

NOTAS, RESEÑAS Y EVENTOS

INNOVACIÓN TECNOLOGÍA Y COMPETITIVIDAD EN EL CONTEXTO
DE LA APERTURA COMERCIAL Y LA GLOBALIZACIÓN*

César Cuello **

**Hacia una visión integral de la Ciencia, la Tecnología
y la Innovación**

El desarrollo, uso y aplicación de la ciencia y la tecnología deben partir de una conciencia clara de la naturaleza como totalidad de la vida, de una visión integral y holística del mundo que permita al individuo entender la vinculación del objeto que transforma a través del conocimiento y los medios tecnológicos con el entorno socioambiental. La comprensión de la relación e interdependencia entre fenómenos y procesos físicos, químicos, biológicos, etc. y del quehacer humano productivo con éstos, es un importante punto de partida para entender mejor el papel de la ciencia y la tecnología en la búsqueda de un desarrollo que sea sostenible en el mediano y largo plazo.

De acuerdo con esta visión, los sistemas social y natural constituyen el marco en donde se realizan las intervenciones de la ciencia y la tecnología y al cual se integran en una relación recíproca e interdependiente. Esta concepción sistémica del desarrollo científico y tecnológico y su interrelación con otros procesos sociales y con el sistema natural, constituyen una perspectiva crucial para la gestión del conocimiento científico y tecnológico así como para el diseño e implementación de políticas tendientes a ordenar y orientar dicha gestión.

* Discurso central en la XXXII Graduación del INTEC 8 de abril de 2006

** Decano de la División de Investigaciones y Extensión, INTEC.
Email: cuello@intec.edu.do

Debido a su estrecha relación con el desarrollo del país, el conocimiento científico y tecnológico, así como la formación de recursos humanos de alto nivel en ciencia y tecnología, tienen un extraordinario valor estratégico y constituyen por ello actividades de indiscutible prioridad nacional.

El desarrollo sostenible de la ciencia y la tecnología se enmarca, así, en un contexto económico, ecológico y sociocultural complejo, en donde la investigación científica y tecnológica así como la innovación se conciben como partes de un proceso hacia el mejoramiento de la condición humana y de la calidad del entorno socioambiental. El desarrollo sostenible de la ciencia y la tecnología implica, en síntesis, no sólo el crecimiento del conocimiento y el know how técnico, sino a la vez, poner los resultados del quehacer científico y tecnológico al servicio del desarrollo social y cultural del ser humano y de la sociedad en general.

Al igual que la ciencia, la tecnología es un subsistema de la cultura como sistema integral, esto es, es un producto del quehacer humano global y particular en constante evolución e interconexión con otros elementos de los sistemas socioculturales y naturales. La tecnología es el medio cómo los humanos satisfacen necesidades, deseos y aspiraciones estratégicas e inmediatas. Como tal, se trata de un producto enteramente social, que se crea en un contexto complejo, en un marco humano, económico, científico, social y cultural configurado por la historia humana. Lo técnico y lo sociocultural se integran, pues, en un proceso global único, cuyos cambios se influyen y configuran en forma recíproca¹.

El cambio tecnológico, así como los usos y aplicaciones de la tecnología tienden a desarticular y redefinir la cultura², o como diría Jean Ladrière, a desestructurar los sistemas sociales y culturales, por una parte, y, por la otra, contribuyen también a su estructuración o reconfiguración. Esto quiere decir, que la tecnología es a la vez un factor integrador y disociador de los sistemas sociales y culturales, por lo que, adjunto de la ciencia, representa el factor más importante del cambio social y cultural de la sociedad moderna y contemporánea³. Esta premisa sugiere la necesidad de

1 Salomon, J.J. et al. "De la tradición a la modernidad". Jean-Jacques Salomon y otros (Compiladores). "Una búsqueda incierta. Ciencia, Tecnología y Desarrollo". Fondo de Cultura Económica. México. 1996.

2 Ver: Winner, Landon. Tecnología Autónoma. E. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1979.

3 Ver: Ladrière, J. El Reto de la Racionalidad, Ed. Sígueme, Barcelona, España, 1978.

un enfoque crítico y creativo tanto del quehacer científico y tecnológico como de sus impactos en el ser humano, la sociedad y el medio ambiente.

