

APROXIMACIÓN A LAS GENERALIDADES Y DEBILIDADES DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN COLOMBIANO

RESUMEN

Aquí se presentan elementos para la comprensión de la expresión Sistema Nacional de Innovación. Ellos buscan contribuir a la discusión académica que induzca la difusión, comunicación y valoración de la importancia del concepto para el desarrollo de la sociedad en la sociedad.

PALABRAS CLAVE: Sistema Nacional de Innovación desde el Sur

ABSTRACT

Here elements for the understanding of the expression National System of Innovation appear. They hope to contribute to the academic discussion that induces the diffusion, communication and valuation of the importance of the concept for the development of the society in the society.

KEY WORDS: National System of Innovation from the South

1. INTRODUCCIÓN

La ejecución de la Política de Innovación y Desarrollo Tecnológico, adoptada por COLCIENCIAS desde 1994, en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, ha promovido la creación y puesta en operación del Sistema Nacional de Innovación de Colombia (SNIC). A fin de incrementar sustancialmente la contribución de la ciencia y la tecnología al cambio económico, político, social y cultural del país, se ha actuado en diferentes frentes, entre ellos el relacionado con el fortalecimiento de la capacidad institucional para el desarrollo de la ciencia y la tecnología y la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (Ley 29 de 1990; Decretos 393 y 585 a 591 de 1991), como un sistema abierto, participativo y flexible, cuya secretaría técnica viene siendo ejercida por COLCIENCIAS.

No obstante estar la expresión Sistema Nacional de Innovación de uso generalizado en Colombia vale la pena explorar su origen y tomar conciencia de su significado si se le mira desde América Latina. Conciencia que pretende inducir este artículo, teniendo además en cuenta las debilidades y logros de la implementación del concepto en Colombia.

2. UNA APROXIMACIÓN AL CONCEPTO SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

La historia de la expresión Sistema Nacional de Innovación, encuentra en Freeman y Lundvall¹ a sus contemporáneos

¹ “Según Christopher Freeman (1995:5), la primera persona en usar la expresión ‘national system of innovation’ fue Bengt-Åke Lundvall (Freeman, 1995:5). Él sugirió que el término se adoptará como un título para la parte 5 en Dosi *et al.* (1988). Además de constituir el título, el término fue utilizado en varios capítulos en ese libro [ver chapters by Nelson (1988), Freeman (1988), and Lundvall (1988)]. Sin embargo, en forma publicada, la expresión primero fue utilizada por el mismo Chris Freeman en su libro sobre el desempeño de la política tecnológica y económica en Japón (Freeman, 1987)”, Edquist (1997).

Fecha de recepción: 29 Marzo de 2004

Fecha de aceptación: 16 Abril de 2004

GIOVANNI ARTURO LÓPEZ

Maestrando Ciencia, Tecnología y Sociedad de la UNQ - Profesor Investigador Asociado – Grupo de Investigación sobre las Capacidades Tecnológicas de las Organizaciones (GICTO) – Reconocido COLCIENCIAS – E.T.I. – U.T.P. - galijam@telecom.com.co

divulgadores, aunque el contenido del concepto se esbozaba ya en la obra de Federico List²:

"El estado presente de las naciones es el resultado de la acumulación de todos los descubrimientos, invenciones, mejoras, perfeccionamientos y habilidades de las generaciones anteriores: Ellas constituyen el capital intelectual de la raza humana presente. Toda nación es productiva en proporción a la tenencia de *know how* para apropiarse de los logros obtenidos por generaciones anteriores y a su capacidad para incrementarlos con sus propios esfuerzos" (List, 1841, p. 113; Lugones *et al.*, 2001, pp. 28 - 29).

