

## **LA INGENIERIA QUIMICA EN EL DESARROLLO DEL PAIS**

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 refinación de azúcar, la producción de cemento y otras, contribuyendo a través de su vasto campo de acción al desarrollo económico del país.

De esta manera, las universidades de la nación y en especial la Universidad de Chile, a través de su Departamento de Tecnología Química, desde donde egresan alrededor del 40% de estos profesionales, hacen 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.

La alimentación de la masa creciente de la humanidad (la población mundial se calcula en la actualidad en alrededor de 4.000.000.000); la energía insuficiente; el agotamiento de los recursos naturales; y la contaminación industrial son los problemas o factores limitantes de mayor envergadura, que en estos momentos afronta el mundo —señaló el Director de los Departamentos de Química y Tecnología Química de la Facultad, profesor Alvaro González Letelier— en los que el Ingeniero Químico tendrá un rol preponderante

## Investigación

En este campo, el Departamento de Tecnología Química está llevando a cabo varias investigaciones entre las que destacan: *Determinaciones de Diagrama de Fases en Sistemas Acuosa Aplicado a la Industria Salitrera; Desarrollo de la Tecnología del Aprovechamiento de Coceta 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.*

## Nuevas fuentes alimenticias

En el área de la Bioquímica, el Departamento de Química conjuntamente con el Departamento de Tecnología Química están realizando dos investigaciones, tendientes a la búsqueda de nuevas fuentes que puedan reemplazar los alimentos convencionales de origen animal o vegetal.

En el primer proyecto, se está procediendo a la identificación, mediante técnicas de reacciones bioquímicas de dos bacterias, una levadura y un hongo aislado de la coceta agotada, que es un subproducto de la industria azucarera. Hasta el momento se han aislado cuatro cepas de microorganismos que degrada la celulosa contenida en la coceta agotada.

En la actualidad, en muchos países existen industrias que mediante fermentación de algún desecho celulósico con determinados microorganismos, producen proteínas unicelulares que pueden servir para alimentación animal, los que mediante procesos más refinados podrán también servir como alimento para el hombre.

## Aprovechamiento de la sangre de bovino

Mediante esta investigación se procesará la sangre de bovino, a través de un proceso adecuado en un producto que sea aceptable desde un punto de vista organoléptico. La sangre de bovino constituye un verdadero desecho industrial, ya que posee valores

proteicos y contenido de fierro altamente asimilables para la alimentación humana. El objetivo del proyecto es desarrollar un proceso con optimización de variables y establecer su factibilidad económica.

Otro de los estudios que se efectúa en estas aulas, se refiere a la determinación de diagramas de fases en sistemas acuosa, aplicado a la industria del salitre, tomando como objetivo que la diversificación de los usos industriales de este mineral requiere el desarrollo de nuevos procesos.

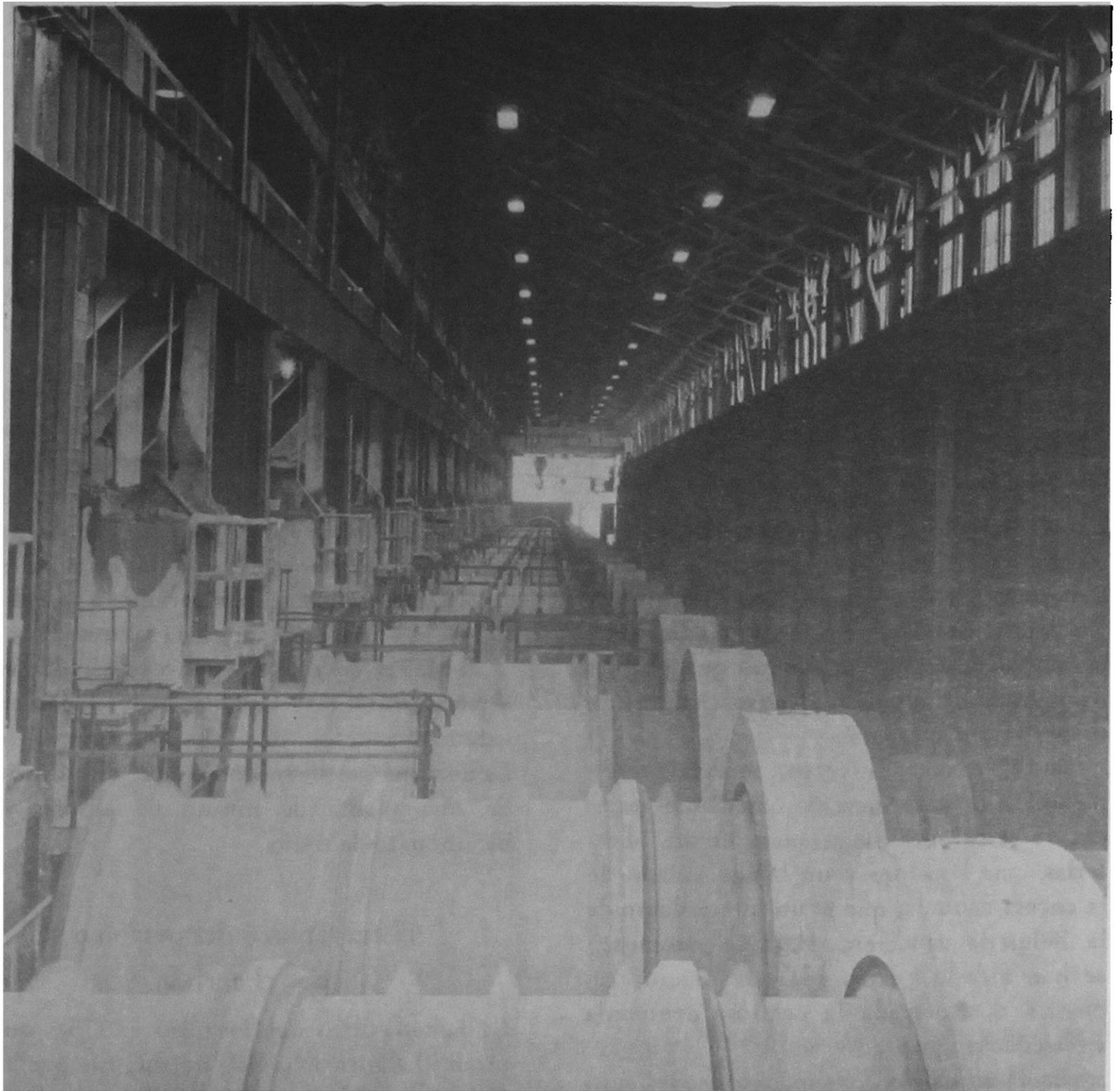
Chile no produce nitrato de amonio ni carbonato de sodio, dos productos de gran demanda industrial que podrían derivarse del par bicarbonato de amonio y nitrato de sodio. Es fundamental el conocimiento de las relaciones de equilibrio de estas sales en sistemas acuosa, que permitiría su aplicación inmediata a la industria salitrera.