La ciencia y la tecnología contemporáneas se caracterizan por una estrecha e indisoluble relación, una relación que no es lineal, sino dialéctica, con condicionamientos recíprocos, con continuidades y, al mismo tiempo, rompimientos de los procesos graduales de tales continuidades. Una relación, tan estrecha e interdependiente, que cuestiona en su fundamento cualquier separación o relación mecánica entre ciencia básica, ciencia aplicada y tecnología⁴.

La interpretación integral del conocimiento científico y tecnológico, así como las demás formas del hacer y el pensar humanos, se convierte en una necesidad para poder dar sentido a la fragmentación con que se nos presenta la realidad cuando es estudiada y, al mismo tiempo, para descubrir los vínculos recíprocos que unen las múltiples disciplinas que buscan explicar y transformar el mundo.

Desde hace más de cien años, la práctica tecnológica se ha venido haciendo más científica, no sólo a partir de los conocimientos que le proporciona la ciencia sino, sobre todo, por haber incorporado de un modo cada vez más consciente y extendido una metodología más sistemática. Del mismo modo, la ciencia está cada vez más ligada a los intereses tecnológicos⁵ y ha ido desplazando poco a poco su modo de hacer y su organización desde los típicamente académicos hasta los característicos de los laboratorios industriales; esto es, la práctica científica se ha hecho también más tecnológica. Actualmente, una gran parte de las tecnologías desarrolladas tienden a generar sus propias ciencias; al mismo tiempo, es difícil encontrar algún campo de conocimientos que no sea examinado para determinar sus potenciales beneficios comerciales, por lo que, la mayor parte de las ciencias que aún no lo han hecho se encuentra en vía de dar lugar a sus respectivas tecnologías⁶.

4 Ver: Korach, Maurice. "La ciencia de la industria". En J.D.Bernal et al. *La Ciencia de la Ciencia*. México, Ed. Grijalbo, 1968.

5 Acevedo Acevedo, J.A. ¿Publicar o patentar? Hacia una ciencia cada vez más ligada a la tecnología. *Revista Española de Física*, 11(2), 8-11, 1997

6 Ziman, J. *An introduction to science studies. The philosophical and social aspects of science and technology*, 1984. Cambridge: Cambridge University Press. Traducción de J. Beltrán Ferrer (1986): *Introducción al estudio de las ciencias. Los aspectos filosóficos y sociales de la ciencia y la tecnología*. Barcelona: Ariel.

Esto no debe conducir, desde luego, a negar y desechar la posibilidad de hacer innovación tecnológica sin la intervención del componente científico. En ocasiones, las novedades tecnológicas derivan evolutivamente, en lo fundamental, de inventos e innovaciones anteriores⁷. En otros casos, sin embargo, si bien la ciencia puede dar lugar a la invención de una tecnología, las innovaciones sucesivas de ésta pueden darse a partir de pequeñas mejoras y adaptaciones que conllevan muy poca o ninguna novedad científica⁸.

Si bien de ninguna manera independiente del resto del tejido social, la tecnología como conjunto de conocimientos configura un sistema con sus propios procesos y su propia dinámica, en el que las innovaciones son los principales agentes de cambio. La innovación constituye en principio la creación o adaptación de nuevos conocimientos y su aplicación a un proceso productivo, con repercusión y aceptación en el mercado⁹. Esta interpretación clásica, por sí misma, no nos dice sin embargo, dónde y cómo se van a crear esos conocimientos a lo largo del proceso innovador. Durante mucho tiempo se pensó, que bastaba con una buena base científica para poner en marcha el proceso innovador, que era suficiente formar y preparar investigadores científicos para conseguir la inyección de conocimiento de interés en el ámbito económico. Con el tiempo se ha ido demostrando, que formar científicos e investigadores no es suficiente para impulsar el desarrollo de la innovación y mucho menos para el desarrollo del país. En realidad, lo que ha pasado es, que muchos de estos científicos han ido emigrando, por lo general, a países de economías más desarrolladas, donde sus conocimientos y destrezas tienen mayor demanda.

En efecto, además del factor científico, hay muchos otros factores que convergen en el proceso de innovación, como son, entre otros, la visión y política del país y en la empresa en torno al desarrollo científico y tecnológico; la cultura de ciencia y tecnología nacional y empresarial; y, desde luego, la educación en ciencia y tecnología. En lo que sigue, me detendré brevemente en el enfoque de estos tres factores.

