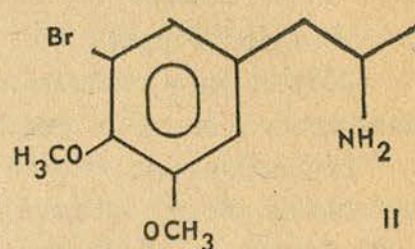
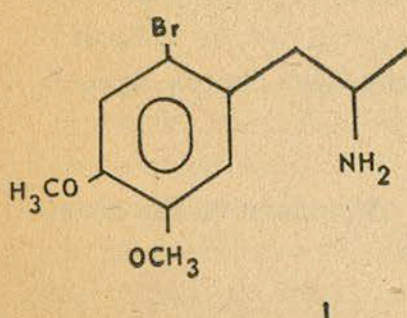
"Síntesis de fenilpropilaminas bromadas".

Financiamiento: E° 36.000.

Se siguió trabajando en la línea iniciada en 1968 que condujo a la memoria de grado de uno de los autores (R.V.S.) y a una presentación en el X Congreso Latinoamericano de Química, desarrollando un nuevo camino de síntesis para la obtención de la 2-bromo-4,5-metilendioxi(I) y la 3-bromo-4,5-dimetoxifenilpropilamina(II), de las cuales la primera fue preparada en cantidades suficientes para iniciar su estudio farmacológico. Resultados preliminares



obtenidos con 2-bromo-4,5-metilendioxi y 5-bromo-2,4-dimetoxifenilisopropilamina, cuya síntesis ya era satisfactoria, indican claramente que el reemplazo de un grupo metoxilo por un átomo de bromo en las posiciones 2 ó 5 de las anfetaminas trialcóxiladas más intensamente psicotomiméticas puede conducir a una pérdida de la mayor parte de esta actividad, mientras que la sustitución en la posición 4, como lo ha observado Shulgin, conduce a un aumento considerable de la eficacia psicotomimética. El trabajo correspondiente a las nuevas síntesis mencionadas fue efectuado por S.S.B. y H.E.A., quienes presentaron parte de sus resultados como memoria con la que obtuvieron el título de Ingeniero de Ejecución. Los resultados obtenidos en esta etapa del trabajo fueron presentados en las XIII Sesiones Químicas Argentinas. Este proyecto recibió financiamiento por parte del Departamento de Investigación para la contratación de un químico (René Torres Gaona); la obtención de una beca por parte de R.T.G. para perfeccionarse en química de productos naturales desde septiembre de 1970, decidió que continuara investigaciones iniciadas en este campo, sobre cuyos resultados se informa entre las investigaciones no financiadas por el Departamento.



Héctor Claudet T., Manuel Concha.

“Silicato decolorante para aceites, grasas, productos de petróleo, etc., usando agua de mar como una de las materias primas”.

Financiamiento: E° 1.350.

No se recibió informe.

Héctor Claudet T., Manuel Concha.

“Potenciales desarrollados durante el fraguado de los cementos”.

Financiamiento: E° 200.

No se recibió informe.

Clodomiro Abrigo S.M., Juan Flores B.

“Problemas de blanqueo y secado en alginatos obtenidos a partir de algas”.

Financiamiento: E° 1.100.

No se recibió informe.



Virginia Mellado, María Sáenz-Diez, Carmen L. Vargas, Margarita Garrido, Renato Sariego.

“Recuperación de metales semipreciosos de las escorias de Caletones”.

Financiamiento: E° 7.000.

No se recibió informe.

Virginia Mellado, Juan Granifo.

“Recuperación de metales preciosos de los barros anódicos”.

Financiamiento: E° 5.600.

No se recibió informe.

Jurgen Bosholm.

“Procesos columnares de intercambio iónico”.

Financiamiento: E° 3.600.

No se recibió informe. (El Prof. Bosholm regresó a Alemania varios meses antes de que se solicitaran informes).

Winfried Pippel.

“Medición y evaluación de las curvas de distribución del tiempo de permanencia en reactores continuos”.

Financiamiento: E° 14.950.

No se recibió informe. (El Prof. Pippel regresó a Alemania varios meses antes de que se solicitaran informes).

Eduardo Lissi, Gabriela Massiff.

“Reacciones de complejos inorgánicos en fase gaseosa”.

Financiamiento: E° 4.150.

No se recibió informe.

Eduardo Lissi, Eugenio Sanhueza, J. C. Scaiano.

“Pirólisis del di-ter-butil peróxido en presencia de trietilboro”.

Financiamiento: E° 2.700.

En trabajos previos realizados en este laboratorio se ha comprobado que el trietilboro reacciona con di-ter-butil peróxido a temperatura ambiente produciendo radicales libres capaces de iniciar polimerización por adición. En el presente trabajo se realizó el estudio cinético de esta etapa de iniciación empleando  $I_2$  como “scavenger” de radicales. El consumo de  $I_2$  fue seguido colorimétricamente, obteniéndose un valor de la constante específica de velocidad  $K = 4 \times 10^{-4} \text{ l. mol}^{-1} \text{ hr}^{-1}$ . Este valor es menor que el estimado para la etapa de iniciación de los datos obtenidos en la polimerización de monómeros vinílicos iniciada por la mezcla antes mencionada, sugiriéndose la ocurrencia de



otras fuentes de iniciación. Este trabajo se encuentra en redacción para optar a su publicación en revista internacional.

Eduardo Lissi, Elsa Abuin.

“Efectos de compuestos de boro en polimerización. Iniciación y transferencia de cadena”.

Financiamiento: E° 3.600.

No se recibió informe.

Eduardo Lissi, I. Rivas, M. Soto.

“Reacciones de radicales etilo con etileno y H<sub>2</sub>S”.

Financiamiento: E° 9.800.

No se recibió informe.

Eduardo Lissi, Elsa Abuin.

“Procesos primarios en la fotólisis de la perfluoracetona”.

Financiamiento: E° 4.800.

Mezclas de hexafluoracetona-propano y hexafluoracetona-trietilboro se fotolizaron en fase gaseosa a 25°C con el objeto de determinar la naturaleza de la reacción de desactivación del estado triplete de la hexafluoracetona electrónicamente excitada. De los resultados obtenidos se concluye que en ambos sistemas tiene lugar una abstracción de hidrógeno como reacción principal. Este resultado muestra una diferencia en el comportamiento que el trietilboro presenta como desactivante de la hexafluoracetona con respecto al observado en las cetonas no fluoradas, atribuyéndose este hecho al menor carácter de radical libre que presenta el triplete de la hexafluoracetona y a la baja energía de unión de (C-H) en el trietilboro. Este trabajo fue enviado a la “Revista Latinoamericana de Química” para optar a su publicación.