El concepto de Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) apareció a fines de la década de 1980 y rápidamente adquirió una posición central, tanto en el ámbito académico como en las discusiones sobre políticas (Freeman, 1987; Freeman y Lundvall, 1988; Lundvall, 1988; Sutz, 2002, p. 99), resultado de investigaciones empíricas llevadas a cabo en los países altamente industrializados, es decir en el Norte, potencialmente útil, para estudiar las especificidades de los procesos y políticas de innovación en el Sur, sirve igualmente para poner en evidencia similitudes y diferencias que éstos mantienen con lo que ocurre en el Norte, siempre y cuando, el enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación, sea complementado con una perspectiva desde el Sur: Con "cabeza sureña" (Sutz, 2002, p. 99) a cerca de lo que ha sido producido en el Norte respecto del concepto SNI y también para adaptar esas herramientas intelectuales al estudio de la situación y los futuros posibles de los países periféricos.

Para organizar la perspectiva sobre los SNI desde el Sur, cabe preguntarse si el concepto se refiere a situaciones existentes o si caracteriza una configuración ideal todavía no

² Lugones, G. *et al.* *Medición de las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Una mirada desde América Latina.*, Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes, Campus Virtual, Argentina, Marzo de 2001.

materializada. Cuando C. Freeman propuso el término "Sistema Nacional de Innovación" en 1987, estaba por cierto pensando en una situación muy específica, la del Japón. Una de sus razones era la importancia que se le daba a la innovación en una estrategia fuertemente nacionalista. Pero más relevante que eso parece haber sido la parte "**Sistema**" del SNI; muchas cosas distintas en diferentes partes de la economía y la sociedad en general parecían comportarse de acuerdo con las necesidades de otras partes, como si muchos circuitos de retroalimentación positiva estuvieran operando de forma más o menos sincronizada..."³

Desde un punto de vista totalmente diferente, una segunda rama importante de la conceptualización sobre los SNI está construida también sobre observaciones empíricas. Éste es el caso del enfoque relativo a la interacción usuario-proveedor que viene de los países nórdicos. Lundvall (1985, p 3) desarrolla la idea de que una innovación es "el resultado de encuentros entre oportunidades técnicas y necesidades de usuarios": Las relaciones entre aquellos que saben de oportunidades técnicas y aquellos que supuestamente saben lo que necesitan están en el centro mismo de las dinámicas de la innovación; además, la mejora de las relaciones entre usuarios y productores da lugar a muchas de las formas de un proceso social clave relacionado con la innovación, cual es el proceso de aprendizaje. La idea de un sistema de innovación en este enfoque se relaciona con las instituciones que intervienen en los procesos de aprendizaje. Éstas incluyen las universidades, así como organizaciones de investigación especializadas, industrias basadas en la ciencia y otras unidades profesionales involucradas en la producción de bienes. En este enfoque, la parte nacional del concepto del SNI proviene de la propia definición de innovación como resultado de interacciones usuario-productor: "Si el ambiente cultural de un usuario es muy diferente del de un productor será muy costoso establecer un canal de información y desarrollar códigos comunes. No solamente diferentes lenguajes nacionales dificultarán las comunicaciones; además, diferencias culturales se reflejarán en interpretaciones distintas de signos idénticos" (Lundvall, 1985, p 47).

Lo anterior permite inferir, en primer lugar, "que SNI *es un concepto ex post*, esto es, que se trata de un concepto construido a partir de estudios empíricos que mostraron ciertas características similares. Un buen ejemplo de evidencia empírica que apoya la idea de Sistemas Nacionales de Innovación proviene de Europa. En la

segunda edición del Directorio editado por la Comisión de las Comunidades Europeas (1986), más de 400 páginas escritas con letras pequeñas dan cuenta de los más diversos tipos de incentivos, instrumentos, mecanismos y políticas dedicados al impulso de la innovación y de la creación y utilización del conocimiento para la innovación en los países de la Unión Europea. Esto no es trivial para un investigador latinoamericano que se ocupa de problemas de innovación" (Sutz, *opt cit.*, p 101).

"En América Latina SNIs es un concepto *ex ante*, en el sentido de que muy pocas pautas del comportamiento socioeconómico asociado con la innovación en el nivel nacional pueden ser vistas como operando de forma sistémica. Esto no quiere decir que la innovación - la innovación tecnológica - esté ausente en la región. El problema es que las fortalezas innovativas a nivel micro que realmente existen permanecen aisladas y encapsuladas, dificultando grandemente un proceso posterior de articulación y agregación que pudiera sintetizarse en SNIs y generar el impacto que los SNIs supuestamente tienen en la competitividad de las economías nacionales" (Sutz, *opt cit.*, p 102).

