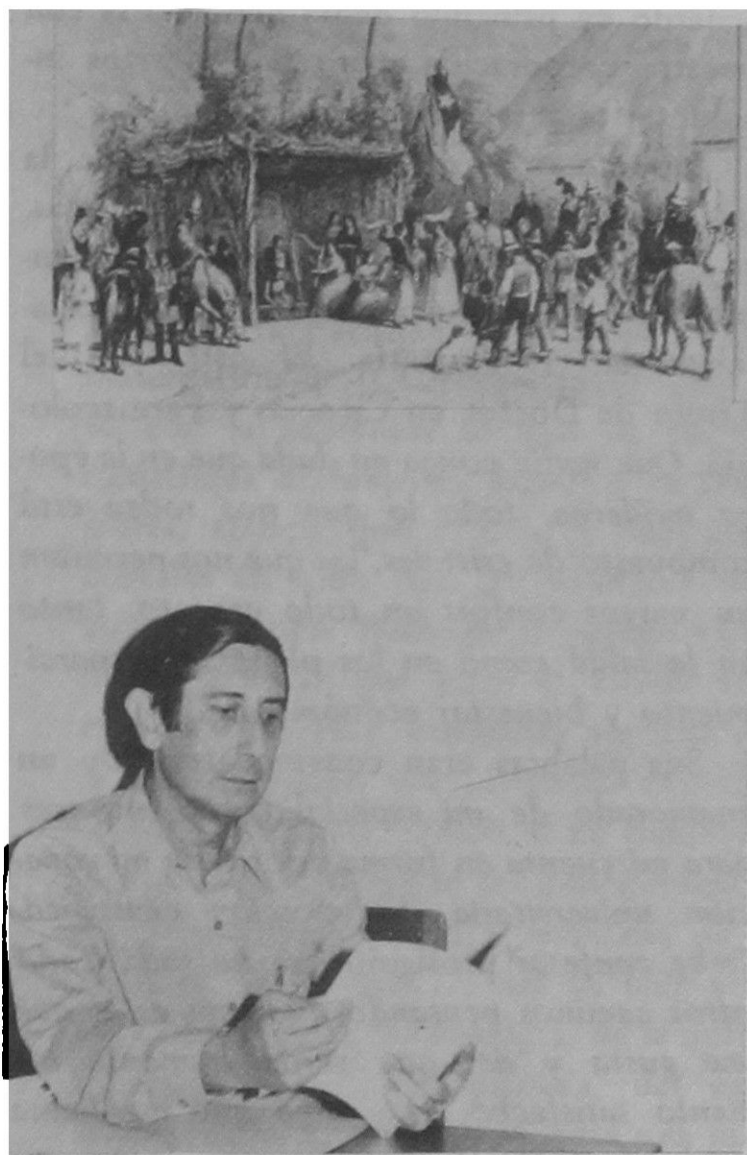


**INVESTIGACION CIENTIFICA
PASO FUNDAMENTAL PARA
EL DESARROLLO DE LOS
PAISES**



Julio Rodríguez, ex Ministro de Educación de España, que presidió al grupo español que concurrió al VI Congreso Iberoamericano de Cristalografía.



Las autoridades académicas y los gobernantes deben pensar seriamente que el dinero que se invierte en la investigación científica y las divisas que invierte un país para la preparación de sus científicos no es un dinero que se tira, sino por el contrario: Dinero que se siembra.

Esta era una de las convicciones más arraigadas que sostenía el destacado científico español, ex Ministro de Educación de su país, Julio Rodríguez, quien falleciera inesperadamente en Chile, el 28 de enero, en momentos en que se disponía regresar a su país, luego de haber participado en el VI Congreso de Cristalografía Iberoamericana, celebrado en Santiago.

Julio Rodríguez era un hombre joven, tenía unos cuarenta y tantos, según él nos dijo en nuestra conversación sostenida días antes de su lamentable desaparecimiento. La mitad de su vida la dedicó a la actividad científica y a la docencia, ocupando altos cargos dentro del ámbito universitario de su país y de América Latina.

Tenía especial cariño por nuestro país, al que admiraba por el afán de superación que veía en todos los estratos, tanto del plano educativo como en el deseo de una superación socio-económica. Vino en innumerables oportunidades. Una de ellas, quizás la primera vez que pisó suelo chileno fue en 1973, cuando se desempeñaba como Ministro de Educación, bajo el régimen de Carrero Blanco

con el objeto de suscribir un convenio entre la Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad Católica de Santiago. Dicho acuerdo en principio debía concretarse con nuestra corporación, pero por motivos involuntarios se registró el cambio.

