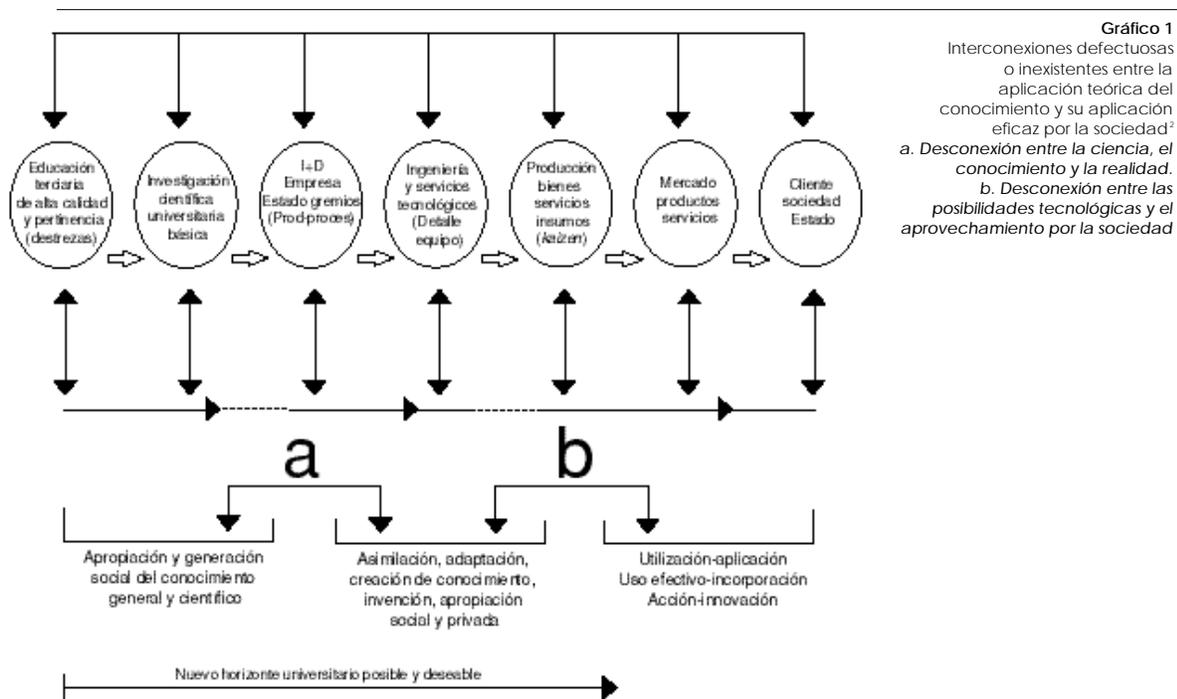


La cuarta dimensión de la universidad

Marcos Duarte Galvis, MSc.

El modelo tradicional de investigación universitaria restringe la acción hasta la fase de investigación básica, al final de la cual divulga a la sociedad los resultados y da por terminada su misión. Existe, entonces, una brecha muy grande entre los hallazgos de los "laboratorios académicos", el conocimiento que llevan los nuevos profesionales a la empresa y las posibilidades reales de convertir tales saberes en respuestas y soluciones apropiadas para los problemas específicos. Precisamente todo lo contrario de lo que ocurre en los países más industrializados, donde cada vez se reduce más la distancia y el tiempo entre el descubrimiento universitario y la producción¹ (gráfico 1).



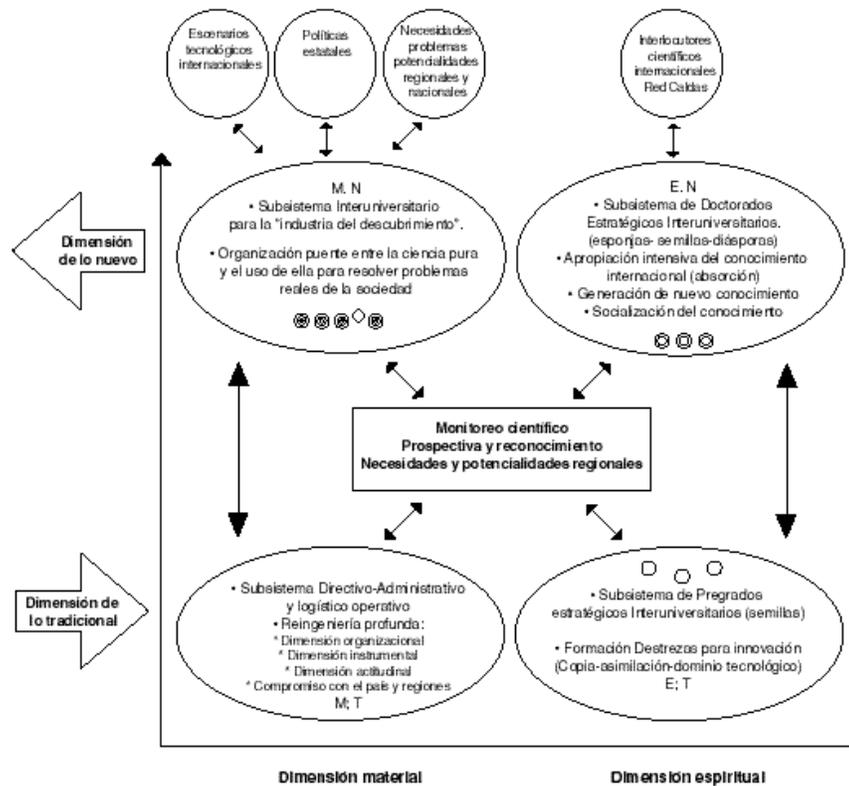
El modelo clásico de innovación tecnológica requiere de un período superior a cinco años para el desarrollo de aplicaciones prácticas y económicamente factibles, el cual resulta incapaz de responder en épocas de innovación técnica tan intensa como la actual, reclamando un paradigma nuevo con opciones simultáneas, sistémico y altamente interactivo que pueda reducir drásticamente la duración de las etapas de "desarrollo" e "ingeniería de detalle", ya sea para productos, procesos, equipamientos o instalaciones productivas completas. El