En segundo lugar, vale la pena notar *que el Sistema Nacional de Innovación conlleva un sesgo normativo*. Ésta probablemente no sea una opinión universalmente compartida. Por ejemplo, Edquist (1997, p. 20) opina que "[...] la noción de optimización está ausente de los enfoques de sistemas de innovación. Por lo tanto, no son posible las comparaciones entre un sistema existente y un sistema ideal". De hecho, postular la posibilidad de un diseño óptimo para SNIs implicaría la eliminación de la diversidad, una de las características principales del enfoque. Ahora bien, descartar el "sistema ideal" no significa que el concepto no tenga relación con lo que es "bueno" o "malo". Lundvall enfatiza el hecho de que las diferencias extremas en competencias entre usuarios y productores están por detrás de innovaciones insatisfactorias o de la lenta adopción de innovaciones, en particular cuando se trata de la modernización de industrias maduras como la textil o la de confecciones. Esto no es un hecho irremediable de la naturaleza: Dicho autor se refiere con aprobación a la forma en que el MITI (Ministerio de Comercio Internacional e Industria del Japón) dirigió sus esfuerzos a la modernización de dichos sectores "como una manera de *compensar por los débiles canales de información* entre productores e industrias de base científica, y para *romper la inercia* incorporada en las relaciones tradicionales entre usuarios y productores" (Lundvall, 1985, p 37; Sutz, *opt cit.*).

Un Sistema Nacional de Innovación que tome en cuenta las asimetrías de conocimiento entre usuarios y productores será probablemente más efectivo en la promoción de innovaciones útiles que un sistema que no le preste atención a este tipo de problemas: Parecería así que el concepto de Sistemas Nacionales de Innovación incluye un sesgo normativo. Reconocer que hay algunas "buenas formas" generales y algunas formas que parecen ser mejores que

³ "Un ejemplo notable de esto es la descripción que hace Freeman de la educación en el Japón: El hecho destacable de que tantos ingenieros en el Japón tengan preparación formal en ciencias básicas, el entrenamiento práctico y el frecuente reciclaje en la industria de esos mismos ingenieros, y la preocupación por darle a cada trabajador una cierta comprensión de las varias operaciones en la empresa resultaban en que "el enfoque de sistemas" fuera inculcado a todos los niveles de la fuerza de trabajo y no sólo en el nivel de la alta gerencia" Freeman, Ch. *Technology Policy and Economic Performance. Lessons from Japan*, Pinter, London. 1987, p. 46.

otras respecto de los SNIs es importante desde una perspectiva latinoamericana: Para evitar copiar o simplemente seguir la última moda en materia de políticas, hace falta identificar algunos puntos de referencia, algo así como una guía normativa que al menos en parte será claramente específica. Esto no quiere decir que haya "un modelo" para SNIs en América Latina o en cualquier otra parte); más bien subraya un aspecto poco enfatizado del concepto que es, sin embargo, bastante importante: Su sesgo normativo (Sutz, *opt cit.*, p. 103).

Una tercera observación permite calificar este sesgo normativo.

La idea es que SNIs *es un concepto "relacional"*: Prácticamente toda la literatura sobre el tema enfatiza la importancia mayor de las conexiones entre diferentes tipos de actores colectivos. Hace treinta años el físico argentino Jorge Sábato propuso una ilustración para un "círculo virtuoso" capaz de poner la ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo: El "triángulo de Sábato" de empresarios, gobierno y academia. En ese momento, Sábato indicaba que no importaba tanto cuán fuerte fuera cada organización aislada puesto que lo que era mucho más importante era la fortaleza de las conexiones entre ellas: De hecho el triángulo existía sólo si esas conexiones existían. Actualmente este tipo de conceptualización "relacional" ha sido ampliamente adoptada por los estudiosos de la innovación, aunque esto es más fácil de formular que de llevar a la práctica: En América Latina es tarea relativamente común la creación de organizaciones dirigidas a fomentar la innovación, pero es bastante difícil hacerlas operar como puentes entre actores. Ésta es la razón por la cual vale la pena subrayar la naturaleza relacional del concepto SNIs (Sutz, *opt cit.*, p. 103).