Durante el desarrollo de la entrevista, la que resultó en sus declaraciones póstumas, el Catedrático hispano, manifestó que siempre había sido un enamorado de su especialidad: la cristalografía. El ostentaba el Título de Doctor en Ciencias y Farmacología. *Que nadie ponga en duda que en la época moderna, todo lo que nos rodea está compuesto de cristales, los que nos permiten un mayor confort en todo aspecto, tanto en la salud como en los planos de esparcimiento y bienestar económico.*

Sus palabras eran convincentes: *soy un enamorado de mi especialidad y entonces para mi cuenta en forma prioritaria mi vocación universitaria, la vocación científica. Debe confesar prosiguió que he sacrificado otros caminos pensando que éste es el que me gusta y del que verdaderamente me siento satisfecho. Hay algo que me llama profundamente la atención y es, la enorme atracción que supone la enseñanza y la investigación en el ser humano. Yo me he encontrado a veces con muchos caminos, incluso de carácter político, sin embargo ha tendido a volver a mi centro de gravedad: la Ciencia y la Docencia.*

En nuestra charla no sólo hablamos de Cristalografía y del Congreso que se desarrolló sobre la especialidad, también lo hicimos sobre otros aspectos de la vida científica, de la necesidad que los países contarán con tecnología propia y el rol que debe jugar la juventud en los logros del desarrollo.

Demostró gran preocupación por la juventud, señalando los jóvenes de hoy, serán los que ocupen el lugar que otros vamos dejando, por edad, por cansancio y porque es necesario renovar constante y periódicamente las ideas, la energía. *Deje que en esta oportunidad, nos dijo, haga un llamado a la ilusión con la que se debe trabajar en la universidad, tanto cuando uno es estudiante, como luego cuando se ha logrado el post*

grado. Se debe trabajar intensamente, con gran ilusión en labores de investigación, en tesis doctorales, puesto que es una cuestión altamente interesante y que debe incentivarse al máximo, con decisión.

Que la gente vea que ese trabajo es positivo no tan sólo para uno mismo, sino también para la sociedad. Que comprenda que no está todo descubierto, ni mucho menos. A medida que avanzamos nos damos cuenta — afirmó — que el camino que falta por recorrer es mayor que el camino recorrido. Entonces creo que esta sería la recomendación que haría a la juventud. Una juventud ilusionada en este orden de cosas, aprendizaje de la ciencia, de la técnica y sobre todo de una vocación investigadora. Creo que satisface mucho al ser humano y al intelectual, el poder investigar, el poder descubrir lo que hay más allá. Contestar uno mismo el por qué, el cómo. Uno plantearse esas interrogantes y, mediante procedimientos más o menos ingeniosos y técnicas adecuadas dar las respuestas correspondientes y exactas ¿verdad?

Transferencia de tecnología

Según opinaba Julio Rodríguez la tecnología debe comprarse al comienzo, porque los equipos son muy complejos y sofisticados y, un país en vías de desarrollo no cuenta con los medios adecuados para construirlos. Pero no cabe duda, añadió, que se puede llegar también a fabricar esos equipos y se puede más que nada introducir en ellos ciertas modificaciones. O sea, la facultad de carácter experimental, contando con un taller donde se efectúen esas modificaciones, hacer piezas nuevas, transformar otras. Eso a juicio del catedrático hispano es de vital importancia por cuanto es ahí donde se comienza a avanzar tecnológicamente. Hay que reconocer, afirmaba que los equipos de investigación tienen una complejidad muy considerable y existen para su fabricación casas muy especializadas y fuertes, las que se han dedicado por años y años a la construcción por ejemplo de aparatos electróni-

cos, de microscopios electrónicos. No descarto la posibilidad que un país en pos del desarrollo pueda construir este tipo de instrumentos, pero indicó, ello sería una obra realmente grandiosa, de muchas horas de trabajo no sabiéndose con qué resultados. No hay más remedio dijo que adquirir los instrumentos a las firmas especializadas y necesariamente hay que empezar por ahí, no se puede eliminar el hecho.

La falta de un desarrollo compartido

Parece que el egoísmo es una constante del ser humano, especificó Julio Rodríguez. Los países super desarrollados no contribuyen a que las otras naciones postergadas en el avance científico-económico logren una superación. Entonces indudablemente la impresión que dejan los países avanzados e incluso, aquellos que han logrado cierto grado de desarrollo, es que actúan con poca generosidad y, cuando prestan algún tipo de colaboración lo hacen por intereses que muchas veces no están a la vista. Desgraciadamente, añadió, es bastante difícil que la ayuda sea generosa, desinteresada, que sea noble. Pienso que podemos dar más las manos, nosotros, los países que estamos en un nivel de desarrollo más parecido, que esperar demasiado de los países punteros. Ellos, no nos darán la mano y tirarán de nosotros. El ingenio, la creatividad el esfuerzo propio, serán realmente los factores que nos permitirán salir a flote, y lograr el ansiado desarrollo económico, científico, técnico y social.