documentos

gráfico 2 expresa la idea central y aporta una prospectiva mediante la cual la universidad puede reestructurarse, reconvertirse y redesplegarse en cuatro dimensiones fundamentales:

- I) Reingeniería profunda para el subsistema directivo, administrativo y logístico-operativo, de "lo material y tradicional" (M.T.) en la universidad.
- II) Reconceptualización estratégico-prospectiva del enfoque internacional para la magnitud de lo espiritual y tradicional (E.T.): el pregrado.
- III) Redefinición proactiva y de alta pertinencia para la dimensión de "lo espiritual y lo nuevo" (E.N.): el posgrado, en esencia la maestría, el doctorado y el posdoctorado.
- IV) Redimensionamiento de la educación superior hacia un escenario nuevo desagregado, autónomo y pluriinstitucional, *la cuarta dimensión* de "lo material y lo nuevo" (M.N.), destinado teológicamente a la apropiación, asimilación y recontextualización del conocimiento universal para la búsqueda de soluciones a las diferentes problemáticas de la producción, la salud, la educación y demás prioridades nacionales. Este escenario, hasta ahora ausente de la visión y misión universitaria, sería el subsistema del *descubrimiento aplicativo*, objeto de esta disertación.

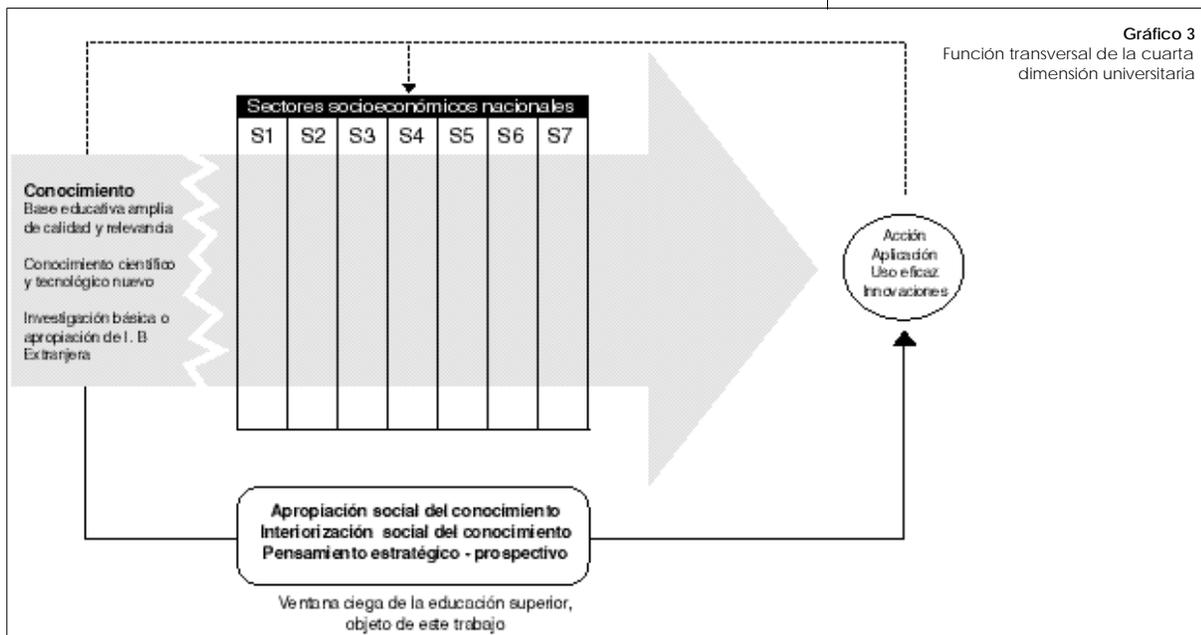
Gráfico 2
Subsistema universitario para la sociedad del conocimiento.
Núcleos interuniversitarios de innovación tecnológica NIT
Nodos de investigación básica avanzada NIBA
Células creativas y apropiación tecnológica CRAT
Oficinas de transferencia de resultados de investigación OTRI