7 Basalla, G. (1988). *The evolution of technology*. Cambridge: Cambridge University Press. Traducción de J. Vigil (1991): *La evolución de la tecnología*. Barcelona: Crítica.

8 Ver: Rosenberg, Nathan. *Tecnología y Economía*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, España, 1979.

9 Ver: López Cerezo, José A. "Educación Tecnológica en el siglo XX". Polivalencia N° 8, Revista de la Fundación Politécnica/Universidad Politécnica de Valencia.

La Política de Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología

Una visión estratégica del desarrollo de la ciencia y la tecnología es una variable indispensable para el desarrollo de la innovación. Esta estrategia debe estar orientada por una política pública de Estado coherente, que establezca los puntos focales y las prioridades de dicha estrategia en el mediano y largo plazo, pero sobre todo, que tenga continuidad en el tiempo, que no pueda ser cambiada, al menos en sus aspectos medulares estratégicos, a capricho y conveniencia de cada nueva administración gubernamental o funcionario (a) de turno.

Entendemos, que la política de desarrollo de la ciencia y la tecnología no es ni el único factor concurrente en el desarrollo de los pueblos, ni la panacea a todos los problemas de una sociedad. Sin embargo, sin una política, las decisiones se suelen tomar a ciegas, en forma improvisada y fragmentaria, atendiendo fundamentalmente a demandas circunstanciales e inmediatistas. Es necesario unificar en una política única las estrategias y actividades particulares de todas las instancias del Estado dedicadas tanto a la investigación científica y tecnológica como a la innovación, a fin de optimizar recursos, evitar duplicaciones y eficientizar su impacto en el desarrollo institucional y nacional. Esta política tiene también que apoyar y estimular las iniciativas y esfuerzos privados y particulares de los diferentes sectores e individuos de la sociedad civil en torno a la investigación científica y la innovación tecnológica.

La política de investigación debe incluir también los mecanismos de financiamiento de la política, de lo contrario, esta no pasará de ser letra muerta y esfuerzo estéril.

La política de ciencia y tecnología debe tender a desarrollar tanto la capacidad endógena como la exógena. Así, pues, se debe hacer ciencia para enseñar a aprender y para aprender a aprender, pero sobre todo, para desarrollar los procesos científicos y tecnológicos que necesitamos y para seleccionar del exterior lo que requerimos y que no nos daña, y, al mismo tiempo, para rechazar del exterior lo que nos daña como seres humanos y como sociedad, así como lo que destruye nuestros recursos naturales y entorno ambiental¹⁰.

10 Ver: Rietti, Sara. Políticas de Ciencia, Tecnología y Educación para la Democratización del Conocimiento.

La perspectiva desde una política para la ciencia y el desarrollo educativo. *Jornadas en la Asociación Mutual "Ciencia para Todos" "EDUCACIÓN PERMANENTE: Ciencia y Tecnología para TODOS"*, Buenos Aires, septiembre – octubre 1999. En: www.oei.es

La necesidad de políticas de desarrollo científico e innovación tecnológica se requiere no sólo en la esfera pública, sino también en la esfera privada, y particularmente, en las empresas y centros de educación superior. Para hacer un aporte sostenible al desarrollo de la ciencia y la innovación, estas organizaciones necesitan partir de una visión estratégica y unas políticas contextualizadas en la en estrategia y política nacional en este sentido. En suma, la falta de esta estrategia y política en las organizaciones, impide que frente a las necesidades y demandas del mercado y de la sociedad en general, se piense en la búsqueda de soluciones tecnológicas endógenas y de largo plazo, así como en crear tecnologías para salir a competir en el amplio mercado globalizado.

La Cultura de Ciencia, Tecnología e Innovación

Si bien el insumo más directo utilizado por el sector productivo para la producción de bienes y servicios es la tecnología, las empresas requieren también de las ciencias básicas para hacer avanzar la tecnología hacia nuevos horizontes de productividad y competitividad y para la comprensión del conocimiento científico incorporado en los procesos y productos tecnológicos¹¹. Para satisfacer esta necesidad de nuevos conocimientos científicos, las empresas en los países más desarrollados recurren a los laboratorios de investigación y desarrollo existentes (I&D), o a las universidades que disponen de este tipo de facilidades.

