



## INFRAESTRUCTURA DE APOYO TECNICO A LA INVESTIGACION Y AL DESARROLLO EXPERIMENTAL EN LAS UNIVERSIDADES CHILENAS

V Encuentro Nacional de Vicerrectores  
y Directores de Investigación de las Universidades Chilenas,  
celebrado en Santiago los días 17 y 18 de agosto de 1979,  
Casa Central Universidad Católica

Hugo Levy Salazar  
Director de DICYT (UTE)



Mucho se ha estudiado y analizado las causas del retraso científico-tecnológico de los países en desarrollo. En base a estos estudios y análisis se ha tratado de planificar su avance, considerando parámetros de tipo académico, administrativo y financiero que incluyen, entre otros, factores tales como el perfeccionamiento de investigadores, la formación

de grupos de mesa crítica para impulsar líneas de investigación bien definidas, y la asignación de presupuesto mediante concursos de proyectos para apoyar programas determinados, relacionando la oferta y demanda tecnológica del país. Pese a estos esfuerzos, aún no se consiguen éxitos significativos al respecto.

No obstante, dentro de los elementos considerados muy ra-

ra vez se ha hecho mención y concretado esfuerzos sistemáticos para impulsar un factor que —a mi juicio— es fundamental, como es el apoyo técnico, creativo, a las actividades de investigación y desarrollo experimental, a través de una infraestructura eficaz, con personal altamente especializado.

De allí que, en esta oportunidad, sin dejar de considerar la

importancia de los aspectos tradicionales ya enunciados, nos abocaremos especialmente al análisis y búsqueda de alternativas que tiendan a fomentar planes cuya finalidad sea la consecución de este tipo de apoyo. Es decir, concentraremos nuestra atención hacia los márgenes del quehacer científico-tecnológico y hacia la infraestructura de la investigación y desarrollo experimental en sí, a fin de realizar un diagnóstico, detectando sus debilidades, e intentar —posteriormente— diseñar estrategias para su fortalecimiento.

### Diagnóstico de la Realidad Actual

En primer término, debemos estar conscientes que la tarea de construir una capacidad científico-tecnológica, que tenga incidencia en el progreso cultural, social y económico de los países en desarrollo es más difícil de lo que se supone. Esto es especialmente crítico en el caso del progreso industrial.

Al respecto, existen factores de importancia que obstaculizan el diseño de estrategias que promuevan un avance en la creación de esta capacidad, como es la fuerte influencia cultural que en estos aspectos tienen los países desarrollados, los que dada su vasta experiencia en este campo, ya han superado largamente etapas que, para naciones como la nuestra, aún deberían ser materia de estudio y que, en general, en nuestros análisis apenas se mencionan. Del mismo modo, han influido las disciplinas tradicionalmente prominentes en los países subdesarrollados, que poseen características muy especiales que no pueden ser generalizadas ni aplicadas al resto de las áreas del conocimiento. Estos y otros fundamentos análogos impiden una visión clara de los problemas reales que enfrenta el quehacer científico, sobre todo

aquel de carácter experimental, que al fin y al cabo es el que vincula en forma real el conocimiento científico con el saber-hacer tecnológico.

En este contexto, es evidente que, en estos países en desarrollo, además de existir una actividad muy escasa en investigación y desarrollo experimental, también se detecta una carencia extrema de personal de apoyo técnico a estas actividades, específicamente de nivel medio, para favorecer su infraestructura otorgando servicios tales como: laboratorios de precisión mecánica, soplado de vidrio, electrónica para instrumentación científica e industrial, análisis químicos, ensayo de materiales, mantenimiento de equipos e instrumentos y otros servicios afines. Esta insuficiencia también se refleja con el personal necesario para diseñar y hacer funcionar los mecanismos de información y difusión, recolección y procesamiento de datos y para apoyar la captación de asistencia y cooperación técnica internacional, y el manejo de las finanzas en ciencia y tecnología.

En el plano tecnológico la situación es realmente crítica, pues muchas veces a pesar de la claridad que el investigador tiene acerca del problema que le interesa analizar, no siempre cuenta con el respaldo del saber-hacer técnico apropiado para concretarlo, y en algunos casos, este apoyo, sobre todo aquel que requiere alta tecnología, no se encuentra disponible ni siquiera a nivel nacional. Este hecho hace que el progreso en el área experimental se torne lento y difícil.

Por otra parte, la disponibilidad de equipos sofisticados en el país, también requiere de un número adecuado de laboratorios y talleres de servicio especializado, con financiamiento apropiado para mantenerlos en funcionamiento e innovarlos cuando sea necesario y, dónde y cuándo sea posible, ejecutar el diseño y

construcción de aparatos, instrumentos, accesorios y repuestos, ofreciendo así un apoyo eficaz al quehacer científico.

