

Una efectiva vinculación entre el sistema científico-tecnológico y el sector productivo es uno de los factores más delicados y fundamentales en el desarrollo industrial de una nación. Esta situación se torna crítica en los países subdesarrollados, donde de una parte las actividades de innovación y desarrollo tecnológico se realizan en gran proporción en divorcio con el sector productivo, mientras éste se desenvuelve en un ambiente de dependencia tecnológica que lo hace desconfiar de la capacidad local.

Lo anterior crea de por sí un ambiente desfavorable a la interacción investigación-industria, al que además se añaden elementos tales como el poco apoyo gubernamental y privado a las actividades de investigación, las deficiencias del sector científico en la "comercialización" de sus servicios, el carácter lento y riesgoso de cierto tipo de investigación, limitaciones de alcance geográfico de los servicios de asistencia técnica, rasgos socio económicos de los empresarios, la inestabilidad de las políticas y los planes gubernamentales, el pobre papel de intermediación que desarrollan las firmas de consultoría e ingeniería, el escaso estímulo a la actitud innovadora que se da en la formación universitaria, los problemas económico-administrativos de las universidades y, por último, la ausencia de mecanismos eficientes que permitan armonización entre los alcances de la política tecnológica con los de las políticas de desarrollo global del país.

Esta compleja panorámica requiere de soluciones de tipo multisectorial que permitan comprometer en forma directa la mayor cantidad de agentes articulados con el desarrollo tecnológico tales como el productivo, científico-tecnológico, financiero, gubernamental encargado de la toma de decisiones en esta área, entre otros, a través de la puesta en práctica de una estrategia que enfatice el factor de "demanda" en el desarrollo tecnológico, considerando al sector productivo no sólo al final del proceso, sino como actor principal desde su comienzo.

Antecedentes:

Los centros o núcleos de investigación y/o desarrollo tecnológico, entendidos como organizaciones de diferente naturaleza que tienen como característica fundamental adelantar con participación directa del sector productivo, tareas de investigación y desarrollo tecnológico con el objeto de hacer más factible el uso de los resultados de sus actividades, son mecanismos que representan una alternativa a la solución del problema de desvinculación de los sectores científico-tecnológico y productivo.

Con esta orientación se han constituido, a nivel internacional y en menor grado a nivel local, organizaciones que se diferencian entre sí por el tipo de entidades que las conforman, por su carácter lucrativo y su grado de autonomía administrativa.

Así encontramos centros conformados con participación estatal, bien en forma exclusiva o asociados con particulares, como la Empresa Nacional de Investigación y desarrollo eléctrico —ENIDE—, o el Instituto Nacional de Tecnología Industrial —INTI— de Argentina, y Asistencia Técnica S.A. —Atisa— de México, para el primer caso. Igualmente, bajo las figuras jurídicas de fundaciones o corporaciones mixtas tenemos el Instituto Argentino de Siderurgia, el Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas —IMIS— y el Centro de Investigaciones Textiles de Argentina. En Colombia, contamos con el Centro Nacional de Estudios de la Construcción —Cenac— y la Corporación Nacional de Investigaciones Forestales —Conif—.

El sector privado ha constituido también centros de desarrollo tecnológico industrial con autonomía administrativa propia, bajo el esquema de sociedades comerciales como la Sociedad de Asistencia Técnica para productos Nestle —Nestec, el MIT Innovation Center y el Utam Innovation Center de los Estados Unidos. Bajo la forma de Corporaciones tenemos el Invema de España, el Pronom del Brasil y a nivel nacional, el Centro

Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar y la Panela —Ceni-caña.

Así mismo, con este objetivo se han creado dependencias especializadas dentro de las entidades, tanto en el sector privado como en el estatal, entre las cuales podemos mencionar el Programa de Asistencia Técnica Industrial, Astin, del SENA Regional del Valle, la dirección científica de Vecol, el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Coltabaco, la división técnica de Fruco y el laboratorio de Simesa, entre otros. A nivel gremial, las divisiones del Instituto Colombiano de Productores de Cemento, de Fenalce y Cenicafé de la Federación de Cafeteros.

Marco de referencia:

La promoción y el fomento de centros o núcleos de desarrollo tecnológi-

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLOGICO

Hernando Riveros*
Héctor Riveros**

co-industrial debe hacerse teniendo en cuenta las limitaciones y obstáculos que puede tener su organización y funcionamiento, las condiciones operativas mínimas de que deben disponer y la clase de vinculaciones que tendrían que establecer para hacer eficiente su actividad.

Su establecimiento debería efectuarse únicamente en sectores industriales donde se manifieste un marcado interés de los empresarios por participar y comprometerse en la organización, administración, dirección y financiamiento de los centros. El tamaño y cobertura del centro debería definirse una vez analizadas por una parte las características técnico-económicas de los sectores, subsectores o unidades productivas a los cuales esté dirigido, por otro el potencial científico y tecnológico del país en esa área, a nivel de institutos de investigación, universidades, SENA, e inclusive el propio sector productivo.