En el caso de la República Dominicana, no existe tradición en la cooperación y vinculación universidad-empresa para fines de investigación científica y desarrollo tecnológico. Más aún, puede decirse que lo que predomina hasta el momento cierta desconfianza por parte de los empresarios en torno a la capacidad de la universidad y otros centros de educación superior para satisfacer su necesidad de conocimientos científicos y tecnológicos¹². El reto que en este sentido tienen por delante las universidades del país consiste en demostrarse a sí mismas, al sector productivo nacional y al resto de la sociedad que ellas pueden suplir esta necesidad y jugar un rol

11 Ver: Betz, Frederick, "Investigación Básica Orientada. Asociaciones Industria-Universidad". En: Gaynor, Gerard, Manual de Gestión en Tecnología. Mc Graw Hill Bogotá, Colombia, 1999.

12 Ver: Rodrigues, Pablo y Herasme, Manuel, . El Futuro de la Economía Dominicana y la Demanda de Empleo en el ámbito de la Educación Superior, editora Centenario, S.A. Santo Domingo, 2002.

relevante en el desarrollo científico y tecnológico y en la competitividad micro y macroeconómica del país.

Contrariamente a lo que percibe por lo regular la gente a nivel del sentido común, la tecnología moderna no se reduce a simples máquinas y artefactos con instructivos para su manipulación y funcionamiento. Tampoco es la tecnología, como igualmente se suele percibir, un dominio autónomo, neutral, que se mueve y evoluciona con base a leyes objetivas independientes y en consecuencia, colocado por encima de los valores, tradiciones, costumbres, creencias, intereses y aspiraciones de la sociedad¹³.

Toda tecnología es lo que es en virtud de un contexto social definitorio, un contexto que incluye productores, usuarios, afectados, interesados, etc. Es en ese contexto donde se define lo eficiente o ineficiente en virtud de unos objetivos que, en última instancia, responden a valores y aspiraciones no técnicos¹⁴.

Con base en el planteamiento anterior se puede colegir que las tecnologías, si provienen de un contexto cultural diferente al que le dio origen, deben ser al menos comprendidas. Esto es, debe entenderse su historia, en virtud de qué necesidades surgieron, sus aplicaciones específicas en este medio, los valores que la sustentan, etc. Se precisa, en adición, de su adaptación al nuevo contexto, de manera que puedan responder a las exigencias socioculturales, económicas y medioambientales de dicho contexto. Esto significa, que más que un problema de más y mejores tecnologías, de lo que se trata es de hacer una selección y aplicación efectiva y creativa de la tecnología, y al propio tiempo, de comprender el significado y los alcances de las tecnologías que utilizamos, entender los valores que las sustentan y que en definitiva buscan potenciar dichas tecnologías. En consecuencia, ello implica esclarecer el tipo de ser humano que se quiere formar y los valores que se desea fomentar con el desarrollo y uso de tal o cual tecnología.

Como proceso de cambio tecnológico, la innovación consiste en la combinación de técnicas, materiales, componentes, conocimientos, experiencias, procesos, etc, para crear nuevos productos, procesos y servicios que satisfacen las necesidades humanas con mayor eficiencia y eficacia. El progreso técnico, a su vez, es el resultado de la combinación de variables históricas, económicas, culturales, educativas, etc.

13 Ver: Winner, Landon. *Tecnología Autónoma*, E. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1979.

14 Lopez Cerezo, José A y Valentí, Pablo. *Educación Tecnológica en el siglo XXI*.

Son las innovaciones, como acciones sistemáticas e intencionales para introducir cambios o novedades, el elemento que está en la base de la dinámica del sistema científico-tecnológico. Dinámica que se expresa en nuevos o mejores productos o procesos y nuevos mercados, pero también en nuevas actividades humanas o formas diferentes o mejoradas de hacer las cosas. Esta dinámica de innovación, se interioriza poco a poco en el entorno empresarial, pasando al mismo tiempo a las estructuras mentales de los propios empresarios y el resto del personal de la empresa, convirtiéndose en una cultura que llega a permear todo el quehacer de la organización.