L A M

Jaime Michelow, Claudio Tapia, Bernardo León de la Barra.

“Grupos topológicos a-ádicos”.

Financiamiento: E° 20.000.

Basándonos en una investigación hecha por el Dr. Michelow en el año 1962, sobre grupos y anillos a-ádicos (los grupos a-ádicos son una generalización de los importantes números p-ádicos) se trataba de hacer un estudio bibliográfico acerca de lo que se ha hecho en el tema desde entonces, aplicar técnicas modernas a las situaciones estudiadas en ese trabajo primitivo, y avanzar en el estudio de los grupos a-ádicos. La labor realizada en este corto tiempo es altamente satisfactoria. Se ha logrado ver que el estudio de los grupos a-ádi-



cos forma parte de una teoría mucho más general que podría llamarse "estructuras filtradas". Se han encontrado referencias bibliográficas recientes sobre aspectos particulares de estas estructuras. Se han encontrado teoremas interesantes sobre grupos y anillos filtrados que no figuran en la literatura. Se ha logrado caracterizar los grupos  $\alpha$ -adicos como completaciones, con las topologías definidas por las respectivas filtraciones de sub-grupos de los racionales. El trabajo por desarrollarse consiste en construir la teoría de las estructuras filtradas, aplicándola a los grupos  $\alpha$ -adicos, e investigar sus relaciones con otras ramas de la matemática como la geometría algebraica.

Reinaldo Giudici, M. Blazquez, M. Angélica Contreras, Carlos Cortínez, M. Soledad Romo, Elías Tuma.

"Investigación en propiedades numéricas de cuerpos finitos".

Financiamiento: E° 16.000.

Tema: Distribución de cuadráticos residuales en  $GF(p^3)$  para  $p$  un número primo impar.

Sea  $GF(p^3)$  la extensión normal de  $GF(p)$ , donde  $GF(p)$  es un cuerpo de Galois de  $p$  elementos. Sea  $\alpha = a + bO + cO^2$  un elemento de  $GF(p^3)$  donde  $O$  satisface una ecuación irreducible en  $GF(p)$  de tercer grado. Se define que  $\alpha$  es un cuadrático residual, si la ecuación  $x^2 \equiv \alpha \pmod{p}$  es soluble. Se trata de estudiar la distribución de los cuadráticos residuales en  $GF(p^3)$ . Para este objeto se han confeccionado varios programas de computación para estudiar la distribución cúbica de los cuadráticos residuales. Con este material ha sido posible obtener una serie de teoremas que indican el comportamiento de la simetría que tienen los cuadráticos residuales en los ejes, planos principales y planos diagonales. También se ha podido determinar el número de elementos que son cuadráticos residuales en los ejes y planos mencionados. Se ha cumplido con toda la labor de conjeturas y estudio previo para iniciarse en el tema. En este sentido se han leído dos artículos y estudiado un texto. Ha sido necesario estudiar previamente una caracterización de  $GF(p^3)$  y ciclotomía. Se ha podido caracterizar bien  $GF(p^3)$  para  $p \equiv 1 \pmod{6}$ . Falta estudiar el caso  $p \equiv 5 \pmod{6}$ . En este sentido podemos decir que falta la mitad del trabajo por hacer. Algunos resultados típicos de esta investigación.

a) Si  $\chi$  es el carácter residual para  $GF(p^3)$ , entonces  

$$\chi(a) = (a/p); \chi(\underline{a}) = - (a/p); \chi(a^2) = \chi(a).$$

b)  $\chi(a + b + c^2) = \chi(-1) \chi(-a - \underline{b} - c^2).$

Es decir, existe simetría respecto al origen si  $p \equiv 1 \pmod{12}$  y antisimetría si  $p \equiv 5 \pmod{12}$ .



- c) Se ha podido determinar que todos los planos principales tienen  $p^2 - 1/2$  cuadráticos residuales.
- d) Se conjetura que los planos diagonales también poseen  $p^2 - 1/2$  cuadráticos residuales; aún no se ha probado.

#### *Departamento Textil*

Hans Domke, Luis Bravo, Arturo Carrasco.

“Anteproyecto de Investigación sobre aprovechamiento de fibras nacionales”.

Financiamiento: E° 2.000.

No se recibió informe.

## C O N C E P C I O N

#### *Departamento de Maderas*

Germán Tamm, Santiago Salazar.

“Transformación bioquímica del aserrín de madera en abono orgánico y aglomeración con virutas”.

Financiamiento: E° 31.250.

En diciembre de 1970 los procesos llevaban aproximadamente noventa días; el tiempo de compostación está comprendido entre 120 y 150 días. Los reactivos químicos habían sido ya adicionados, faltando solamente agregar 80% del  $\text{CaCO}_3$  calculado para el proceso. La humedad se mantuvo en 50%. La aireación se proporcionó mediante volteos cada 20 días. La temperatura se mantuvo dentro de los límites requeridos (por debajo de 48° en todos los casos). En los últimos días de noviembre se enviaron muestras de aserrín y de humus a laboratorios agronómicos de Chillán para sus respectivos análisis.

## V A L D I V I A

#### *Departamento de Construcción Civil*

Gonzalo Castro, Jorge Gayoso, Adolfo Montiel.

“El suelo de fundación en Valdivia - Límites y factibilidad de distintos tipos de fundaciones considerando aspectos sísmicos”.

Financiamiento: E° 19.500.

No se recibió informe. (El Prof. Gayoso se retiró de la Sede).



INVESTIGACIONES NO FINANCIADAS POR EL DEPARTAMENTO  
DE INVESTIGACIONES DE LA SECRETARIA NACIONAL  
ACADEMICA

SANTIAGO

Departamento de Química

Helmut Löffler.

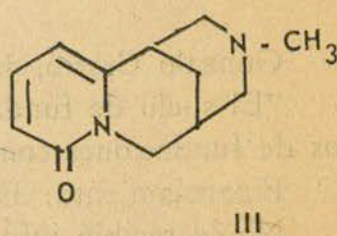
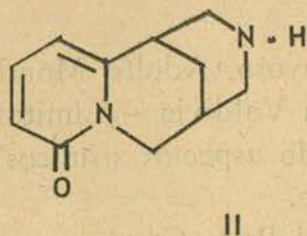
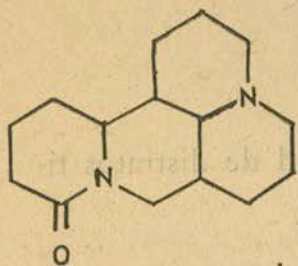
“Investigación de un modelo flexible de reactores de tanques agitados”.

