

EL PRIMER MICROSCOPIO DE EFECTO TUNEL EN CHILE

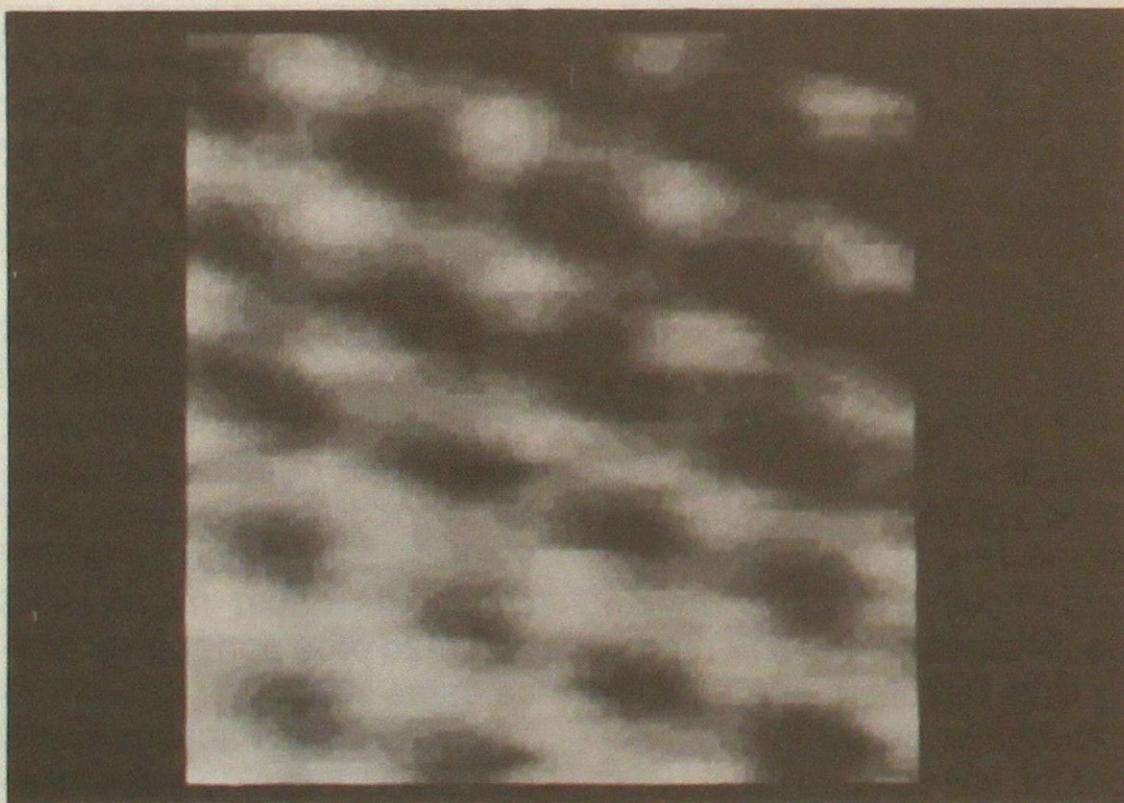
¿Un microscopio simple y barato, sin lentes, que permite ver átomos? El que recién tiene noticias de esta maravilla, no deja de asombrarse al conocer más detalles: Se trata del microscopio de efecto túnel, inventado en 1982 por Gerd Binnig y Heinrich Röhrer. Para tener una idea del costo en materiales, digamos que la parte más cara del instrumento es un computador personal. Y otra sorpresa: El primer microscopio de efecto túnel de Chile está en un laboratorio del Departamento de Física de nuestra Facultad. Fue diseñado y construido enteramente en Chile, en un proyecto de investigación financiado por Fondecyt, y dirigido por el académico Dr. Boris Chornik.