Una cuarta observación se vincula con el debate entre "creacionismo" o "evolución espontánea" como tendencias de desarrollo para los SNIs. Parece bastante obvio que no hay una única respuesta para este debate; es fácil encontrar tendencias más "creacionistas" y más "evolucionistas" de sistemas de innovación cuando se efectúan comparaciones entre países, sectores productivos y aun entre diferentes periodos en un mismo país. El punto importante es que dado el estado de desarrollo presente alcanzado por cada Sistema Nacional de Innovación, el estado futuro y la dinámica del sistema pueden verse al menos parcialmente influidos por acciones orientadas a objetivos.

Esto es, los SNIs son objeto de políticas. Lo cual no quiere decir que la configuración total del sistema pueda ser diseñada a voluntad; tampoco quiere decir que cualquier política o medida de política que se diseñe pueda ser implementada exitosamente. Reconocer que el concepto SNIs es un concepto político, y que la realidad que describe puede ser objeto de esfuerzos políticos deliberados para cambiarla con una esperanza razonable de lograr lo que se busca, no es asunto trivial, especialmente en América Latina, donde ciencia, tecnología e innovación no han ocupado una posición muy alta en la agenda política (Sutz, *opt cit.*, p. 103-104).

Una quinta observación se relaciona con el valor social históricamente asignado al conocimiento endógenamente generado y a la innovación. Ahora bien: ¿Valor asignado por quién? Difícilmente exista un "sujeto social" unánime que habla por el conjunto de la sociedad: Gente común, técnicos, élite, funcionarios gubernamentales, tienen diferentes percepciones en la materia. Parecería que en los países desarrollados, los relativamente fuertes SNIs que se visualizan son el resultado de un amplio consenso social acerca de la importancia económica y política de las capacidades nacionales para la innovación. El complejo conjunto de organizaciones, relaciones y creencias que el término SNI intenta capturar tiene una expresión macro: Las políticas de innovación. Dichas políticas proveen a la integración de "actores débiles", como las pequeñas y medianas empresas, en un clima innovativo más activo, expandiendo así el consenso social. Esto no quiere decir que no se produzcan conflictos: Las universidades resienten la presión hacia un mayor espíritu empresarial y los trabajadores discuten como compartir los costos sociales del crecimiento sin empleo derivado de las tendencias actuales del progreso técnico. Pero aun así existe un importante consenso acerca de la importancia del conocimiento y de la innovación tanto para la identidad como para el futuro nacional (Sutz, *opt cit.*, p. 104).

Es en este sentido que a las cuatro primeras consideraciones hechas con "cabeza sureña" respecto a la conceptualización de los SNIs –es decir, su carácter *expost*, normativo relacional y sujeto a acción política deliberada- debiera sumársele ahora una quinta: *Su carácter consensual en lo que respecta a la legitimación social de los esfuerzos nacionales de conocimiento e innovación.* Éste no es para nada el caso de América Latina, donde "adaptar y aprender usando" y "desarrollar tecnología endógenamente" son frecuentemente presentadas como opciones contradictorias en vez de complementarias, que es lo que realmente son. Esta falsa dicotomía no viene sin consecuencias puesto que mina el consenso en torno de la necesidad de realizar un esfuerzo serio en materia de investigación científica y tecnológica en el nivel nacional (Sutz, *opt cit.*, p. 104).