Objetivos:

Los centros deberían tener entre otros objetivos, los siguientes: promoción y apoyo al desarrollo tecnológico; fortalecimiento del proceso de transferencia de tecnología en el sector productivo de que se trate; contribución al desarrollo tecnológico del

sector, mediante la realización de actividades de ensayos y análisis, investigación y desarrollo, homologación y control de calidad; apoyo a los esfuerzos técnicos del sector productivo; contribución a la solución de sus problemas tecnológicos, prestando servicios de asistencia técnica; y producción y comercialización de tecnología.

Participantes en su conformación y constitución:

Los centros de desarrollo tecnológico industrial deberían contar con la participación de empresas del sector, transformadoras, suministradoras de insumos, productoras de bienes de capital; con entidades del sistema científico-tecnológico (IIT, SENA, Universidades, etc.); entidades de financiación y apoyo como IFI, Proexpo, Fonade, Colciencias, FES e intermediarios financieros; y con entidades de planificación sectorial. Cada una de estas entidades tendrá un tipo de vinculación diferente con el centro o núcleo, dependiendo de las características de éstos y del sector industrial en que se constituya.

Funciones:

Las funciones concretas de los centros deben definirse en consideración de cada uno de ellos, dentro de un marco amplio que incluya aspectos tales como: diseño de un plan de desarrollo tecnológico a largo plazo, atención no sólo de los campos técnicos sino también de las áreas de administración y finanzas, prestación de servicios rutinarios de análisis y control de calidad, diseño de procesos y productos, construcción de prototipos, constitución de una exposición permanente de ideas y adelantos, evaluación de la factibilidad técnico-económica de nuevos desarrollos y el fomento a la creación de núcleos de vinculación universidad-industria.

Financiación:

Para la instalación y puesta en marcha de los centros es necesario disponer de recursos con dos fines, de una parte la inversión inicial para su establecimiento y, de otra, el cubrimiento

de los costos de funcionamiento que garanticen su marcha normal.

Tales recursos podrían ser cubiertos con aportes del sector productivo potencial beneficiario del servicio, créditos de carácter reembolsable otorgado tanto por organismos internacionales, como por instituciones como Colciencias, Proexpo, etc.; subsidios o donaciones otorgados por entidades estatales o privadas; venta de servicios y dividendos de inversiones.

El peso relativo de cada una de estas fuentes debería variar con el nivel de desarrollo del centro y el tipo de erogación a cubrir. Así las inversiones iniciales deberían estar apoyadas en buena parte por créditos, complementados con aportes de menor escala del sector productivo y de entidades vinculadas con el centro. Los gastos de funcionamiento fijos deberían estar cubiertos por una estrategia similar, la

Una efectiva vinculación entre el sistema científico tecnológico y el sector productivo es uno de los factores más delicados y fundamentales en el desarrollo industrial de una nación.

cual a medida que el centro se consolide variará hasta que finalmente estos costos se cubran, principalmente con aportes de los miembros y parte de los ingresos producto del ejercicio normal del centro.

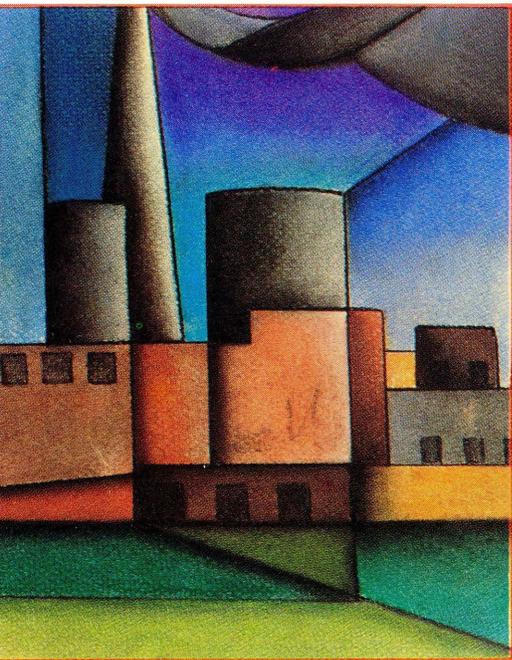
Constitución y puesta en marcha:

Esta actividad debería realizarse en tres fases: la primera incluiría acciones a corto plazo tales como el análisis y control de calidad, información y documentación, etc.; la segunda comprendería la iniciación de tareas de investigación industrial y, la última, la realización de tareas relacionadas con las tecnologías de punta y temas de frontera.

Pasa a la pág. 31

* Ingeniero Químico, Gerente Centro Andino de Consultores —Candicon— Diagonal 85 No. 23-64. Bogotá.

** Abogado. Asesor jurídico Candicon.



CIENCIA E HISTORIA...

Viene de la pág. 13

des compensaciones. La ciencia falsa no es nada.