Se desarrolló un modelo de tanques agitados que se compone de una serie de miembros de transmisión conectados en paralelo. Cada rama de este modelo se compone de un miembro de  $n$  tanques agitados ideales y de un miembro retardador (miembro de tiempo muerto). Aplicando la transformación de Fourier se puede determinar todos los parámetros que describen el comportamiento de un reactor. Se entregó en el mes de mayo de 1970 los resultados de esta investigación de la Revista de la UTE con el título “Análisis de espectros de tiempo de permanencia empleando la transformación de Fourier”.

Alejandro Urzúa M., Bruce K. Cassels.

“Alcaloides de *Sophora tetraptera*, sensu Reiche”.

Prosiguiendo con un trabajo iniciado en 1967 y cuyos primeros resultados fueron presentados por uno de sus autores (A. U. M.) como memoria, con la que obtuvo el título de Técnico Químico, se demostró la presencia en las semillas del pe'ú (*Sophora tetraptera*, sensu Reiche), de matrina<sup>(I)</sup> y citisina<sup>(II)</sup>. La proporción en que se encuentran estos alcaloides y la N-metilcitisina<sup>(III)</sup>, cuya presencia había sido establecida anteriormente, parece apoyar la separación taxonómica de esta planta chilena tanto de *S. tetraptera* como de *S. microphylla*, especies neozelandesas que se encuentran cerca de pelú desde el punto de vista morfológico. Este trabajo fue publicado en forma resumida en “Phytochemistry”, 9, 2365 (1970), y su publicación *in extenso* en “Contribuciones Científicas y Tecnológicas de la U.T.E.” se encuentra próxima.





Manuel Cortés M., Alejandro Urzúa M., Bruce K. Cassels.

"Triterpeno de *Kageneckia oblonga*".

En el curso de un examen rutinario de esta planta chilena, A. U. M. aisló un porcentaje llamativamente alto de un material impuro, al parecer triterpénico. Debido a problemas de tiempo, se derivó el trabajo a M. C. M., docente del Instituto de Química de la Universidad Católica, quien purificó el producto y obtuvo datos químicos y físicos que indican que probablemente se trate de ácido ursólico. La gran dispersión de este compuesto en el reino vegetal le resta interés a este nuevo hallazgo. Sin embargo, una vez establecida fehacientemente la identidad del material aislado de *K. oblonga*, se publicarán los resultados en "Contribuciones Científicas y Tecnológicas de la U.T.E." y, si fueran aceptados, en "Phytochemistry".

Alvaro Suárez I., Bruce K. Cassels.

"Búsqueda de relaciones entre estructura y actividad farmacológica de fenilisopropilaminas alucinógenas".

Se calcularon diversos parámetros electrónicos para una serie de cerca de cincuenta fenilisopropilaminas cuya eficacia como psicotomiméticos ha sido ensayada en el hombre, usando la aproximación de Hückel de combinación lineal de orbitales atómicos. Los resultados, que incluyen cálculos de las energías de los orbitales ocupados más energéticos y de los orbitales vacíos más estables, así como predicciones teóricas de las estabilidades relativas de sistemas con y sin puentes de hidrógeno intramoleculares (de dudosa validez dadas las muchas simplificaciones que hace el tratamiento de Hückel), se comparan con las dosis eficaces determinadas para las diversas drogas estudiadas tomando en cuenta diferentes hipótesis sobre su modo de acción. Se llegó a la conclusión de que sin estudios acabados de la bioquímica de estos compuestos no tiene sentido intentar correlaciones entre sus estructuras y sus actividades. El trabajo teórico fue llevado a cabo por A. S. I., quien presentará sus resultados de cálculo junto con datos experimentales sobre la existencia de puentes de hidrógeno intramoleculares, actualmente en investigación, como tesis para optar al título de Licenciado (Universidad de Chile). Posteriormente serán publicados en "Contribuciones Científicas y Tecnológicas de la U.T.E.", y eventualmente en alguna revista de circulación internacional.

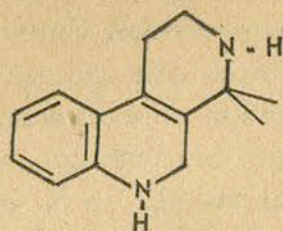
Nelson Carrasco R., Alejandro Urzúa M., Bruce K. Cassels.

"Síntesis de  $\beta$ -carbolicinas 1,1-disustituidas".

La condensación de triptaminas con compuestos carbonílicos para dar  $\beta$ -carbolicinas constituye un camino sintético conocido desde hace varias décadas. Sin embargo, las reacciones en las cuales el componente carbonílico es una cetona simple (carente de grupos atractores de electrones), no habían sido objeto de estudios sistemáticos. La primera contribución de la U.T.E. en este sentido ha sido la demostración de la posibilidad de condensar triptamina con acetona para



dar 1,1-dimetil-1,2,3,4-tetrahidro- $\beta$ -carbolina. El trabajo experimental que dio este resultado positivo fue llevado a cabo por N. C. R., quien obtuvo con él, el grado de Ingeniero de Ejecución, y quien presentará algunos resultados adicionales para optar al título de Licenciado (Universidad de Chile). Actualmente

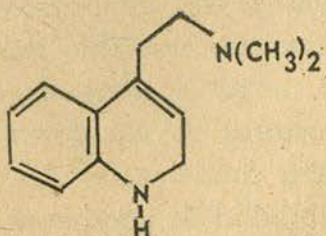


se intenta extender la reacción a otras cetonas, habiéndose obtenido éxito al parecer con butanona, ciclopentanona y ciclohexanona, con lo cual se habría sintetizado por primera vez 1-espiro-1,2,3,4-tetrahidro- $\beta$ -carbolinas que pueden servir de modelos para las síntesis de compuestos heterocíclicos que probablemente se encuentren más adelante en fuentes naturales. Esta investigación está financiada en parte por FORGE (Foundation for Overseas Grants and Education). Los resultados serán publicados en "Contribuciones Científicas y Tecnológicas de la U.T.E." y en alguna revista de circulación internacional, posiblemente "Journal of the Chemical Society (D)".

Alejandro Urzúa M.

"Aislamiento de N,N-dimetiltriptamina de *Psychotria viridis*".

A principios de 1970 se recibieron varias muestras de plantas que se utilizan en el Departamento de Loreto (Perú) para preparar decocciones aúcinógenas. De estas, las plantas más universalmente usadas en la zona de Pucallpa, junto con *Banisteriopsis caapi* (ayahuasca), son las que se conocen con los nombres de "chacrana" y "falsa chacrana", de las cuales la primera ha sido identificada como *Psychotria viridis*. Un estudio cromatográfico de ambas especies permitió determinar la presencia de varios alcaloides. El escaso material de "chacrana" y el de "falsa chacrana" fueron procesados por separado para aislar en ambos casos N,N-dimetiltriptamina, correspondiente a las manchas más intensas de los cromatogramas. Esta base fue identificada por sus espectros y por la preparación de derivados. Este trabajo será presentado como tesis para optar al título de Licenciado (Universidad de Chile), y sus resultados serán presentados para su publicación en "Contribuciones Científicas y Tecnológicas de la U.T.E.", y posiblemente en alguna revista de circulación internacional.