Estas consideraciones pueden ser vistas como "distancias" entre las situaciones del Sur y del Norte en términos de sus Sistemas Nacionales de Innovación. Estas distancias advierten en primer lugar contra la importación "llave en mano" de instituciones y políticas. La evolución de los SNIs en países desarrollados está llena de ejemplos de copias e importaciones exitosas de instituciones, lo que no siempre ha sido el caso cuando instituciones "norteñas" fueron copiadas en el Sur: Dado que las suposiciones tácitas a cerca del contexto en el cual las instituciones deben operar son rara vez ciertas, la copia genera frecuentemente una institución con el mismo nombre, pero con funciones reales diferentes o directamente sin funciones. No es sorprendente, entonces, que la importación genere un conjunto bastante ineficiente de instituciones (Sutz, *opt cit.*, p. 104-105).

Para agregar a lo anterior, vale la pena hacer una aproximación a los factores limitantes del desarrollo científico y tecnológico de un país como Colombia, lo mismo que algunas generalidades y debilidades de su Sistema Nacional de Innovación (SNIC):

3. FACTORES LIMITANTES DEL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Diversos factores limitan el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Colombia, así como el aporte que estas hacen al desarrollo real del país. Dichos limitantes pueden ser analizados en términos de tres grandes categorías:

3.1. Factores culturales e institucionales:

Percepción parcial y distorsionada en el imaginario colectivo de lo que es la ciencia y la tecnología y del papel que desempeña en el desarrollo del país. “A diferencia de otros países donde la Educación Superior y la ciencia y la tecnología se reconocen por su valor propio y como factor de desarrollo, Colombia requiere valorizar la legitimidad social de éstas y considerarlas núcleos importantes del desarrollo cultural, económico y social”⁴.

Incomprensión de las relaciones que existen entre ciencia, tecnología, sociedad e innovación, y de las potencialidades que se derivan de la sinergia que entre ellas se dan cuando se optimizan.

La toma de decisiones se hace con base en la ignorancia, “en una ignorancia altanera que se expresa a diario cuando industriales y ejecutivos del sector público toman decisiones apresuradas, reclamando la importancia de resolver rápidamente, sin perder el tiempo en pensar en lo que se hace, es decir, exigiendo la urgencia de actuar con base en la ignorancia”⁵.

Insuficiente número de investigadores en áreas de la ciencia y la tecnología de interés para el desarrollo del país.

Poca credibilidad en la propia capacidad y potencialidad, producto de un excesivo culto a lo extranjero.

Deficiencias en la educación formal especialmente en la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

Limitado nivel de institucionalización de las actividades científicas y tecnológicas, lo que se refleja en un bajo nivel de consolidación de grupos y centros de investigación, y poco desarrollo de redes que vinculen a los investigadores a nivel nacional o que faciliten su participación en redes internacionales.

⁴ Henao, Myriam. y Myriam. Velásquez. La educación Superior como Objeto de Reflexión e Investigación. En: *Educación Superior Sociedad e Innovación*. (Servigrafics, ed.) pp. 285 – 370. COLCIENCIAS – ASCUN. Bogotá, Colombia. 2002.

⁵ Villaveces, José Luis. Prospectiva de investigación en la universidad colombiana. *Investigaciones y Transformaciones Sociales*. Nómadas N° 17. pp. 167-181. Departamento de Investigaciones Universidad Central – DIUC. Guadalupe Ltda., ed. Bogotá, Colombia. 2002.

3.2. Factores económicos y financieros:

Bajo nivel de inversión en ciencia y tecnología, especialmente en investigación, en formación de recursos humanos y en el desarrollo de la necesaria infraestructura.

Insuficiente asignación de recursos por parte del sector privado a la investigación y al desarrollo tecnológico.

Falta de articulación entre las diversas fuentes de recursos financieros, que permita desarrollar programas articulados.

3.3. Factores organizacionales y de gestión:

Estructuras administrativas inadecuadas y cultura institucional de las entidades de educación superior que no facilitan ni propician la investigación en el medio académico.

Escasa interacción entre las instituciones generadoras de conocimiento y los usuarios de dicho conocimiento, ya sea en el sector productivo o en otros sectores de la vida nacional.

Baja capacidad innovadora del sector productivo y de la demanda que este último genera por investigación y servicios tecnológicos. En algunos sectores las empresas nacionales han demostrado capacidad de respuesta a la apertura de mercados con base en cambios tecnológicos, modernización empresarial y concentración estratégica en productos donde son más competitivas. En otros sectores se observa falta de dinamismo económico, pérdida de competitividad, y dificultades de inserción en un mundo y un mercado internacional globalizados y en rápido proceso de cambio.