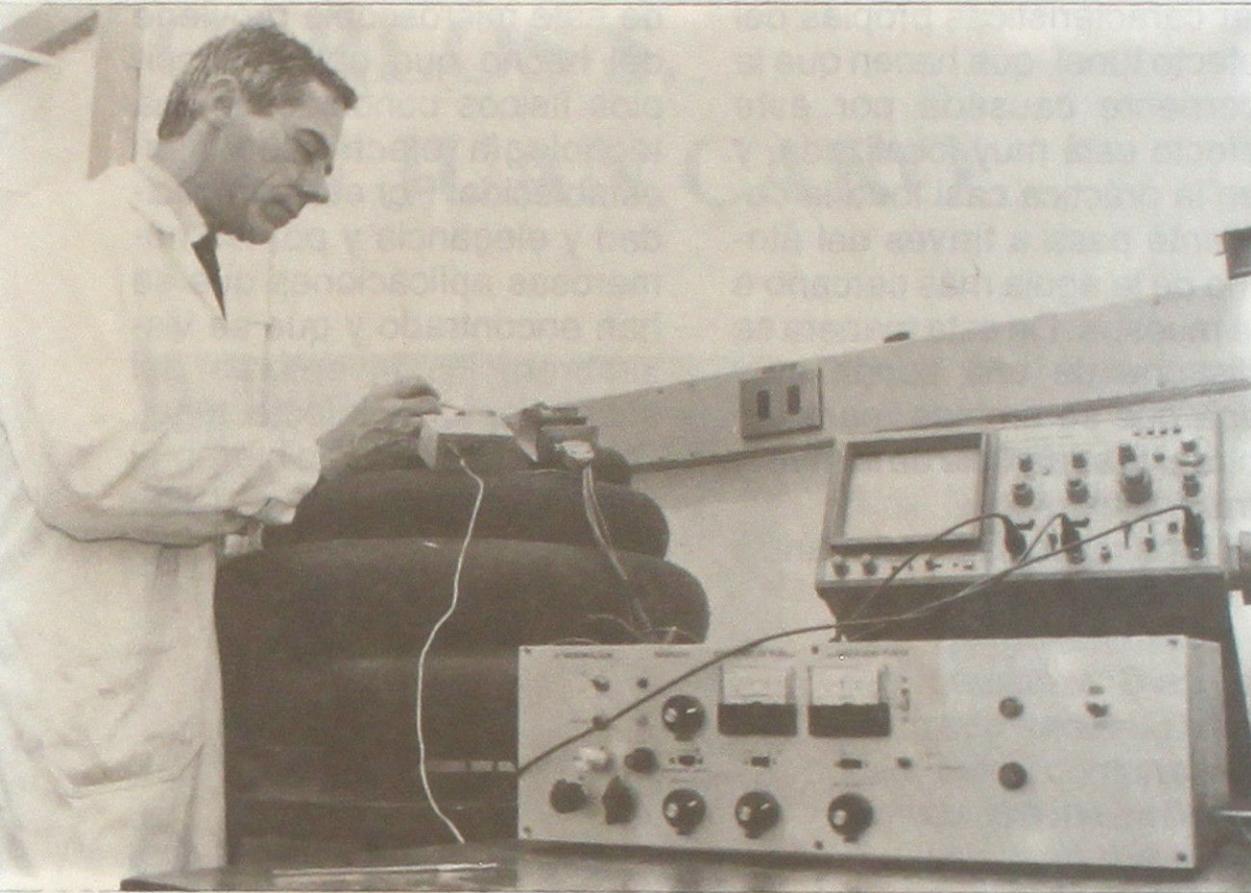
El propósito del Dr. Chornik al construir el microscopio ha

sido incorporar una técnica experimental adicional a las que ya tienen para estudios de ciencia de superficies. En efecto, desde Octubre de 1991 se dispone de un espectrómetro de electrones, conseguido gracias al apoyo de la Fundación Andes. Este instrumento sirve para estudiar la composición y la estructura electrónica de las primeras capas atómicas cercanas a la superficie de la muestra. Con el nuevo microscopio, una vez instalado en la misma cámara del espectrómetro de electrones, se podrá estudiar la ordenación de los átomos de una superficie y la presencia de defectos. Esto es en general muy importante para determinar las propiedades físicas y químicas de las superficies. Por eso, se considera que la reciente introducción de la microscopía de efecto túnel marca un hito en ciencia de superficies.