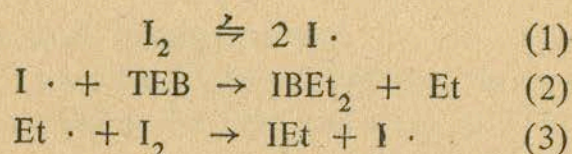
Eugenio Sanhueza, Eduardo Lissi.

“Reacción térmica entre trietilboro y I<sub>2</sub>”.

La reacción térmica entre trietilboro y yodo fue estudiada en ciclohexano como solvente. Hasta conversiones de 90% sobre el I<sub>2</sub> se ha observado la siguiente ley de velocidad:

$$V = k \left[ I_2 \right]^{\frac{1}{2}} \left[ TEB \right]$$

En base a los productos de reacción obtenidos se postula el siguiente mecanismo:



La energía de activación experimental obtenida es de 27 kcal/mol., correspondiéndole al paso (2) (determinante) una E<sub>a</sub> de 10 kcal/mol. El parámetro A de Arrhenius obtenido para el paso (2) está dentro de los valores esperados para este tipo de reacción. Este trabajo fue enviado al “Journal of Organometallic Chemistry” para optar a su publicación.

Eugenio Sanhueza, Eduardo Lissi.

“The reaction of Iodine and Triethylborane”.

En este trabajo se estudió la reacción fotoquímica entre el I<sub>2</sub> y trietilboro en ciclohexano como solvente a temperatura ambiente. Debido a las características presentadas por las curvas de consumo de I<sub>2</sub> (de tipo autocatalizadas) se estudió las velocidades de reacción a tiempos muy cortos, encontrándose que la velocidad de reacción sigue la siguiente ley:

$$V = k J^{\frac{1}{2}} \left[ I_2 \right]^{\frac{3}{2}} \left[ TEB \right]$$

expresión que es compatible con un mecanismo en el que participan un átomo de yodo, una molécula de yodo y una molécula de TEB. Este trabajo fue publicado en el “Journal of Organometallic Chemistry”, 26, C 59 (1971).

Eugenio Sanhueza, Eduardo Lissi.

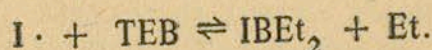
“Influencia de la temperatura en la reacción fotoquímica entre trietilboro y I<sub>2</sub>”.



La reacción fotoquímica entre trietilboro y  $I_2$  fue estudiada en función de la temperatura. A temperaturas superiores a  $50^\circ\text{C}$  se obtuvo la siguiente ley de velocidad:

$$V = k [I_2]^{\frac{1}{2}} [TEB] I_a^{\frac{1}{2}}$$

postulándose en base a ésta un mecanismo similar al que tiene lugar en la reacción térmica. La energía de activación experimental fue asignada a la etapa limitante



correspondiéndole un valor de 10 kcal/mol. A temperaturas inferiores a  $30^\circ\text{C}$ , se ha observado a bajas conversiones un cambio en el orden con respecto al  $I_2$ , postulándose que tiene lugar en estas condiciones un mecanismo por radicales libres con inhibición. El trabajo se encuentra en redacción para optar a su publicación en el "Journal of Organometallic Chemistry".

M. V. Encina, Eduardo Lissi.

"Photolysis of diethyl ketone".

Se estudió en este trabajo la fotólisis en fase gaseosa de la dietilcetona, discutiéndose el efecto de la presión, temperatura e intensidad de luz sobre la producción de monóxido de carbono. Se ha estimado una energía de activación de 6,9 kcal/mol. para la descomposición térmica de los estados triplete de la cetona. Paralelamente fue medido el "quenching" de tripletes por parte del 1,3-butadieno sobre un rango de temperaturas de  $70^\circ\text{C}$ . Este trabajo fue enviado al "Journal of the Chemical Society (A)" para optar a su publicación.

M. V. Encina, Eduardo Lissi.

"The Photolysis of Acetone in the Presence of Triethylborane".

La fotólisis de la acetona en presencia de trietilboro ha sido investigada a 20 y  $126^\circ\text{C}$ . Del análisis de los hidrocarburos producidos paralelamente con la disminución de la velocidad de formación del monóxido de carbono, se concluye que tiene lugar una reacción entre el estado triplete de la acetona y el trietilboro, con producción de radicales etilo. Los valores de las constantes de velocidad para esta reacción fueron:



$$k_{20} = 1 \times 10^{11} \text{ ml/mol. seg y } k_{126} = 3,4 \times 10^{11} \text{ ml/mol. seg.}$$

Estos resultados sugieren una muy baja energía de activación, resultando similar al encontrado previamente para el sistema biacetilo-trietilboro. Este trabajo ha sido aceptado para su publicación en el "Journal of Organometallic Chemistry".

M. V. Encina, Eduardo Lissi.

"Diethyl Ketone and Triethylborane".

La reacción de "quenching" de los tripletes de la dietilcetona por parte del trietilboro se ha estudiado en fase gaseosa a 30°C con luz de longitud de onda 3000 Å. Se ha interpretado esta reacción como un intercambio homolítico entre un radical oxigenado y el trietilboro que lleva a la formación de radicales etilo. Se establece una comparación de los resultados obtenidos con los del sistema acetona-trietilboro previamente estudiado. Este trabajo ha sido enviado al "Journal of Organometallic Chemistry" para optar a su publicación.

Elsa Abuín, Mirta Umaña, Eduardo Lissi.

"Effect of Added Gases on the Photolysis of Biacetyl".

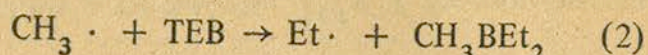
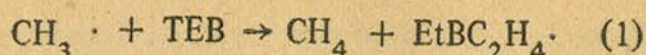
Mediciones de la intensidad de la fosforescencia en fase gaseosa del biacetilo cuando es irradiado con luz de 4350 Å en presencia de varios gases agregados, muestran que moléculas sin tripletes de baja energía son muy ineficientes como "quenchers" a menos que sean muy reactivos hacia radicales libres. De la comparación entre el rendimiento de la fosforescencia en presencia de trietilboro y la velocidad de producción de radicales etilo se concluye que el "quenching" por trietilboro involucra una reacción química que produce radicales etilo. De la relación entre el rendimiento de la fosforescencia a 3660 Å y la presión del gas agregado se han obtenido eficiencias relativas para la desactivación vibracional de moléculas de biacetilo excitadas. Este trabajo ha sido aceptado para su publicación en el "Journal of the Chemical Society (A)".