4. ALGUNAS GENERALIDADES DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN DE COLOMBIA - SNIC

El SNIC se diseñó con el propósito de dar respuesta a los retos de la sociedad y del sector productivo del país, frente a los fenómenos de la internacionalización de los mercados, la globalización de la economía y los desarrollos generados por las tecnologías de la información, la comunicación y el conocimiento. Busca la creación de ventajas competitivas sostenibles en el largo plazo, y así lograr la internacionalización económica, contribuyendo al desarrollo social equitativo, a través de un compromiso conjunto entre el Estado y el Sector Privado; como también el reconocimiento social de la importancia del logro de metas de desarrollo satisfactorias para el país, en el actual contexto de competencia y globalización.

El SNIC debe ser un escenario social de aprendizaje para el fomento de la innovación y la transferencia de tecnología entre las organizaciones empresarias, centros de desarrollo tecnológico (CDTs), centros regionales de productividad (CRP), las incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT), las universidades, firmas de consultoría e instituciones financieras, con el objetivo de incrementar la competitividad del sector industrial en particular y de todas las organizaciones que lo componen en general.

El eje de la articulación de las estrategias del SNIC son las empresas y firmas del sector industrial (en Colombia es generalizado hacer referencia al “sector productivo”)

interesadas en mejorar la productividad, la competitividad y en participar exitosamente en el mercado mundial.

4.1. Los principales logros del SNIC deberían ser medidos en términos de indicadores de desempeño que permitan determinar:

El fortalecimiento de la cultura empresarial para la innovación.

La favorabilidad del capital social existente hacia la innovación. Vale la pena llamar la atención sobre que los colombianos histórica y culturalmente, desconfían de los colombianos; si bien existe diferencia entre las regiones, se puede afirmar que es una característica del país. La norma es no colaborar y no cooperar, lo cual es parte del argumento presentado por Gómez (1999) y sus colaboradores, en la tesis del almendrón⁶. La burguesía colombiana se puede caracterizar como de clase rentista. Las políticas gubernamentales son formuladas para satisfacer los intereses privados, y el paternalismo del Estado ha sido la regla, como también los empresarios no han sentido la necesidad de tomar riesgos, estando acostumbrados a esperar a que el Estado les de todo. En tal situación es difícil establecer alianzas, acuerdos de cooperación, construir redes, y promover el aprendizaje interactivo, si se además se tiene en cuenta que el secreto es la regla en lugar de la excepción, si el punto de partida es la desconfianza del compañero, socio, cliente o competidor.

La apropiación social de la innovación y del conocimiento con el objeto de distribuir los beneficios del progreso tecnológico. Sin duda, los países con un acervo mayor de “cultura tecnológica” y “capital social” e institucional, se hallan en mejores condiciones para enfrentar el futuro que aquellos otros que no disponen del mismo.

El crecimiento del valor agregado tecnológico y su impacto en la competitividad de las empresas y firmas.

La eficiencia en la transferencia internacional de tecnología para aprovechar la oportunidad de acceso a nuevos mercados.

La introducción de nuevos modelos o modos educativos para fomentar la creatividad y el aprendizaje generativo de conocimientos útiles a la sociedad.

La profundidad y el compromiso de las interfaces y su articulación para el desarrollo de nuevas innovaciones.

La calidad y el avance de la agenda de conectividad del SNIC.

La intensidad y la forma en que participan las regiones en la construcción del SNIC.

Es necesario tener en cuenta que medir la generación de conocimiento es relativamente sencillo, pero medir la difusión del conocimiento es mucho más complejo, así como medir la construcción de capital social; y que en estos

dos últimos factores es donde radica el crecimiento, la competitividad en general, y en particular, la conformación de regiones y agrupaciones competitivas e innovadoras.