VI Congreso de Cristalografía

Calificó el investigador hispano que las reuniones que se efectúan cada dos años por parte de los cristalógrafos iberoamericanos es de suma importancia para el avance de la especialidad. Estos eventos nos permiten, dijo intercambiar conocimientos, ponernos al día sobre los nuevos logros alcanzados en las últimas investigaciones, acrecentar nuestros lazos de amistad y convenir acuerdos recíprocos de colaboración científica.

Pero sobre todo, permite la reunión de científicos de una misma lengua, el español. Existen añadió, otros Congresos a nivel internacional, donde la lengua que impera es el inglés y no cabe duda que si bien se logra un entendimiento, nunca es igual el resultado a cuando los concurrentes hablan sin barreras idiomáticas.

El VI Congreso Iberoamericano de Cristalografía organizado por el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile contó con la asistencia de más de cincuenta científicos extranjeros, expertos en cristalografía, ciencia que estudia y describe los cristales en todo tipo de materias a escala atómica. Julio Rodríguez, agregó que se puede afirmar que todo el estado sólido es cristalino. Hay sustancias amorfas, pero la casi totalidad son sustancias cristalinas.

No cabe duda, indicó el ex ministro de educación español, que del conocimiento de las propiedades físicas y químicas de esos cristales, de las aplicaciones ya bien sea en los campos de la minerología, de la química inorgánica, de la bioquímica, del estado sólido, de la metalurgia, se logra una mayor efectividad y beneficios.

Son muchas las ciencias que se apoyan de una manera decidida en los conocimientos de la cristalografía, especialmente de la cristalografía química y de la cristalofísica. Aplicaciones como los rayos Laser, televisión, tocadiscos, avances farmacológicos, etc. Infinidad de técnicas de la vida moderna están basadas precisamente en propiedades cristalina. El Catedrático prosiguió, señalando que el conocimiento de la estructura cristalina permite también los procesos de síntesis química. Ejemplo de ello, la estructura de la insulina permitió que los químicos pudiesen soslayar una dificultad que tenían en la síntesis de la misma.

Julio Rodríguez en su póstumas declaraciones a Noticias señaló que para la casi generalidad de la gente, la cristalografía es una ciencia rara. Efectivamente, acotó, esta es una ciencia de minorías cuando se habla en el sentido de la Cristalografía pura, pero cuando se habla de Cristalografía aplicada, la situación cambia. En realidad la mayor

parte de los científicos del estado sólido, maneja cristales y claro se habla de un metal y allí se localizan los cristales. Cuando se está hablando de suplir una sustancia en un medicamento, explicó, estamos siempre moviéndonos alrededor de sustancias cristalinas y por tanto de sustancias, cuyo conocimiento estructural y de propiedades físicas está encomendado a los cristalógrafos. Al conocer una estructura se puede saber, por ejemplo, donde radica la toxicidad, donde radican las propiedades quimioterápicas, cómo se puede aumentar la actividad quimioterápica. En fin, el conocimiento de la estructura hoy día está sobre todo en farmacología y está permitiendo que ya no se vaya a ciegas en busca de un medicamento, sino que prácticamente se diseñe previamente el medicamento de acuerdo el sustrato sobre el cual a de actuar. Resulta en este aspecto como un traje a la medida, ya no se está en el plano por si se acierta. Además está todo lo relacionado con las aleaciones, tan importante para el desarrollo de la vida moderna. La cuestión de memorias, fundamental en computación

se basa en determinadas propiedades, de los cristales: los ferroeléctricos, los ferromagnéticos, y piezoeléctricos.

Muchos equipos, maquinas usadas en la vida moderna y con las cuales nos vamos familiarizando tiene por clave el cristal, y para muestra un botón . . la televisión. Lo que uno está viendo es un efecto fotoeléctrico, hay un cristal que es el que realiza la conversión de los electrones, el pincel electrónico que llega a la pantalla, convirtiéndolo en fotones y es lo que nos llega a nuestra vista. En realidad, estamos en la vida moderna, y constantemente nos movemos dentro del campo de acción de los cristales y de sus maravillosas propiedades físicas, químicas y físico-químicas.