J. C. Scaiano, Eduardo Lissi.

"Fotólisis de azometano en presencia de trietilboro en fase gaseosa".

El estudio de este sistema se encaró con el objeto de obtener información cinética acerca de las dos posibles reacciones de radicales metilo sobre trietilboro:





Los parámetros cinéticos encontrados fueron:

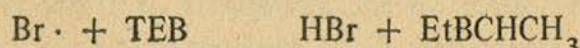
$$E_1 = 7,95 \pm 0,3 \text{ kcal/mol.}$$

$$\log A_1 = 12,5 \pm 0,2 \text{ cc/mol.seg.}$$

A través del análisis de los hidrocarburos provenientes de las reacciones de los radicales etilo se concluyó que era necesario postular la existencia de una fuente adicional de radicales etilo con el objeto de explicar los resultados postulándose la ocurrencia de una reacción de "quenching" entre el triplete del azometano y el trietilboro, con producción de etilos.

J. C. Scaiano, Eduardo Lissi.

"Cálculos semiempíricos por el método de energía de enlace-orden de enlace (BEBO) para el sistema bromo-trietilboro". El método "Bond Order-Bond Energy" desarrollado fundamentalmente por H. Johnston para la estimación de energías de activación en reacciones de abstracción de átomos pequeños (especialmente hidrógeno) fue aplicado en este trabajo a la reacción



Se concluye que el orden de enlace B-C en el radical producto de la reacción anterior se incrementa en 0,13 respecto del mismo enlace en la molécula de TEB. Por otro lado, la estabilización por resonancia sería de aproximadamente 13 kcal/mol., lo que conduce a un valor para la energía del enlace C-H secundario en el TEB de aproximadamente 81 kcal/mol. El orden de enlace C-H en el complejo activado está comprendido entre 0,4 y 0,5 con una estabilización por resonancia de 6kcal/mol. en dicho estado. Este trabajo y el anterior fueron presentados como parte de la tesis para optar al grado Doctor en Química en la Facultad de Ciencias (Universidad de Chile) por J. C. S.

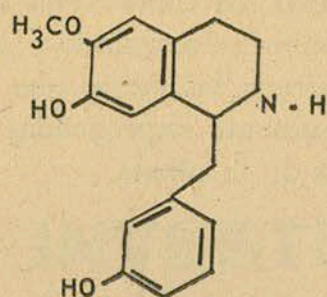
René Torres G.

"(±)-coclaurina en *Retanilla ephedra* (Vent.) Brongn."

Este trabajo sirvió para completar uno mayor iniciado en la Facultad de Química y Farmacia (Universidad de Chile), que ha sido aceptado para su publicación en "Anales de la Asociación Química Argentina". Con el fin de establecer la estructura del alcaloide no cuaternario presente en esta especie



chilena (*Rhamnaceae*) se procedió a purificar una muestra de alcaloides brutos por cromatografía en columna de  $Al_2O_3$  usando acetato de etilo con cantidades crecientes de metanol como eluyente. Las fracciones más puras, reunidas, se llevaron a sequedad. Con el residuo se preparó un clorhidrato que fue purificado, p.f. 257–259°, del que se liberó una base, p.f. 218–219°, sin actividad óptica, cuyos espectros de UV, de IR y de RMN corresponden a la coclaurina.

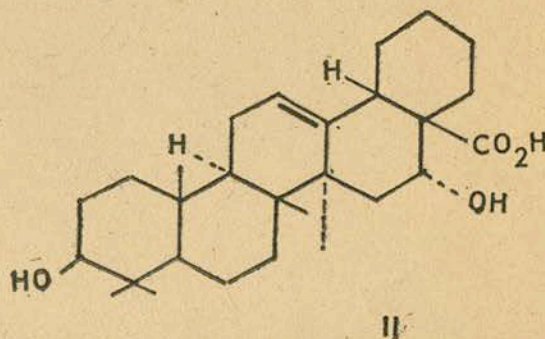
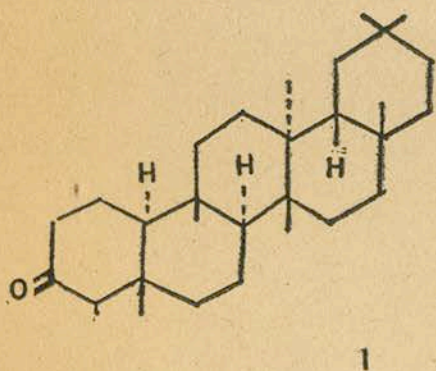


René Torres G.

“Estudio químico de *Talguenea quinquenervia* (Gill. & Hook.) Johnst.”.

De esta ramnácea chilena se obtuvieron:

- A) extracto con éter de petróleo: un triterpeno pentacíclico identificado como (–)-friedelina (I), una mezcla de hidrocarburos de alto peso molecular, y un triterpeno de estructura no determinada.
- B) extracto metanólico: un alcaloide no cuaternario identificado como (±)-coclaurina, y una saponina que por hidrólisis ácida da una sapogenina triterpénica pentacíclica identificada provisoriamente como ácido (+)-equinocístico, para la cual se esperan resultados de análisis y preparación de derivados (II).



## C O N C E P C I O N

*Departamento de Maderas*

Roberto Matamala R.

“Cultivo de setas comestibles en camas de aserrín”.



Este proyecto consiste en la investigación y evaluación técnica del proceso de cultivo de setas comestibles en camas de compost preparado según el método del Instituto EAGAW de Suiza, y además con un compost preparado en base a estiércol de caballos, aserrín, paja y algunos componentes químicos. Para esta investigación se adoptó el sistema de cajas, siendo necesario establecer tamaño, forma y preservación de las cajas, así como diseñar un edificio e instalaciones para este proceso, controlar las condiciones de temperatura y humedad, etc. En diciembre de 1970 se había seleccionado y secado 160 pulgadas de madera que se utilizó para confeccionar las piezas que se usarían en el armado de las cajas, y que fueron posteriormente impregnadas en dos etapas debido a la limitada capacidad del cilindro de la planta.



**PLAN DE INVESTIGACIONES**  
**AÑO 1971**







## A N T O F A G A S T A

### *Departamento de Química*

Fabrizio Bargellini.

Determinación de la expresión de la velocidad de reacción en la oxidación de minerales sulfurados de cobre.

- En un reactor continuo de lecho fijo.
- En un reactor continuo de lecho fluidizado.

Financiamiento: E° 12.000 - US\$ 1.120

Víctor Otero.

Solubilización de minerales de cobre oxidados-carbonatados y silicatos poco solubles mediante el empleo de  $SO_3$ .