4.2. Debilidades del actual SNIC

Con respecto al marco conceptual de la innovación: Se evidencia la ausencia de una cultura de la innovación, no hay una construcción social, o por lo menos una difusión clara, crítica y valorativa, del marco conceptual del significado de la innovación para la sociedad y de su relación e importancia frente a la competitividad de las organizaciones empresarias y no empresarias, y de su impacto social. No hay evidencia visible de discusión académica permanente y socializadora que recree el marco conceptual entorno a la innovación, es de resaltar la reciente iniciativa orientada a la conformación de una **Red de Estudio sobre la Innovación**, la cual se halla integrada en principio por el equipo de investigación del proyecto “Estudios de caso sobre el proceso de innovación, sus determinantes e impacto en la industria manufacturera” iniciado en el año 2001 y terminado a finales del año 2003, cuyos resultados se presentan en el libro “La innovación tecnológica en la industria colombiana”⁷, documento que actualmente se encuentra iniciando su proceso de difusión en Colombia. Con este proyecto se buscó profundizar en la investigación sobre el proceso de innovación de las empresas manufactureras del país a partir de la elaboración de un total de 17 estudios de caso en empresas de la cadena metalúrgica-metalmecánica y la cadena petroquímica-plásticos.

Gracias al trabajo conjunto del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT en asocio con la Universidad de los Andes, la Universidad del Cauca, la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad Industrial de Santander, la Universidad Nacional Sede Bogotá, la Universidad Nacional Sede Manizales, la Universidad del Norte, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y la Universidad de la Sabana, se logró conformar la Red de Estudios sobre Innovación, cuya consolidación y fortalecimiento se constituye en un objetivo prioritario. En atención a esto y para una segunda fase de profundización en el estudio de la innovación en el sector industrial y siguiendo dos objetivos centrales: i.) continuar con la construcción de un marco teórico y metodológico pertinente para las condiciones colombianas y ii.) aplicar dicho marco a través de estudios de caso, pero con un mayor alcance que en la primera etapa; fueron invitadas otras organizaciones a ser parte activa de la RED y entre ellas la Universidad Tecnológica de Pereira a través de su Grupo de Investigación sobre las Capacidades Tecnológicas de las Organizaciones (GICTO), uno de los 14 grupos reconocidos por COLCIENCIAS y único de la Facultad de

⁶ Gómez Buendía, H. (ed) ¿Para dónde va Colombia? Tercer Mundo Editores -COLCIENCIAS, Bogotá. 1999.

⁷ Vargas, M., Malaver, F., y Zerda A. (ed). La innovación Tecnológica en la Industria colombiana: Un estudio de dos cadenas industriales. 1ª ed. Bogotá. CEJA, 2003. 590 P.

Tecnologías reconocido en el marco de la Convocatoria 2002 realizada por esa institución.

Con respecto a los aspectos institucionales relacionados con investigación y desarrollo tecnológico e innovación y el SNIC: Colombia no ha dado suficiente prioridad al desarrollo institucional en las decisiones sobre la asignación de recursos que afectan a la ciencia, la I&D tecnológico e innovación. En el plano institucional se aprecia la necesidad de ir más allá de la autosostenibilidad de las organizaciones del SNIC. La experiencia internacional muestra la necesidad de asignación de recursos que garanticen no sólo cubrir los costos operacionales de las instituciones, sino también el acceso a fondos orientados a la financiación de los costos administrativos relacionados con la ejecución de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico. Por otra parte, es necesario definir parámetros e indicadores para la evaluación de las actividades de las organizaciones del SNIC y de las inversiones tradicionales en la formación de talento humano en C&T e ingeniería, e introducir con el necesario énfasis en la gestión de la innovación y la investigación, los escenarios que faciliten el aprendizaje de los conocimientos en torno al marketing, comercialización y financiamiento de la innovación y tecnologías estratégicas. El marco legal para I&D tecnológico y la innovación en Colombia: Aquí se plantea el interrogante sobre la validez de la actual Ley 29 de Ciencia y Tecnología, y la necesidad de emprender una reforma legislativa que la actualice y la coloque a tono con las necesidades de renovación del sector industrial y de servicios, como de las organizaciones e instituciones que afectan el éxito del SNIC, considerando los retos y ventanas de oportunidad que se presentan en el inmediato, mediano y largo plazo.