Cristalografía en Chile

La cristalografía en Chile existe desde el año 1952, cuando se creó el primer laboratorio en la Universidad de Chile, Oscar Wittke, profesor e investigador de esta especialidad señaló *que en la actualidad más de cincuenta*



Oscar Wittke se dirige a las autoridades y participantes al evento en el acto de inauguración realizado en el auditorium de IDIEM.

científicos utilizan esta ciencia en sus estudios. Indicó que, también existen laboratorios de este tipo en las universidades de Concepción, Católica del Norte y Técnica del Estado, en el Centro de Investigación Minería y Metalúrgica y en el Instituto de Investigación Geológica de la CORFO.

Correspondió al profesor Oscar Wittke presidir el Sexto Congreso Iberoamericano de Cristalografía por ser Presidente de la agrupación que reúne a estos especialistas, por un lapso de dos años. Informó el catedrático que al evento se presentaron 64 trabajos.

Por otra parte a juicio de Oscar Wittke la Cristalografía es indispensable en un país en vías de desarrollo como Chile, nación que tiene una minería y una industria naciente. Con la aplicación de esta ciencia dijo, *se puede mejorar la calidad de los productos de loza o cerámica, y aleaciones, y estos son 2 ejemplos, conociendo la estructura atómica para una composición química dada.*

También en la oportunidad opinó sobre el estado de la cristalografía en Chile, el investigador hispano, señalando que pese al reciente desarrollo de esta especialidad en el país, existe un grupo francamente bueno y tiene investigadores notables. Así que es de todo punto comparable a cualquier país avanzado. Se puede comparar con cualquier grupo español que realiza investigación cristalográfica. Quizás — añadió — habría que ayudarles en lo que se refiere a la modernización de equipos y también posiblemente para que hubiese un motivo de atracción para la incorporación de otros investigadores al grupo. Es necesario que se acreciente el número de ellos dentro de la especialidad. Me parece dijo *que en los últimos años ha registrado una disminución de ellos, y eso hay que tratar de evitarlo, encontrando nuevos y más incentivos.*

La falta de recursos no debe acobardarnos

Julio Rodríguez fue un hombre que confió siempre en el ingenio, deseo de superación

de los hombres y pensó y así nos lo manifestó en nuestra charla, *que la acumulación de medios, especialmente, económicos y recursos técnicos puede ser un factor que permita un progreso mayor y rápido, pero, recalcó tampoco debemos pensar que todo radica en la acumulación de medios materiales. Hay algo que se llama imaginación, creatividad y eso es lo que vale. Jamas se debe pensar que por el hecho que no haya un microscopio electrónico y unos equipos sofisticados, es que nos encontramos en condiciones insuperables y que ya nada podemos hacer, sino por el contrario debemos pensar que muchas veces por el hecho de contar con la existencia de esos equipos, las personas ponen menos chispas en el proceso de realización de una investigación. Se confía todo al equipo, a la máquina y ella es la que da los resultados. Entonces la participación de la imaginación y de la inventiva del hombre puede ser menor, mínima. Nosotros pese a los escasos recursos, podemos hacer bastante dentro del contexto internacional en el plano científico y concretamente se puede decir, que en Chile, dentro de los países latinoamericanos ocupa una de las primeras posiciones. Nosotros, dijo hablamos con nuestros colegas chilenos en un plano de absoluta igualdad científica. No hay porque pensar que se está por detrás, ni mucho menos. Ustedes tienen un nivel francamente bueno en el aspecto científico en muchos órdenes. No se puede abarcar todo indudablemente. No hay que entristecerse porque deben limitarse a una determinada parcela del saber, esto ocurre en los países más avanzados, se especializan en determinadas materias. La plataforma de despegue es muy positiva y por consiguiente se puede atacar problemas con esa imaginación, pero también, naturalmente sensibilizando a las autoridades políticas y académicas para que no dejen de apoyar la investigación, base de todo desarrollo socio-económico y cultural de los pueblos. No hay que desmayar si faltan recursos, se debe recurrir al ingenio, a la creatividad que, afortunadamente, son cualidades que el chileno tiene muy bien desarrolladas.*

Y, así con estas palabras finalizó la que



El Presidente de la Sociedad de Cristalografía de Argentina expresa su satisfacción por la realización del Congreso que permite aumentar los lazos de hermandad.

seguramente fueron las últimas declaraciones del que fuera Ministro de Educación, ex-Rector de la Universidad Autónoma de Madrid, catedrático y presidente de la Sociedad Iberoamericana de Minerología, profesor honorario en tres universidades latinoamericanas: Asunción, Lima y Cuzco. También fue un activo colaborador de UNESCO

y OEA. Julio Rodríguez no alcanzó a presidir el tercer curso de cristalografía, mineralogía y metalogenia que se iniciará en la ciudad de México, en el mes de junio, debido a que una inesperada enfermedad, segó su vida.

★ ★ ★