

UNIVERSIDAD Y DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIA

POR: GUILLERMO MAYA MUÑOZ

Master en Economía. New School for Social Research. New York
Vicedecano Académico. Facultad de Ciencias Humanas.
Universidad Nacional de Colombia.

En este artículo encontrará una reflexión muy bien documentada acerca de la dirección, que según el autor, debe tomar la investigación en Colombia. Inicia haciendo oportuna claridad sobre los componentes de la investigación y sus objetivos específicos según cada uno de ellos.

El crecimiento y el desarrollo económico modernos están íntimamente vinculados a la investigación científica y el desarrollo experimental (I&D). Estas actividades investigativas y experimentales se constituyen en acciones concientemente dirigidas, planificadas y financiadas, por parte de los estados y las empresas privadas. La ciencia y la tecnología ya no son asuntos dejados a la espontaneidad e iniciativa de estudiosos y científicos. La viabilidad y la sobrevivencia política de los estados, y la viabilidad económica de las naciones y de las empresas, esta última determina la primera, en lucha por la competencia por los mercados y las ganancias, dependen cada vez más de las actividades científicas e investigativas, y por lo tanto del gasto, creciente en los países industriales, en estas actividades básicas y fundamentales¹.

Los componentes de la investigación y el desarrollo experimental son tres: La

investigación básica es la investigación que avanza el conocimiento científico, pero no tiene objetivos económicos específicos; la investigación aplicada es la aplicación del nuevo conocimiento científico para determinar cómo un problema específico o necesidad puede ser resuelto, y el desarrollo experimental es el uso sistemático del conocimiento o del entendimiento ganado de la investigación, dirigido hacia la producción de materiales útiles (e) instrumentos (...) incluyendo el diseño y el desarrollo de prototipos y procesos. De esta manera la investigación es necesaria para la invención, pero el desarrollo experimental es requerido para llevar una invención al mercado, es decir para la innovación.

De la experiencia en I&D de los países desarrollados es importante resaltar tres situaciones:

1. La fuerte intervención del gobierno en

*Profesor asociado, y Vicedecano académico Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional sede de Medellín.

¹La inversión total en los EU en I&D en 1992 fue de 157.400 millones de dólares corrientes, estimados. Es decir, esta cifra equivale a tres veces el producto interno bruto colombiano. Según datos disponibles, en 1990 la inversión de EU fue de 129.500 millones, Japón 59.200, Alemania 28.800, Francia 20.900, e Inglaterra 18.000 (1989). Por consiguiente, EU sigue siendo el país que más invierte en I&D, aunque las tendencias recientes de sus tasas de crecimiento en I&D son muy moderadas.

el financiamiento de los programas en I&D, especialmente en los programas de investigación básica.

2. La fuerte presencia de la industria, tanto en el financiamiento, y en la ejecución de la inversión, así como en el empleo de personal científico y técnico. En términos de actividades la industria está más interesada en la investigación aplicada y el desarrollo experimental que en programas de investigación básica.

3. La fuerte presencia de las universidades, no tanto como financiadoras de inversión, pero sí como ejecutoras de la misma, especialmente la universidad es fuerte en la investigación básica².

Estas observaciones ponen de presente las fuentes complementarias entre gobierno y sector privado y universidad en las actividades del I&D. Sin embargo, en el campo de la ciencia cuando algo se ha logrado, cualquier país está potencialmente en la misma capacidad de lograrlo, sólo necesita capacitar a su gente y dotarla de los recursos necesarios para las actividades de I&D. Debido a ésta naturaleza peculiar del conocimiento, es muy difícil o casi imposible, a pesar de las patentes y derechos de autor, mantener un control monopólico del mismo. Por esta razón los gobiernos tratan de incentivar la I&D a través de los subsidios, colocando los nuevos conocimientos al alcance de los inversionistas sin costo alguno, o protegiendo las actividades privadas en I&D directamente a través del sistema de patentes y la protección a los derechos de autor. En general, como la rentabilidad de la investigación básica es bastante incierta, los gobiernos por lo general, como la rentabilidad de la investigación aplicada

o el desarrollo experimental no son tan inciertos, la empresa privada por lo general asume ésta clase de investigación, prioritariamente.