A través de este proyecto se estudiarán algunos solventes orgánicos industriales en sistemas acuosa de sales alcalinas y la factibilidad técnico-económico del diseño de una planta de nitrato de amonio y bicarbonato de sodio.

## El reemplazo del petróleo por el carbón

La llamada *Crisis del Petróleo* (1975), que produjo alarma mundial, no fue más que un aviso del rápido agotamiento de este valioso producto, materia prima de importancia en la obtención de productos químicos orgánicos e inorgánicos. Los cálculos más optimistas señalan que las reservas de petróleo podrían agotarse en quince o veinte años más.

El reemplazo del petróleo por el carbón —nos señala el Profesor Alvaro González— es técnicamente factible y éste se puede efectuar parcial o totalmente para producir energía. Para obtener los productos derivados del petróleo (nafta, kerosene, gasolina, fuel-oil y otros) se conocen los procesos de hidrogenación del carbón (Proceso Bergius) y el proceso a partir del gas de síntesis  $\text{CO} + \text{H}_2$  (proceso Fischer Tropsch) abandonados en su tiempo porque el petróleo resultaba de más bajo costo....



**Industria de Huachipato. La mayoría de los profesionales que labora en la usina son ingenieros.**

En la actualidad, se busca una modificación y optimización de estos procesos con nuevas tecnologías.

Para nuestro país, cuyas reservas de carbón mineral se calculan en 4.000 millones de toneladas, constituyendo de este modo la mayor fuente de energía del país, las aplicaciones de este mineral son limitadas (hornos y calderas) y de baja eficacia por ser un producto sólido de composición y es-

tructura química compleja.

De ahí la importancia de estas investigaciones que está llevando a cabo este departamento. Hasta el momento se han realizados los siguientes trabajos.

- a. estudio fluidodinámico de mezclas de carbón y petróleo, para plantas industriales que usan petróleo y desean reemplazarlo parcialmente por carbón, sin modificar en forma importante sus instalaciones.

Este estudio es financiado por la Empresa Minera El Teniente.

- b. Secado de carbón en un sistema neumático. (Se modifican favorablemente las características del coque);
- c. Gasificación catalítica de coque;
- d. Estudio de la reacción de Beudart ( $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$ ) con uso de catalizadores que bajan la temperatura de reacción y
- e. Reducción de anhídrido sulfuroso a azufre con coque. (Es una forma de eliminar la contaminación del anhídrido carbónico).

Debe destacarse que la Empresa Nacional del Carbón, ENACAR, ha manifestado interés en algunos de estos trabajos y ha sugerido extender su estudio y abordar nuevas investigaciones.