La ciencia trae su propia historia. No hay que abusar de la historia bajo un manto falso de ciencia. Lo mejor que puede hacer un país es entregarse a la investigación con la seguridad que muy pronto se mostrará lo bien que está invirtiendo sus fondos.

No estaríamos hablando de los grandes trabajos del doctor Houssay o del doctor Leloir, o de los trabajos en astronomía de don Julio Garavito, si tales trabajos no hubieran sido, en su hora, esfuerzos pacientes de hombres dedicados al trabajo científico. Quiero finalmente decir que "historiar" la ciencia en un país donde no se hace ciencia, es necesariamente otra variante de la dependencia cultural que

es, en el fondo, lo que queremos evitar. Con esto me refiero a que en vez de hacer una historia pormenorizada de una ciencia que no hicimos ni construimos, como por ejemplo detenernos horas y horas en lo que descubrió Galileo, debemos dedicarnos a estudiar lo poco que se ha hecho en el país; así nos independizaremos de la cultura proveniente del exterior. □

INVESTIGACION...

Viene de la pág. 21

Aún tenemos por ejemplo, inmensas selvas tropicales en cuyos árboles es probable que existan muchísimas sustancias químicas, cuyas propiedades no se conocen pero que deben contener seguramente todo tipo de posibilidades para la medicina, la alimentación y la tecnología. ¿Quién apoyará su estudio?

Una medida de la cultura de un pueblo se basa en el grado de conocimiento que éste tiene de sí mismo, de su cultura, de su historia y de sus recursos. El hombre promedio de cualquier país culturalmente avanzado tiene a la mano pequeños manuales ilustrados donde él puede reconocer

los árboles y flores de la región en que habita, las rocas, los insectos y las aves que viven a su alrededor. La pregunta de si conocer este tipo de cosas va a resolver sus problemas, simplemente está fuera de lugar. El conocimiento que genera la investigación básica en parte sirve de fundamento para llegar a la ciencia aplicada, pero por otro lado, juega un inmenso papel en la culturización del pueblo, que al conocer lo que tiene lo apreciará más, lo conservará y mejorará.

Con base en lo anterior, se hacen las siguientes *recomendaciones*: a) Crear en las universidades comités de investigación que estimulen esta actividad, b) hacer una reforma curricular que reduzca el número de asig-

naturas de información e intensifique los cursos prácticos y electivos para investigar, c) fortalecer la carrera profesoral mediante la estabilidad, promoción y descarga docente en beneficio de la investigación, d) mejorar las bibliotecas y laboratorios, e) incrementar el número de préstamos y becas para estudiantes, f) conseguir fondos que no comprometan la autonomía de la labor investigativa, g) mejorar la imagen de la universidad ante el país en general para encontrar el apoyo de la sociedad y en especial del sector empresarial, h) crear fondos permanentes para la investigación, i) fomentar la publicación de los resultados de las investigaciones, con el fin de que la comunidad científica tenga la oportunidad de conocerlos, analizarlos y discutirlos. □

CENTROS DE...

Viene de la pág. 23

Marco jurídico:

Con base en lo anterior, los centros deberían constituirse como entidades con ánimo de lucro, ya se trate de entidades estatales, de sociedades de economía mixta o de sociedades comerciales ordinarias (anónimas o de responsabilidad limitada) con participación exclusiva de los particulares. Sin embargo, teniendo en cuenta que en la actualidad se palpa un clima contrario a la creación de nuevas entidades descentralizadas, cuando los centros tengan participación estatal, parecería más viable que se constituyeran como corporaciones o fundaciones de carácter mixto, siempre que el sector permita la vinculación de particulares. Si los centros se establecen como dependencias de otras entida-

des su estructura será dada por el esquema de la empresa a la que pertenezcan.

Por su parte, las entidades de financiación y apoyo podrían vincularse a los centros mediante asociación en participación y contratos de mutuo con condiciones especiales. La asociación en participación presenta varias ventajas ya que permite que la vinculación de estas entidades se haga por un tiempo determinado, se comparten riesgos y beneficios de los centros. En caso de celebrarse con el Estado se haría con la figura "contratos de derecho privado de la administración", a través de la cual la actividad es desarrollada por las entidades directamente beneficiadas.

Las entidades que realicen investigación y posean infraestructura utili-

zable podrían vincularse a los centros mediante la inclusión en los contratos de asociación en participación y en los de mutuo, estipulaciones contractuales que ligen a las personas interesadas con entidades de esa naturaleza, a través de cláusulas de preferencia y contratos de comodato o arrendamiento de instalaciones.

Las iniciativas aquí planteadas podrían servir de base para la instalación de centros de desarrollo tecnológico industrial en Colombia y para promover y apoyar las numerosas propuestas planteadas en el país para la estructuración de algunos de ellos como los del sector metalúrgico y metalmeccánico, plásticos, cuero, eléctrico, petróleo, industria militar, diseño de productos metalmeccánicos, control de calidad de cauchos. □