Los países de industrialización reciente, como los llamados 4 dragones, se han industrializado, transformando sus economías primarias de los años 50, en economías productoras de bienes manufacturados y servicios, con altos contenidos de valor agregado, altos contenidos tecnológicos y por lo tanto con exigentes contenidos de conocimientos, a través del préstamo de tecnologías³. Estos países, recogiendo el conocimiento existente, las tecnologías, los procesos, y los productos, se han dedicado a hacer investigación aplicada y desarrollo experimental, y muy poca investigación básica prestando, copiando, robando⁴, han contextualizado el saber existente sobre tecnologías y desarrollo experimental, para resolver sus propias necesidades productivas, teniendo como prerrequisito un fuerte desarrollo educativo, a todos los niveles; especialmente el desarrollo de las ingenierías, y su gran número de egresados, han hecho posible la innovación tecnológica, y la aplicación productiva del conocimiento a necesidades prácticas: los ingenieros giran alrededor del taller, en donde la tecnología prestada tiene que ponerse a trabajar, y no en las oficinas; y los abogados poco tienen que hacer como administradores de empresas. Esto último un rasgo típicamente latinoamericano, lo mismo que la preferencia de la oficina por el taller.

Colombia como un país de desarrollo medio, rico en recursos naturales, abundante en fuerza de trabajo calificada y pocos recursos de capital (?) debe adoptar una estrategia similar a la del Este

Asiático; centrarse en la investigación aplicada y el desarrollo experimental para construir la base industrial que nos permita una inserción más dinámica con la economía mundial, y poder así crear los puestos de trabajo con salarios reales altos. Sin embargo esto no quiere decir que las universidades colombianas no deben hacer investigación básica. En especial la U colombiana debe concentrar sus esfuerzos sobre las ciencias básicas que nos permitan un conocimiento mayor de nuestra biodiversidad, y en aquellas que nos permitan un mayor conocimiento de nuestros recursos naturales, y por último, pero no menos importante la investigación básica en ciencias sociales, de tal manera que nuestros científicos sociales estén en capacidad de entregarnos una mejor comprensión de nuestra sociedad.

La industria colombiana investiga muy poco, tiene pocos recursos físicos y humanos para investigación aplicada y desarrollo experimental⁵. Sin embargo, debido a que la universidad, especialmente las mejores universidades privadas y públicas, ha venido capacitando a sus profesores, y silenciosamente se moderniza, el vínculo entre empresa privada y universidad no sólo es una necesidad objetiva sino una posibilidad real. La industria cada vez más tendrá que enfrentar los retos que una economía abierta a los flujos de bienes y de información, le determina de una manera creciente a través de la competencia externa. La investigación aplicada y el desarrollo experimental para adecuar nuevos procesos, diseños y productos, serán la forma apropiada para disminuir sus costos medios, y poder así competir con éxito frente a una competencia que cada vez menos permite, márgenes de ganancia brutos amplios. En este ambiente las relaciones con la universidad se constituyen

en la posibilidad de robustecer su posición competitiva, tanto interna como externa.

Los centros de investigación (o centros de desarrollo tecnológico), como el centro del caucho y del plástico, que funciona en la Universidad EAFIT, el centro del carbón, el centro de cerámica de la Universidad Nacional de Medellín, estos todavía sin un fuerte apoyo de la industria; y los ingenieros, son los dos elementos sobre los cuales se podrá montar esta relación de una manera más productiva y eficiente. La industria deberá financiar amplia y generosamente estos centros, que deberán ser dotados con los mejores equipos y materiales. Por otro lado, estos centros deberán estar vinculados con el exterior con centros similares, enviando y recibiendo expertos en los asuntos propios de cada centro. El plan de desarrollo de la industria, que el gobierno nacional determine deberá estar acompañado en un programa tecnológico, de capacitación de recursos y dotación de equipos, para que haya compatibilidad entre ambos planes.