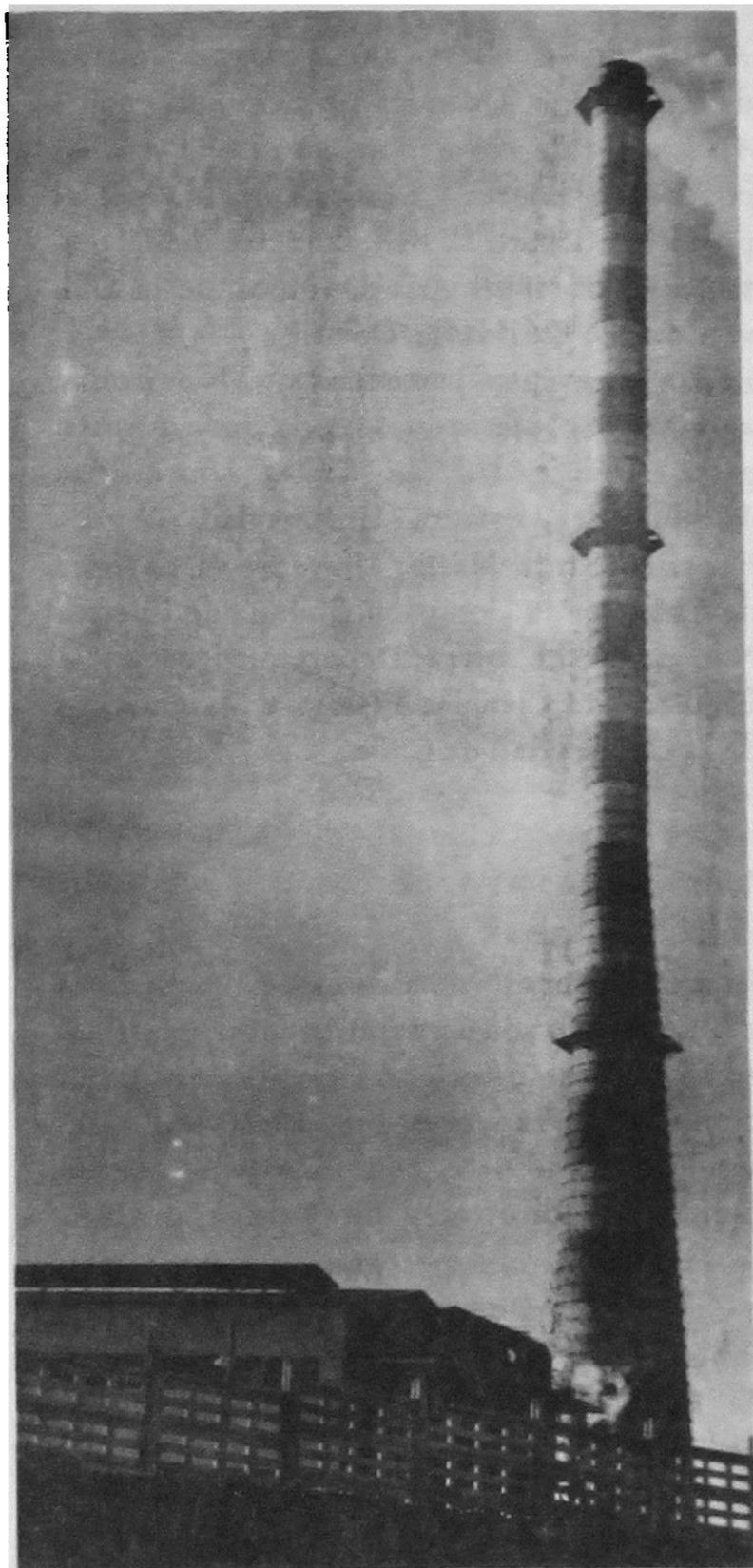
### Campo de acción de los Ingenieros Químicos

Estamos insertos en un ambiente químico y por ende muchos de los problemas actuales tienen relación con la ingeniería química —indica finalmente el Director Alvaro González—. Es por esto que basta con mirar a nuestro alrededor para darnos cuenta de la amplitud del campo que cubre esta rama de la ingeniería.

Además del campo tradicional del producto químico, las industrias más importantes del país son químicas; refinerías, Huachipato, Chuquicamata. El Teniente, Indus Lever, Industrias Textiles, Petroquímica, Carboquímica, Soquimich, Manufacturera de Caucho, Fábrica de Explosivos, Gases Combustibles, Celulosa, Plásticos, Cemento, Soquina, Agroindustrias, por nombrar las principales.

En campos como el de la energía solar la evaporación solar, la contaminación ambiental, campo de las fermentaciones, la medicina, el fenómeno de transporte (flujo de materiales que pasan de un lado a otro), y en los centros de investigación de mayor envergadura de Chile tales como el CIMM,

INTEC, IFOP, CORFO, Comisión Chilena de Energía Nuclear y otros los ingenieros



La ingeniería química está vinculada a las más importantes industrias de procesos químicos del país, como por ejemplo la Refinería de Ventana, que se aprecia en la foto.

químicos, están desarrollando un papel cada día más importante

El agotamiento de los recursos naturales y por consiguiente la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento o la sustitución de productos seguirá vigente hacia el futuro en forma indefinida, lo que significará un verdadero desafío para estos profesionales.