Así, la innovación en las empresas es el resultado de un proceso que combina elementos de la cultura y la organización empresarial, la investigación y desarrollo, la transferencia de tecnología, la especialización y la motivación del factor humano, así como el aprovechamiento de oportunidades tecnológicas y de mercado, entre otros aspectos importantes¹⁵.

La innovación representa actualmente el elemento más importante para establecer las ventajas competitivas sostenibles en una empresa. Como estrategia de desarrollo empresarial, la innovación no sólo está orientada a la generación de nuevos productos y procesos, sino también a la adaptación y mejora de tecnologías y a la adopción de cambios en la cultura empresarial, en fin, a la introducción sostenida de cambios que permitan incrementar la productividad y competitividad de las empresas¹⁶.

La innovación, basada en el cambio tecnológico, es clave para la competitividad. La competitividad, a su vez, tiene que ver con la capacidad para adaptar y asimilar tecnologías, y muy particularmente, con la capacidad para transferirlas rápidamente del concepto a la producción y de ésta al mercado.

En el mundo contemporáneo, la innovación tecnológica requiere de la participación social para su viabilidad y consolidación, y, a la inversa, la apertura de la tecnología a la comprensión y valores públicos requiere de una cultura de la innovación en sentido amplio. No es comprensible una cultura de la innovación sin la participación de una diversidad de agentes sociales a lo largo del proceso que comienza con la creación organizada de

15 Bernal, C. E., Morales A. "Investigación e innovación en ingeniería en Colombia". Seminario Ingeniería, Investigación y Sociedad. Colciencias, Universidad de Antioquia. Rionegro - Antioquia, 1998.

16 Colciencias. "Plan estratégico del programa nacional de desarrollo tecnológico industrial y calidad, 2000-201W. Santafé de Bogotá, mayo de 2000.

una idea y concluye con la difusión social de su realización material. Pero tampoco puede entenderse una ruptura con los modelos clásicos sobre la naturaleza de la tecnología y su gestión, de forma que ésta de entrada a las preocupaciones y necesidades sociales, sin una apuesta decidida por la innovación. Apreciar adecuadamente la dimensión cultural y organizativa de la tecnología es ver en la innovación tecnológica una forma de innovación social y, dada la extraordinaria importancia del cambio tecnológico en el mundo actual, ver también la innovación social como una forma de innovación tecnológica¹⁷.

Reconocemos, que en el país hay mucha capacidad creativa y mucho talento para la invención y adaptación tecnológicas. Sin embargo, muchas veces, estas invenciones y adaptaciones no pasan de ser meros prototipos más o menos funcionales y modificaciones adaptativas particulares, que no alcanzan el status de innovación, en la medida no son asumidas por la industria para su desarrollo, producción y subsiguiente comercialización y difusión. Muchas de estas invenciones y adaptaciones, se quedan en los laboratorios o estaciones experimentales de las universidades donde fueron creadas por talentosos estudiantes y académicos y en los negocios o talleres particulares de los geniales adaptadores. En las empresas industriales del país, son escasos los laboratorios de investigación, desarrollo e innovación (R+D+I), eslabón indispensable en la actualidad para la creación e innovación tecnológicas. Por lo general, cuando un empresario tiene una necesidad de carácter tecnológico, prefiere levantar el teléfono y solicitar la pieza o el apoyo técnico que requiere en el extranjero para resolver su problema particular, antes que pensar en la búsqueda de soluciones que muchas veces son comunes para determinada rama de la industria o para el país en general. Se esgrime para ello, generalmente, los elevados costos de la inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+I); el tiempo que duran los procesos de desarrollo e innovación tecnológicos; las limitaciones del mercado nacional, entre otros argumentos. La realidad detrás de todos estos argumentos, es que no existe una cultura de innovación ni en el entorno empresarial ni en el nacional. La formación de esta cultura, es una tarea aun por realizar en el país y un reto para los nuevos emprendedores del país.

17 Ver: López Cerezo, José A. "Educación Tecnológica en el siglo XX". *Polivalencia* N° 8, Revista de la Fundación Politécnica / universidad Politécnica de Valencia.

La Educación en Ciencia, Tecnología e Innovación

Asistimos a una realidad global que se ha dado en llamar "sociedad del conocimiento", lo que implica que la gestión del conocimiento científico y tecnológico se convierte, hoy más que nunca, en un elemento fundamental para el desarrollo de los países.