Estimo que la situación expuesta tiene validez en todos los países tecnológicamente atrasados, pero las características señaladas se observan más nítidamente, en mayor o menor grado, en sus universidades. De allí que, en adelante, esta exposición estará fundamentalmente referida al ámbito universitario.

En la actualidad, el personal de apoyo a las actividades de investigación y desarrollo experimental universitarios se ha formado con la práctica, llegando en algunos casos a niveles de gran eficiencia. Sin embargo, esto no impide diagnosticar la falta de una formación integral que permita al personal existente, y futuros cuadros técnicos que se integren al sistema, elevar sus habilidades y destrezas, mediante el aprendizaje sistemático de nuevos conocimientos técnicos y la captación de valores que los identifiquen con los fines de la investigación.

La formación así adquirida permitirá contar con técnicos creativos, motivados e identificados con los fines de estas funciones, quienes estarán capacitados para comunicarse con los investigadores, interpretando cabalmente sus requerimientos de ayuda, concretando su acción a través de una adecuada combinación de experiencias y conocimientos de instrumentos, equipos y materiales.

Por otra parte, las facilidades centrales con que cuentan las universidades, como microscopios electrónicos, equipos de rayos X, espectrómetros de análisis químicos y otros que estas instituciones poseen, o establecerán a futuro, también necesitan de este personal técnico debidamente formado, estimulado e identificado con su función, para lograr el máximo de beneficio de

las altas inversiones económicas que estos equipos implican.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el personal así formado con una preparación que combina, en mayor o menor grado, conocimientos técnicos y empíricos con habilidades artísticas, posee características no fáciles de encontrar en nuestro medio, y deberán valorarse altamente, pues estarán en condiciones de ejercer una actividad creativa y de realizar innovaciones técnicas en el campo de su especialidad.

No obstante, debe reconocerse que si se emprenden las tareas señaladas se hará necesario contar con personal técnico permanente, suficiente y adecuado, en la infraestructura técnico-administrativa de apoyo a la investigación, a fin de darle continuidad y eficiencia a estas actividades. De allí que se hace imprescindible preparar expertos en la evaluación de proyectos de equipamiento y en la adquisición de equipos y materiales, en recopilación y elaboración de información y su difusión, y en la canalización ágil de los fondos otorgados a los proyectos aprobados por los comités académicos, a través de concursos de investigación.

Todas estas acciones, aunque no constituyen en sí labores de investigación y desarrollo, si ellas no se promueven y ejecutan en forma armónica y eficaz será muy difícil que se proyecten con vigor, ni se fortalezcan las vinculaciones, que es preciso que existan, entre la ciencia y el saber-hacer tecnológico, tanto en términos de respaldo a la infraestructura técnica de apoyo a la investigación y desarrollo experimental, como en cuanto a favorecer la interacción mutua entre estas dos últimas actividades.

Por otro lado, se estima la carencia e insuficiencia de recursos humanos y mecanismos de difusión provocan el aislamiento

de la ciencia con la sociedad e impiden la divulgación de la cultura científico-técnica fuera de la élite directamente involucrada en las actividades de investigación, sin fortalecer nexos entre la producción local de conocimientos e innovaciones tecnológicas con el sistema económico, productivo, político y educativo de estos países.

### Perspectivas de fortalecimiento de la Infraestructura

Desde otro ángulo, las universidades no han desarrollado una capacidad para el análisis, evaluación y selección —tanto en el plano tecnológico como económico— de los equipos, instrumentos y materiales ofrecidos a las instituciones por los importadores y/o vendedores. Tampoco se ha implementado una capacidad negociadora, por parte de las universidades, que las prevenga de cerrar contratos con organizaciones de responsabilidad y solvencia limitada, cuya experiencia y escasa trayectoria no otorgue el prestigio ni la seriedad necesaria para concretar y cumplir compromisos. Este factor es esencialmente importante cuando la oferta de créditos para adquirir equipos, por parte de algunas firmas comerciales, compromete los presupuestos universitarios por plazos muy largos y por montos considerables.

Será, entonces, imprescindible —dentro de cada universidad— diseñar políticas y establecer mecanismos e instrumentos permanentes para impulsar el avance en todos los aspectos mencionados.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta los peligros que ello encierra en cuanto a la creación y promoción de sistemas exageradamente burocratizados. Por esta razón se deberá considerar la revisión periódica de la estrategia en este campo, de

modo que no se vicio el sistema, al incorporar personal innecesario —no creativo—, que no incida directamente en el progreso de las actividades de investigación y desarrollo experimental. Dentro de esta estrategia deberán, también, considerarse aspectos tales como ofrecer entrenamiento permanente al personal, que lo hable para abordar los problemas técnicos en forma creativa, así como también para emprender la búsqueda de metodología para complementar esta labor, incluyendo mecanismos e instrumentos que ayuden a identificarlos y motivarlos en su quehacer.