La estructura de financiamiento de proyectos de I&D tecnológico e innovación: Es notoria la debilidad del sistema en cuanto a fuentes y recursos de financiación para la innovación, lo cual se constituye en un fuerte obstáculo para el desarrollo SNIC. Los exiguos fondos disponibles para financiación de proyectos con potencial innovador, obliga a colocarlos en un "pool" que permita disponer de ellos con base en prioridades específicas y estratégicas, para evitar que quienes presenten proyectos tengan que hacer un tour de presentación de los mismos. Es necesaria una reestructuración organizacional e institucional para racionalizar los recursos financieros, como también la normalización de los formatos para la formulación de los proyectos. Los recursos del Estado para ciencia, tecnología, innovación, o desarrollo competitivo están dispersos en distintas organizaciones e instituciones (COLCIENCIAS, SENA, FOMIPYME, MINISTERIOS,...y programa de apoyo a CDTs e IEBT) y para acceder a ellos se debe cumplir con una extensa cantidad de requerimientos, que a su vez usan diferentes metodologías y formatos, por lo que se deben dedicar los escasos recursos financieros y humanos más calificados a esfuerzos y asuntos que en muchos casos se alejan de la razón de ser de los agentes propios del SNIC, sólo para

asegurar la supuesta sostenibilidad organizacional. Por otra parte los recursos que se movilizan desde las instituciones del orden nacional, departamental o municipal se deben formalizar a través de contratos de prestación de servicios especializados, que en la generalidad de los casos son gravados con todos los impuestos que aplican para las empresas privadas. Así por ejemplo, las IEBT (organizaciones sin ánimo de lucro) pagan Impuesto al Valor Agregado, retención en la fuente, parafiscales, impuestos de aduana, aranceles, etc., con el agravante de que los fondos que se canalizan desde el Estado a través de proyectos hacia las empresas o cadenas productivas, no se pueden utilizar para pagar las cargas impositivas que se generan por la ejecución de los mismo proyectos.

5. ALGUNAS OBSERVACIONES FINALES A MANERA DE CONCLUSIÓN.

Lo anterior muestra claramente que, si bien la apertura de mercados y la liberalización de la economía generan una mayor presión hacia la innovación y el cambio técnico, dicha apertura no es un factor suficiente que, por sí solo, logre asegurar el desarrollo de un sector productivo innovador y dinámico. La formulación de políticas macroeconómicas y políticas sectoriales adecuadas juegan un papel crucial en la generación de una demanda efectiva, sin la cual no se da una relación estrecha entre ciencia, tecnología, educación, innovación y desarrollo. A esto se le suman aspectos que, por su ausencia, constituyen obstáculos para la innovación entre los que se encuentran: La falta de capacidad de consultoría especializada en I&D e innovación, para que como figura intermediadora dinamice los procesos de desarrollo del SNIC; la ausencia de estudios de prospectiva tecnológica, que permitan identificar las tendencias tecnológicas y estratégicas para el éxito del SNIC; definir el rol que tiene el SNIC con respecto al manejo de la propiedad intelectual, derechos de autor, patentes, etc.; y fortalecer los procesos conducentes a alianzas tecnológicas nacionales e internacionales.

Es vital apoyar decididamente la reciente iniciativa orientada a la conformación y fortalecimiento de una **Red de Estudios sobre Innovación**, liderada por el OCyT y las demás Instituciones que hacen parte de la misma...

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] EDQUIST, Charles (Ed). *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter. London and Washington. 1997.
- [2] LUNDVALL, B. Å. "Product innovation and user-producer interaction", *Industrial Development Research Series*, N° 31, p. 47. Aalborg University Press. Aalborg. 1985.
- [3] SUTZ, J. *Problemas avanzados de la innovación en América Latina*. Carpeta de Trabajo, Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes, Campus Virtual, Argentina. pp. 97 - 105. Septiembre de 2002.