Existe una estrecha y obvia relación entre desarrollo científico y tecnológico, y crecimiento económico. Este crecimiento tiene como elemento central la creación científica y la innovación tecnológica, que son, a su vez, el factor clave en la competitividad de las empresas y de la economía en general. La competitividad, por su parte, es fundamental en el aumento y mejoramiento de la productividad.

En su forma económica más convencional, la competitividad se entiende como la ubicación de los recursos en las actividades productivas cuyos bienes finales encuentran nichos de mercado tanto en el contexto nacional como internacional. Una propuesta en esta dirección es la sugerida por Stiglitz, que plantea que la competitividad es la obtención de grandes ganancias comerciales por medio de la producción a un costo menor de ciertos bienes que ya se producían antes, a través de una mejora en la tecnología¹⁸. En términos operacionales, la competitividad es la habilidad para obtener en forma sostenible la preferencia de los clientes por los productos o servicios ofrecidos frente a los de la competencia¹⁹.

La gestión tecnológica orientada al desarrollo sostenible es el manejo integral del conocimiento científico y el *know-how* técnico y administrativo para la solución de problemas y la satisfacción de deseos, necesidades y aspiraciones humanas. Desde esta perspectiva, la competitividad que se logra por medio de la innovación tecnológica y el progreso técnico ni es un fin en sí misma, ni mucho menos es la meta final de los procesos tecnológicos y productivos. En el contexto de la sostenibilidad, nos inclinamos a entender la competitividad, como la define el economista costarricense Leonardo Garnier, como la capacidad para participar exitosamente en los mercados nacionales e internacionales, al tiempo que se eleva la calidad

18 Ver: Stiglitz, Joseph E. *Whither Reform? Towards a New Agenda for Latin America*. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), Santiago, Chile, August 26, 2002.

19 Ver: Schlie, Theodore W. "La Contribución de la Tecnología a la Ventaja Competitiva". En: Gaynor, Gerard, *Manual de Gestión en Tecnología*. Mc Graw Hill, Bogotá, Colombia, 1999.

de vida de las personas y se protege la base de recursos naturales que la sustentan²⁰.

La gestión científica y tecnológica es, pues, la incorporación deliberada y sistemática del cambio tecnológico para el desarrollo de las empresas, organizaciones y países. En tal sentido, la gestión tecnológica viene dada por un conjunto de conocimientos multidisciplinarios y de prácticas relacionadas, que en el ámbito productivo se manifiestan como un proceso complejo y multidimensional orientado al desarrollo, optimización y uso efectivo de competencias tecnológicas, competencias de gestión y recursos disponibles para la empresa, en el cumplimiento de sus propósitos, objetivos, estrategias y operaciones. La gestión científica y tecnológica incluye también el uso y manejo de información y conocimientos, y la interacción social de personas en la creación de conocimientos y en el desarrollo de innovaciones para la creación de valor y de ventajas competitivas.

Las instituciones de educación superior, como organizaciones que aprenden y crean, se convierten en ambientes propicios para el fomento de la innovación y la gestión del conocimiento.

La creación de capacidad en el campo de la investigación científica y tecnológica es indispensable para mejorar la calidad y competitividad del país en materia de ciencia, tecnología e innovación. Pero esta no es una tarea que pueda ser asumida sólo por las instituciones de educación superior, se requiere del concierto y alianzas estratégicas entre éstas, el Estado y el sector privado, lo que permitirá diseñar e implementar programas de capacitación en investigación científica y tecnológica, que provean de personal calificado a las universidades y centros de investigación, por una parte, y de profesionales y técnicos altamente calificados a los sectores público y privado, por otra parte.

Según exponen los autores Rodrigo Arocena y Judith Sutz,

Una de las grandes metas para la transformación necesaria de la educación es vincularla con la expansión de las capacidades colectivas para la innovación. Se trata, en especial, de impulsar las conexiones de la enseñanza formal, y sobre todo de las modalidades para su permanente renovación, con las prácticas laborales en espacios interactivos de aprendizaje, lo que, a su vez, puede favorecer a estos últimos,

20 Ver: Garnier, Leonardo, "Ajuste Estructural e Inserción Externa: La Experiencia en Economías Pequeñas".

*particularmente a través de la incorporación sistemática de gente joven y muy calificada*²¹.