⁵En Estados Unidos, teniendo en cuenta los ejecutores en I&D, el gobierno federal, la industria, y las universidades, tenemos el siguiente cuadro: El gobierno Federal financia el 43% de la inversión en I&D, ejecuta el 11%, y emplea el 6% del total (5.650.00) de los científicos e ingenieros dedicados a estas actividades del I&D. La industria financiera el 51%, ejecuta el 70%, y emplea el 76% de los ingenieros y científicos. Las universidades financian el 3%, ejecutan el 15%, de los cuales un 3% son de centros de I&D financiados por el gobierno federal y administrados por las universidades. Finalmente, otras organizaciones sin ánimo de lucro financian el 2%, ejecutan el 3%, y conjuntamente con las universidades emplean al 18% de los científicos e ingenieros dedicados a las actividades científicas y tecnológicas. Por otro lado, en 1990 la I&D federal universitaria fue financiada en un 59% por el gobierno federal, 8% por los gobiernos locales y departamentales, 7% por otras organizaciones, las mismas universidades 19%, y la industria apenas un 7%. La investigación de la industria fue financiada en 28.4% (1992) por el gobierno federal y en 71.6% por la misma industria, sin embargo en 1960 el gobierno llegó a financiar hasta el 58%.

³ Por ejemplo, el gobierno de Taiwan introdujo el Programa de Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología que se centró en la educación de alto nivel, con énfasis en las tecnologías que necesitaría la industria. Como un buen indicador de esta política, la relación de ingeniería de ciencias sociales y artes liberales pasó de 0.4 en 1965 a 1.2 en 1986; y los graduados en las escuelas vocacionales, en las áreas industriales, pasaron de una tasa de crecimiento de 2.6% en 1965 a 11-12% en los 80. Por otro lado, el papel del estado en promover el desarrollo educativo en Taiwan demostró el esfuerzo consciente para darle a la educación el papel de liderazgo en las políticas nacionales de desarrollo. El gasto de gobierno en educación (y cultura) como porcentaje del gasto total del gobierno pasó de 14% en los 50 y 60, a 16% en los 70, y a 20% en los 80. El gasto del gobierno por estudiante universitario pasó de 4.500-5.000 dólares nuevos de Taiwan en los 50 y 60, a 10.000 en los 70, y aproximadamente 20.000 en los 80. Igualmente el gobierno tomó el liderazgo en establecer el Instituto de Investigación en Tecnología Industrial que hace investigación avanzada, desarrollo experimental, transferencia de tecnología, y busca nuevas tecnologías a nivel internacional.

⁴ China, por ejemplo, es uno de los mayores piratas tecnológicos del mundo. Esta es una de las razones por las cuales China no ha querido firmar el acuerdo de la OMC (Organización Mundial de Comercio) por las obligaciones que contraería en este sentido, sobre pagos de regalías, reconocimientos de patentes, etc.

⁵ En lo que respecta a la inversión privada e investigación y desarrollo experimental en Colombia por ejemplo, es muy baja o casi nula. En la Revolución Pacífica, el plan de gobierno del Presidente Gaviria, se anota como un dato alentador que, entre 1984 y 1990, Colciencias hubiera financiado un centenar de proyectos de investigación en la industria, por un monto cercano a los 3.000 millones de pesos de 1990, que equivale a unos 4.800 millones o unos 6.4 de dólares en 1993. Una cifra realmente insignificante. Además para confirmar lo anterior, una encuesta reciente, al sector empresarial colombiano, encontró que los empresarios dedican muy pocos recursos para investigación y desarrollo: "El 45 por ciento destina menos del 1 por ciento de sus ingresos a este tipo de proyecto. Sólo una cuarta parte de las 300 compañías consultadas emplean en este rubro entre 1.0 y 2.0 por ciento, y el 18 por ciento, más de los pesos de cada 100 de sus ingresos". Un panorama nada alentador.

BIBLIOGRAFIA

MAYA M., Guillermo. 1994, "Ciencia, Tecnología y Economía en Colombia", Revista de Extensión Cultural, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, N° 32-33, pp. 60-69

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. 1989, Pocket Data Book (Science and Technology), NSF, Washington, pp51.

1992, Pocket Data Book (Science and Technology), NSF, Washinton, pp58.

TALLMAN, Ellis y Ping Wang. 1993, "Educational Achievement and Economic Growth", Federal Reserve Bank of Atlanta, Working, Paper Series.