El microscopio de efecto túnel del Departamento de Física ha demostrado resolución atómica funcionando al aire. El diseño y la construcción de la primera versión del circuito electrónico fue el tema de una memoria de Ingeniería Civil Electricista (Ing. Ricardo Aravena). La última versión es el resultado de varios perfeccionamientos: tiene muy bajo ruido y muy poca sensibilidad a las vibraciones ambientales. Se espera terminar a fines de año el proyecto de

Superficie de grafito observada con resolución atómica en el microscopio de efecto túnel.





Microscopio de efecto túnel. Se observa en primer plano el control electrónico, atrás a la izquierda el dispositivo de amortiguamiento de las vibraciones mecánicas, consistente en una pila de neumáticos. Encima está el preamplificador y el cabezal del microscopio.

instalar un nuevo cabezal dentro de la cámara de vacío ultra alto del espectrómetro de electrones. Así se logrará el objetivo principal de agregar una nueva técnica experimental de análisis de superficies, para trabajar en conjunto con otras técnicas dentro de la misma cámara de vacío. Las primeras aplicaciones incluirán el estudio de superficies de materiales aislantes y su interacción con gases adsorbidos, y la fabricación de circuitos muy pequeños en los cuales se manifestará la cuantización de la carga eléctrica.

Una de las partes esenciales del microscopio de efecto túnel es un electrodo metálico en forma de aguja afilada, que puede moverse en tres direcciones perpendiculares entre sí mediante un transductor piezoeléctrico. Esta aguja se coloca frente a la muestra que se desea observar, a muy corta distancia (unos pocos angstroms, o sea, diezmilionesimos

de milímetro). Se establece una diferencia de potencial entre la aguja y la muestra, con lo cual pasa una pequeña corriente, a pesar de que los dos electrodos no se tocan. Este fenómeno se puede explicar con ayuda de la mecánica cuántica, y se denomina «efecto túnel». Una característica de este efecto que se aprovecha en el microscopio es que la intensidad de la corriente depende fuertemente de la distancia entre la aguja y la muestra. La aguja tiene un movimiento de barrido a lo largo y a lo ancho frente a la muestra y se registra la corriente (o la distancia) en el computador personal, de manera que se obtiene información sobre la topografía de la superficie.

¿Por qué es tan alta la resolución de este microscopio, que permite ver la ordenación de los átomos de la superficie de la muestra? Para responder esta pregunta, hay que seña-

lar características propias del efecto túnel, que hacen que la corriente causada por este efecto está muy localizada, y en la práctica casi toda la corriente pasa a través del átomo de la aguja más cercano a la muestra. De esta manera se dispone de una sonda muy fina que se emplea para explorar la superficie de la muestra.

La simplicidad y elegancia

de este microscopio proviene del hecho que aplica principios físicos conocidos y una tecnología electrónica bien establecida. Por esta simplicidad y elegancia y por las numerosas aplicaciones que se han encontrado y que se vislumbran, los inventores del microscopio de efecto túnel, Binnig y Röhrer, recibieron el premio Nóbel de física en 1986.

CONVENIO INTERNACIONAL DE COOPERACION TECNOLOGICA

Petroquímica Cuyo, una importante empresa argentina, productora de Polipropileno, firmó un contrato con el Departamento de Ingeniería Química de nuestra Facultad, para el desarrollo de Investigación Tecnológica.

El contrato está basado en el desarrollo de tecnología para nuevos materiales cubriendo las áreas de Catálisis y Polímeros, materias en las cuales el Departamento de Ingeniería Química posee gran experiencia, especialmente en lo que respecta a polimerización de olefinas.

El académico, Dr. Raúl Quijada, especialista de renombre internacional en esta área, manifestó que con esta tecnología se logra una disminución de costos, sustituir materiales convencionales y pueden obtenerse materiales especiales para aplicaciones específicas.

Por parte de Petroquímica Cuyo el Dr. M.A. Bibbó, Gerente de asistencia Técnica y desarrollo (Ph.D-87 en el Instituto Tecnológico de Massachusetts), manifestó la importancia que tiene para la empresa la interacción Universidad-Industria.