Financiamiento: E: 3.000 - US\$ 100.

### *Departamento de Mecánica*

Edmundo Rubilar D.

Comprobación e investigación de los estudios de Kronenberg relacionados con velocidades de corte, vida útil, lubricación, etc. en el desprendimiento con arranque de viruta para las herramientas y materiales existentes en el mercado nacional.

Financiamiento: E° 15.000 - US\$ 900.

### *Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas*

P. A. Mladinic.

Se propone estudiar las condiciones de extracción cuantitativa del complejo  $Cu + 2 - PAM$ , sabiendo que posee un coeficiente de absorción molar,  $\Sigma$  de 18.000, lo que determina una alta sensibilidad para un método espectro-fotométrico. Por otra parte, el reactivo orgánico seleccionado pertenece al grupo



de las "cuproinas", lo que parece predecir una ventaja en presencia de cantidades importantes de hierro.

Financiamiento: E° 12.330 - US\$ 835.

\* *En el detalle de estas investigaciones, se menciona únicamente el nombre del investigador principal.*

Arturo Christiansen Medina.

Se plantea la recuperación económica del nitrógeno contenido en los caliches chilenos, actualmente extraído como nitrato de sodio ( $N_2O_4$ ). Experiencias a escala de laboratorios dieron resultados positivos. Se propone un desarrollo a escala semipiloto. (Continuación de investigación iniciada en años anteriores)

Financiamiento: E° 7.000. - US\$ 11.690.

#### *Departamento de Electricidad*

Sergio Parvex Fonseca.

Investigación y análisis de materiales aislantes sólidos y líquidos. Aplicación de métodos estadísticos a la determinación de factores de seguridad. Determinación de factores de corrección de desviaciones.

Financiamiento: E° 7.000. - US\$ 4.620.

### C O P I A P O

#### *Departamento de Metalurgia Extractiva - Laboratorio de Metalurgia*

Abel Humberto Elías Morán.

Dar características favorables a los minerales oxidados para someterlos a concentración por flotación.

Aprovechar las minas no aptas para ser tratadas por lixiviación, ni por concentración por flotación.

Empleando: Azufre, carbono de los minerales de carbón natural y calor. Creosotas de carbón o petróleo, azufre y calor.

Financiamiento: E° 12.000. - US\$ 2.500.

Abel Humberto Elías Morán.

Obtención de: Fierro esponja, partiendo de los concentrados obtenidos en las plantas de concentración de Sulfuros de Cobre y Fierro, Carbón Mineral y calor en hornos tubulares, producir fierro esponja.



Se empleará para la cementación de cobre, en las plantas de lixiviación de Cobre y en donde se producen concentrados de sulfuros.

Financiamiento: E° 15.000. - US\$ 2.500.

## L A S E R E N A

### *Departamento de Metalurgia*

José A. Pizarro Huidobro.

Oxidación del sulfato ferroso de soluciones descartadas de lixiviación de minas oxidadas de cobre mediante el oxígeno del aire o temperaturas altas.

Financiamiento: E° 17.500. - US\$ 500.

José A. Pizarro Huidobro.

Explorar la posibilidad de practicar el proceso L.P.F. utilizando chatarra en vez de esponja de hierro en tambor rotativo y en las celdas para evitar re-disolución del Cu.

Financiamiento: E° 25.000.

## S A N T I A G O

### Escuela de Ingenieros Industriales

### *Departamento de Física*

Hugo Levy S.

El propósito de esta investigación es estudiar la influencia de la contaminación selectiva sobre las propiedades de transporte del  $Sb_2Te_3$ . Como etapa parcial de este trabajo se construirá un generador eléctrico.

Financiamiento: E° 3.000. - US\$ 1.800.

Hugo Levy S.

El objeto de este trabajo es estudiar la influencia de las impurezas del cobre electrolítico en la conductividad eléctrica del mismo. Este estudio será efectuado con cobre chileno y se le agregarán cantidades controladas y conocidas de las impurezas que éste contiene. Con esto se determinará cuál de ellas tiene mayor influencia sobre su conductividad eléctrica. Posteriormente se buscará un método de eliminarla.

Financiamiento: E° 13.000.



Oscar Folguera Collazos.

Se estudia la posibilidad de creación de un plasma mediante la fotoionización. Como medio a ser irradiado se usa un vapor de cesio (potencial de ionización de 3,9V). Como fuente de radiación ionizante la porción ultravioleta del espectro de radiación de lámparas de alta presión. Se investigarán las propiedades básicas de este plasma. (Continuación de proyecto financiado en 1970).

Financiamiento: E° 18.000.

Michael Joel Schaffer Mollner.

Refinación de molibdeno fundido mediante levitación magnética. La etapa actual consiste en tratar de encontrar una distribución de los campos magnéticos alternos a distintas frecuencias que produzca una levitación estable de metal fundido. Una vez perfeccionada esta técnica de fundir sin ningún crisol, se tratará de aplicarla a la refinación de molibdeno. (Continuación de proyecto financiado en 1970).

Financiamiento: E° 8.500.

#### Departamento de Ingeniería Eléctrica

Víctor Hugo Quintana.

Se investigará sobre métodos numéricos de optimización de sistemas dinámicos, con énfasis en sistemas no lineales de control de procesos. La idea central es mejorar los métodos existentes y diseñar nuevos algoritmos.

Financiamiento: E° 2.000. - US\$ 500.

Wilfredo Ziehlmann.

Se pretende investigar la validez de una teoría para el motor de inducción lineal. Paralelamente al desarrollo de una teoría más exacta es necesario contar con un modelo que permita verificarlo.

Financiamiento: E° 20.000.

#### Departamento de Química

Ulrich Sturzenegger R.

Diseño y construcción de un sistema de refrigeración por absorción.

Se diseñará íntegramente el sistema señalado para una capacidad de refrigeración de aproximadamente 1 ton. El diseño comprende columnas de des-



tilación y absorción e intercambiadores de calor. La construcción se llevará a cabo en el Departamento.

Financiamiento: E° 10.000.

Jaime A. Maymó.

Se estudiará la cinética de reacciones gas-sólido no catalizadas de posible interés para la metalurgia local, particularmente aquellas que corresponden a tostación de sulfuros, reducción de óxidos de cobre y molibdeno. Se otorgará énfasis particular al estudio de la relación entre la cinética observable y los problemas de transferencia de materia y energía en el medio sólido, así como también en relación a los cambios estructurales del sólido durante la reacción. El trabajo será una combinación de labor de tipo experimental (mediciones de velocidad de reacción) y elaboración de modelos teóricos más realistas que los actualmente existentes para la correlación de dichos datos.

Financiamiento: E° 20.000. - US\$ 9.000.