Para cumplir con su compromiso social, las instituciones de educación superior tienen que fortalecer sus estructuras de gestión de la investigación y la innovación tecnológica, incluyendo políticas y asignación de recursos financieros para las actividades de investigación en ciencia, tecnología e innovación y la formación de una cultura de investigación e innovación, así como de una masa crítica de investigadores capaces de acometer el desarrollo de la ciencia y la tecnología con el rigor y la calidad necesarios.

Si bien se requiere profundizarlos y sistematizarlos, en el país hay ejemplos de esfuerzos loables por estimular la investigación científica y la innovación tecnológica. Uno de estos ejemplos es la recién concluida Feria de Invenciones e Innovaciones, organizada por la Secretaría de Estado de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SEESCYT) y el Instituto de Investigación en Biotecnología e Industria (IIBI), con la participación de varias universidades y centros de investigación del país. Al observar lo expuesto en esta feria, queda claro que no hay falta de capacidad inventiva en nuestro entorno académico, que hay mucho talento en las aulas y laboratorios de nuestras universidades e institutos de investigación. Pero esta feria deja claro también, que se necesita ir más allá, dar el salto hacia la innovación, convertir esos prototipos funcionales en productos y procesos comercializables y competitivos. Y es aquí donde se requiere del concurso del sector productivo, es necesario que los empresarios emprendedores se fijen en estas creaciones y se dispongan a invertir en su desarrollo industrial y comercial. Sabemos que ya hay algunos que lo hacen y los instamos a continuar estos esfuerzos.

La investigación científica y tecnológica en la universidad puede abarcar todos los tipos y niveles conocidos: exploratoria, descriptiva, explicativa, aplicada, tecnológica. Es importante insistir aquí en la relación no lineal que se da entre estos tipos y niveles de la investigación, así como en el valor intrínseco y extrínseco de cada uno de ellos. Esto significa, que el avance de la ciencia y la tecnología no se da exclusiva y necesariamente a

21 Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith. Colección: Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) / Cambridge University Press

partir de los aportes de una única forma de investigación, sino, en menor o en mayor medida, de los aportes sistemáticos de todo el conjunto. Aunque, de nuevo, esto no quiere decir que una determinada área del hacer y el pensar no pueda enfatizar y dirigir sus esfuerzos al desarrollo de un tipo determinado de investigación. Lo importante al hablar de un desarrollo científico y tecnológico orientado a la sostenibilidad es no perder la visión de conjunto y tener pendiente la necesaria retroalimentación y complementación que se da entre estos tipos y niveles de investigación.

Al INTEC, como institución universitaria comprometida con la excelencia y como integrante del Sistema Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, le toca asumir su parte de la responsabilidad por el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país y en particular, con la consolidación del mencionado sistema.

INTEC asume estatutariamente la investigación como uno de los medios para lograr sus fines²². Con base en este compromiso ha actualizado su política de investigación en ciencia, tecnología e innovación y estableció en su estrategia de desarrollo una inversión creciente de su presupuesto de gastos anual en investigación. Actualmente, la institución invierte cerca del 2% anual de su presupuesto en investigación en ciencia, tecnología e innovación.

Esta inversión le ha permitido avanzar en el establecimiento y fortalecimiento de la cultura de investigación entre sus estudiantes y su personal docente, lo que debe propiciar la formación de una masa crítica de investigadores de la institución e incentivar a los profesores a traer y generar ideas nuevas, como alternativas de comprensión de la realidad nacional y de solución y aplicaciones tecnológicas de relevancia para la institución y el país.

Es en base a esta línea de política que actualmente hay en proceso en la institución más de 50 investigaciones, las principales de las cuales incluyen una 20 en el ámbito de la investigación y desarrollo (I+D).

El INTEC ha hecho una apuesta por la investigación y la innovación y uno de los principales soportes de esta apuesta se sustenta a su vez, además de su cuerpo docente, en el talento de sus estudiantes, con la clara convicción de que en estos descansa el futuro del desarrollo y progreso socioeconómico de nuestro país.

²² Ver: Estatutos del INTEC, Artículo 1.