En síntesis, las estrategias no sólo deberán considerar el entrenamiento de estos técnicos en cuanto a conocimiento y destreza, sino que también la entrega de valores que incentiven y promuevan la más estrecha colaboración y unidad de propósito entre técnicos e investigadores. Aunque hay que reconocer que la tarea no estaría completa si, a su vez, los científicos no contribuyen a facilitar este acercamiento.

Sin embargo, existen acciones que podrían concretarse a corto plazo, como son:

- Diseñar planes de perfeccionamiento de estos técnicos, en el país o en el extranjero;
- Retener los profesionales ya formados, a través de un sistema adecuado de remuneraciones (Escala Técnica);
- Estimular su quehacer, por ejemplo, incorporando sus nombres en los agradecimientos que se realizan al final de las publicaciones científicas, o incluyéndolos como co-autores cuando la contribución sea innovativa. La preocupación en estos aspectos es de vital importancia, y así lo han entendido los países avanzados, pues evita que los cuadros técnicos, una vez formados, sean atraídos y absorbidos por el sector productivo, al ofre-

cerles mejores condiciones de trabajo, como ocurre en la actualidad en nuestro país.

Una vez superada la etapa de formación de técnicos se podría, asimismo, abrir concursos de proyectos de infraestructura de apoyo a la investigación, a fin de fortalecer los recursos materiales y los nuevos recursos humanos de aquellos laboratorios y facilidades centrales que constituyen una ayuda real a estas actividades. Es obvio que estos proyectos se deberían evaluar, aceptar o rechazar, de acuerdo a la formación y motivación de los gestores del proyecto, utilizando un proceso similar al que se aplica para los trabajos de investigación. Del mismo modo, estos proyectos deberían estar sujetos a control de avance durante su ejecución y de funcionamiento eficiente una vez establecidos.

En cuanto a las facilidades centrales de apoyo técnico a la investigación ya citadas, si el costo de los equipos es muy elevado como para justificar su compra por parte de una determinada universidad, se podría estudiar la factibilidad de financiamiento y administración interuniversitario, considerando que una vez adquiridos los equipos deberían dotarse con personal idóneo e instalaciones adecuadas.

Como complemento a un apoyo eficiente, es preciso destacar la urgente necesidad de elaborar un catastro adecuado acerca de los laboratorios y talleres especializados, así como de las facilidades centrales existentes dentro del sistema universitario, o externo al mismo, incluyendo información sobre el tipo y modo de prestación de servicio que otorgan. También será conveniente mantener un inventario de los reactivos químicos más utilizados y su volumen de empleo.

La información relativa al inventario y clasificación de los

laboratorios, talleres y facilidades centrales disponibles para ser utilizados por los investigadores del sector universitario, deberá ser actualizada, exacta, acumulativa y publicada periódicamente. No obstante, es necesario también contar con sistemas dinámicos de información y contacto que faciliten el intercambio del servicio interuniversitario en estas materias. Ello servirá, además, para utilizar estas facilidades como centros de entrenamiento del personal técnico de las universidades, al situar elementos jóvenes con iniciativa y creatividad bajo la tutela de profesionales ya formados, de modo que contribuyan a establecer los cuadros técnicos futuros.

Por otra parte, es conveniente estudiar la factibilidad tecnológica y económica para producir en el país aquellos reactivos químicos de uso masivo en las investigaciones, siempre que cumplan con las normas internacionales de calidad.

Si se solucionan todos estos aspectos, los científicos e ingenieros se encontrarán debidamente respaldados para dedicarse a la investigación y al desarrollo experimental, diseñando y construyendo aparatos, instrumentos, equipos y plantas experimentales, desarrollando de esta manera habilidades para concretar ideas, destrezas, que son tan necesarias para nuestro medio.

Se estima, por tanto, que el desarrollo de un sistema científico-tecnológico bien organizado no sólo requiere científicos de alto nivel, sino que también exige y fomenta la producción de técnicos de mentes alertas y vigorosas, con hábitos de trabajo flexibles, que puedan visualizar innovaciones con rapidez y cuenten con los medios para concretarlas.

El problema de los países en desarrollo no es su pobreza de recursos naturales, sino que su pobreza más básica es la de recursos humanos debidamente preparados. La capacidad humana se encuentra latente, pero desarrollarla no es tarea fácil, puesto que requiere tiempo, una buena organización y demanda para su utilización.

Se precisa, sobre todo en estos países, un ambiente exigente que permita al hombre aumentar su capacidad y satisfacer su deseo de vencer desafíos, y la necesidad de estar continuamente vinculando el saber-qué, al saber-hacer, de tomar decisiones en su área de acción y de lograr alcanzar sus aspiraciones de status y reconocimiento.

El desarrollo es un problema de energía humana, además de riqueza económica, y la dirección y generación de esta energía es tarea fundamental de la universidad. ■■■