Horacio Correa Henríquez.

Desalinización de aguas salobres con líquidos de intercambio iónico. El problema de la desalinización de aguas salobres para obtener agua potable o con fines industriales ha sido estudiado ampliamente en todo el mundo, utilizando numerosos procedimientos pero sin llegar a soluciones económicamente óptimas. De allí que sea importante probar la eficiencia de nuevos métodos de desalinización.

Financiamiento: E° 6.000. - US\$ 300.

Isaac Levy Rebi.

Determinación de coeficientes de transferencia en una torre de enfriamiento de agua de flujo cruzado y estudio de la influencia de diferentes variables (especialmente razón de flujos) utilizando dos tipos de rellenos.

Financiamiento: E° 18.000.

## S A N T I A G O

### *Departamento de Metalurgia*

Nelson Santander M.

Factibilidad de tuesta sulfatante selectiva en concentrados sulfurados de cobre.

Financiamiento: US\$ 1.000.



*Departamento de Minas*

Rogelio Clayton D.

El Distrito Minero de Putaendo comprende un gran número de yacimientos, generalmente pequeños, con mineralización de Cu, Pb, Zn, Ag, Au.

Se propone continuar la investigación de la distribución espacial (zonación) y temporal (paragénesis) de la mineralización y determinar los tipos litológicos regionales con cierto detalle (análisis mineralógico - petrográfico y químico completo) como asimismo su posible alteración hidrotermal, distribución de oligoelementos, etc.

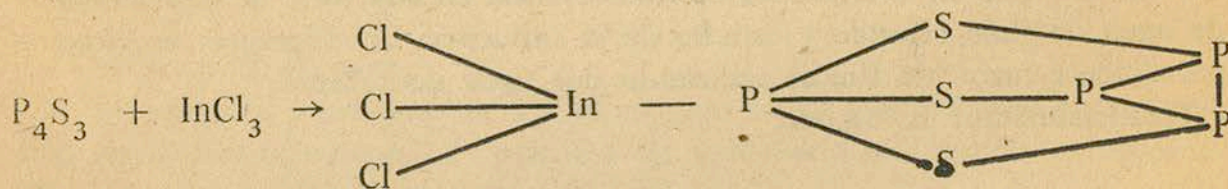
Financiamiento: E° 11.500. - US\$ 4.122.

Escuela de Ingenieros de Ejecución

*Departamento de Química*

Juan Granifo Arriagada.

Se intenta preparar y caracterizar un compuesto de adición nuevo entre trisulfuro de tetrafósforo y cloruro de indio. Al tener trisulfuro de tetrafósforo ( $P_4S_3$ ) actúa como base de Lewis pares de electrones libres en los átomos de fósforo que pueden formar un enlace coordinativo con el cloruro de indio ( $InCl_3$ ), el correspondiente ácido de Lewis.



Financiamiento: E° 4.000.

Virginia Mellado C.

Existe una serie de compuestos cuya característica esencial es la presencia del grupo  $O=P\Xi$ ,  $S=P\Xi$ . Se tratará de obtener los correspondientes compuestos que contengan el grupo  $Se=P\Xi$ , con radicales orgánicos.

Financiamiento: E° 4.000. - US\$ 70.



Pilar Vega Covarrubias.

Los problemas de recuperación de suelos involucran indispensablemente, un estudio profundo de la evolución de la materia orgánica y de los procesos bioquímicos y microbiológicos que acompañan dicha evolución. La materia orgánica del suelo es el material energético indispensable para el desarrollo normal de la micropoblación del suelo, y es ésta la responsable de la humificación de la materia orgánica.

El proyecto comprende dos partes que se desarrollarán en forma casi simultánea: a) Estudio, elaboración y manejo de compost, a partir de diferentes materias primas. b) Evolución y recuperación de suelos, con resultados a largo plazo.

Financiamiento: E<sup>o</sup> 15.000. - US\$ 1.190.

Bruce K. Cassels.

Se seguirá investigando diferencias químicas de valor taxonómico entre especies y variedades chilenas de género *Sophora*.

Este trabajo será la continuación de otro realizado en el Laboratorio Central de Química cuyos resultados han sido publicados.

En 1970 se solicitó financiamiento al Comité sin éxito.

Financiamiento: E<sup>o</sup> 1.000. - US\$ 750.

Bruce K. Cassels.

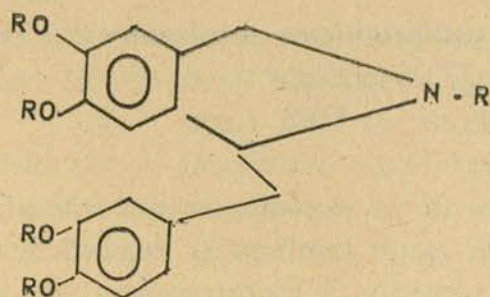
Se determinarán los rendimientos, índices usuales, composición en ácidos grasos y concentraciones de vitaminas liposolubles de aceites de semilla de plantas que crecen espontáneamente en Chile y que por el tamaño y la cantidad de sus semillas aparezcan como posibles fuentes industrializables.

Este proyecto obtuvo financiamiento parcial del Comité en 1970. No se llegó a resultados publicables por deserción de los alumnos que trabajaban en los temas específicos financiados.

Financiamiento: E<sup>o</sup> 3.500. - US\$ 1.400.

Bruce K. Cassels.

Se intentarán las síntesis y los desdoblamientos en isómeros ópticos de las





1-bencil-1,2,3,4,-tetrahidroisoquinolinas secundarias, terciarias y cuaternarias, con sustituyentes oxigenados en las posiciones 6,7,3' y 4', cuyos enantiómeros no sean conocidos.

Financiamiento: E° 1.600. - US\$ 1.750.

Bruce K. Cassels.

Se investigará en representantes escogidos de la flora chilena la presencia de compuestos esteroideos que puedan resultar útiles como materia prima para una posible industria de hormonas sexuales y corticosuprarrenales.

Financiamiento: E° 3.600. - US\$ 1.850.

Eugenio Sanhueza C.

Reacciones de intercambio de alquimetales en solución. Método cinético para calcular funciones termodinámicas.

Se estudiará la reacción del trietilboro (TEB) con peróxidos en solución. La formación de radicales libres será por consumo de 1.

Se verán diferentes iodaciones (iniciadas en forma térmica y fotoquímica) sobre alquimetales (TEB, dietilcinc, trietilaluminio) y alquenos.

Financiamiento: E° 5.500. - US\$ 4.600.

Eduardo Lissi.

Se propone estudiar el mecanismo del quenching de estados tripletes por aminas alifáticas y el efecto de la estructura de la amina sobre la velocidad de esta reacción.

Financiamiento: US\$ 1.500.

Eduardo Lissi.

Se propone estudiar la relación que existe entre las velocidades de fotodescomposición de cetonas alifáticas en fase gaseosa y la estructura de las mismas. Se estudiará la serie de cetonas etilisopropil, etil-tert-butil y diiso-propil.

Financiamiento: E° 5.000. - US\$ 1.500.

Eduardo Lissi.

Se propone estudiar los productos resultantes de la fotosensitización con mercurio de compuestos organometálicos.

Financiamiento: E° 4.000. - US\$ 1.200.

Elsa Beatriz Abuin S.

Se propone el estudio de la descomposición fotoquímica en fase gaseosa de la 3,4-hexanodiona, así como también la dependencia de los rendimientos cuánticos de la fotodescomposición y fosforescencia con el agregado de sustra-



tos de diferente naturaleza química que actúen como desactivantes físico químicos de los estados electrónicos excitados de esta dicetona.

Financiamiento: E° 11.500. - US\$ 2.800.

Helmut Löffler.

Investigación radiométrica del contenido de potasio en minerales y en soluciones (salitre chileno).

Financiamiento: E° 49.000. - US\$ 4.000.

Otras instituciones

*Licenciatura Académica en Matemáticas (LAM).*

Reinaldo Giudici Espinoza.

Determinación y caracterización de un cuerpo de Galois con  $p^3$  elementos, siendo  $p$  un número primo mayor que dos. Se trata de determinar la distribución de los cuadráticos residuales módulo  $p$ , la cual se obtiene estudiando la distribución cúbica de los elementos del campo.

Jaime Michelow.

Se continuará con la investigación iniciada sobre grupos  $a$ -ádicos.

Elemér Nemesszeghy.

Se sabe que el sistema S4 de Lewis (Lógica Modal) tiene la misma estructura que la topología general de Kuratowski. Se propone investigar las relaciones que pueden existir entre las Lógicas Modales y la Topología usando el método de la deducción natural de Gentzen perfeccionado por este investigador.

*Instituto del Tránsito*

Abraham Bittelman F.

Se practicarán encuestas directas que permitan evaluar en cada grupo familiar lo que cada uno de sus miembros ha de indicar como experiencias en accidentes.

Como complemento de la encuesta se proyecta obtener la investigación directa relacionada con la educación vial.

Financiamiento: E° 78.000. (E° 55.000 no corresponden al presupuesto de investigaciones).



*Depto. de Investigación y Orientación Profesional y Educacional (DIOPE).*

Moisés Latorre.

La deserción escolar es uno de los problemas menos conocidos desde el punto de vista cualitativo. Este estudio pretende, justamente, conocer el proceso causal que explica, en gran medida, la mortalidad estudiantil en la Universidad.

Financiamiento: E° 20.000 (Corresponden a gastos editoriales).

## C O N C E P C I O N

*Departamento de Maderas*

Dagoberto Villagra V.

Este proyecto tiene por objeto el estudio y la evaluación de técnicas que permitan un rápido encolado y fraguado de empalmes de madera mediante el uso de corrientes eléctricas de alta intensidad y bajo voltaje. Se trata de optimizar parámetros tales como presión, intensidad y voltaje de corriente eléctrica, tiempo de aplicación y humedad de la madera.

Financiamiento: E° 21.000. - US\$ 1.220.

Rigoberto Rojo.

Determinar cualidades y elegir entre las maderas que crecen en el país aquella que presente mejores características para su uso en cubiertas para camionetas. Se estudiará de preferencia la resistencia al desgaste, durabilidad, permeabilidad a la penetración con sales de preservación y estabilizadoras y propiedades mecánicas idóneas (compresión normal y módulo de flexión).

Financiamiento: E° 11.000. - US\$ 550.

Germán Tamm.

Diseñar y construir un presecador, cámara de acondicionamiento para madera verde con el objeto de acelerar su secado hasta un 25-30% de humedad. Estudiar sus condiciones óptimas de funcionamiento (circulación de aire, temperatura) y costos. Determinar los programas de secado recomendables para distintas especies.

Financiamiento: E° 41.400.

*Departamento de Mecánica*

Alfonso Pecheco L.

Se trata de tomar muestra de planchas de los diversos aceros fabricados



por CAP y otras empresas, con el fin de trazar para cada una de ellas, gráficos de ductilidad en función del tipo de acero, calidad, orientación de la "fibra" de laminación, espesor, profundidad de la embutición.

Financiamiento: E° 8.000. - US\$ 3.500.

#### *Departamento de Arquitectura*

Eduardo Meissner.

Los principios de la mecánica de aprehensión de la realidad determinados por la psicología fenomenológica como herramienta. Las cualidades sensoriales de la imagen visual sujeta a análisis se someten a una investigación seriada, por la cual, aislando las así llamadas sensaciones se determinen las características perceptuales de éstas, deduciendo de la experiencia coeficientes de valoración estética correspondientes. El tipo de investigación corresponde a una experiencia de estética experimental (investigación en el campo de la estética formal).

Financiamiento: E° 49.810. - US\$ 158.

### T E M U C O

#### *Departamento de Construcción Civil*

Gustavo Navarrete M.

Acondicionamiento de viviendas industrializadas en cuanto a los aspectos técnicos de condensación, de humedad, ventilación y aislación térmica.

Financiamiento: E° 7.000. - US\$ 1.040.

### V A L D I V I A

#### *Centro de Estudios de Construcción Naval.*

Manuel Palma.

Estudio de la embarcación de plástico reforzado para pesca artesanal.

Características:

Eslora = 8,45 mts.

Manga = 2,50 mts.



Puntal = 1,21 mts.  
Calado = 0,82 mts. (en lastre).  
Propulsión = Motor Diesel.  
Desplazamiento = 3,91 ton. (en lastre).  
Potencia = 19 - 25 HP.  
Financiamiento: E° 44.850.

Oscar Bravo T.

Se trata de una serie de experimentos que permitirán obtener datos relacionados con el comportamiento de aceros de calidad naval y estructural chilenos, en diversos ambientes de corrosión en la zona de Valdivia.

El medio ambiente de corrosión principal es el río Valdivia entre el muelle "Las Mulatas" y el "Puerto de Corral".

Financiamiento: E° 10.000. - US\$ 900.

## P U N T A   A R E N A S

*Departamento de Química, Petróleo y Petroquímica.*

Claudio Sepúlveda.

Estudio cinético de reacciones de adición de yodo a olefinas.

Financiamiento: E° 30.000. - US\$ 6.000.















**SUMARIO**

Editorial

● Funciones y Estructuras del Departamento de Investigación

● Plan de Investigaciones año 1970

● Plan de Investigaciones año 1971

AGOSTO 1971

diseño: enrique muñoz a.