Premisas para la cuarta dimensión universitaria

La nueva dimensión universitaria es el eslabón faltante en la cadena productiva de la emergente generación de empresas de alta tecnología en las cuales las fronteras entre universidades de investigación e industrias se desdibujan rápidamente.⁴

En esencia, la cuarta dimensión universitaria constituye un espacio físico, sicosocial, científico y político independiente de la academia tradicional, para congregarse a los mejores científicos creativos, tanto nacionales como foráneos, alrededor de "círculos virtuosos de innovación tecnológica" en cada una de las etnorregiones colombianas, articulados mediante redes y con ello flexibilizar el uso del conocimiento y experiencia de los mejores científicos creativos de las universidades para dedicarse temporalmente a la generación, adecuación, transferencia, asimilación de tecnología o la búsqueda de soluciones para los problemas técnicos del país; alimentar el talento creativo universitario, establecer lazos nuevos con actores pertinentes de la producción, el gobierno, la sociedad y la ciencia internacional (gráficos 2 y 3).



Fuente: Conceptualización a partir de Chaparro (1988); Dagnino (1996); Didrikson (1997).

Se concibe como una ampliación de la misión tradicional de la universidad, que trasciende la sola formación para el oficio hacia una nueva dimensión, la del descubrimiento aplicado. Obedece al compromiso moral de la universidad para favorecer el desarrollo del talento humano y, de manera particular, la capacidad creadora de sus alumnos o clientes primarios y de sus mejores académicos e investigadores.⁵

Surge de la responsabilidad social de la universidad para comprometerse de forma palpable con la solución de los problemas de su entorno y con el desarrollo social y económico del país por construir.⁶

La presión combinatoria y acentuadamente reestructurante de las nuevas tecnologías, tanto sobre los modelos de producción como sobre el "mayor valor agregado" de los productos, procesos y servicios están acelerando los acercamientos entre las empresas más innovadoras y los centros de enseñanza superior e investigación avanzada, desvaneciendo progresivamente las fronteras entre estas instituciones.⁷

La confluencia de académicos y científicos altamente calificados, laboratorios y equipamientos investigativos, de un lado, necesidades, problemas sociales y de la producción de carácter estratégico, del otro lado, inducirían mediante condiciones especiales a crear nuevos productos, procesos y tecnologías apoyándose en conocimientos avanzados que normalmente los genera la investigación universitaria.⁸

La economía colombiana y latinoamericana carecen de un puente entre el "conocimiento teórico de frontera", las exigencias prácticas del desarrollo y la competitividad en sectores productivos de alta tecnología como los que se impondrán en el próximo futuro.⁹

En ciertas áreas estratégicas del saber el poder del doctorado es dinamizable para la apropiación del conocimiento universal, la socialización del mismo y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación en las regiones.

El carácter investigativo en áreas de frontera que deben tener los doctorados excelentes les otorgan una habilidad enorme para juntar capacidades y organizaciones distintas en favor de procesos aplicativos e innovativos: en esencia, informaciones, conocimientos, destrezas humanas, equipos y recursos financieros se consideran programas altamente movilizadores de la innovación tecnológica.¹⁰

La complejidad del conocimiento actual exige niveles y destrezas suficientemente actualizadas y flexibles en un nuevo tipo de científico que debe actuar como puente entre la ciencia y las necesidades prioritarias de la sociedad. En esta propuesta se identifican los doctorados en ciencias básicas, ingeniería, administración, ciencias de la vida y del medio ambiente como pivotes del sistema de innovación endógena.¹¹

La mayoría de regiones colombianas carecen de cuatro condiciones fundamentales para apoyar una competitividad sostenible:

- i) Un mecanismo de monitoreo, prospectiva e información ágil y eficiente
- ii) Un sistema eficaz para la absorción de nuevo conocimiento universal
- iii) Un dispositivo social para la extensión y difusión del conocimiento de gran "capilaridad" y,
- iv) Un engranaje orientador para el dominio de las nuevas destrezas, así como para realizar gestión en áreas de oportunidad dominadas por las nuevas tecnologías.¹²

El enorme dinamismo que va adquiriendo el mercado global está obligando a todas las organizaciones humanas a desagregar y conciliar acciones, entre distintos tipos de actores envueltos en procesos de innovación relacio-

nados con las nuevas tecnologías y son las universidades de investigación las que están ganando más espacio.¹³

El Sistema Interuniversitario de Innovación Tecnológica se ubica en un nicho muy específico, el cual requiere destrezas humanas más complejas: la industria "no tradicional", que utiliza alto nivel de conocimiento científico dentro de sus procesos productivos y comerciales. La propuesta no desconoce los sectores empresariales "tradicionales y dependientes", según la clasificación de Freeman de 1977; solamente desea interconectar una de las fortalezas que imperiosamente deberá construir la educación colombiana: el doctorado de excelencia, con el nuevo paradigma de empresa de alta tecnología.

La cuarta dimensión universitaria se focalizaría en áreas muy selectivas del conocimiento, las llamadas oportunidades estratégicas y obedecen a una serie de criterios dictados por la experiencia internacional en el campo de la *High Tech*:

- i) Oportunidades derivadas de la dotación de recursos productivos y naturales que es necesario explotar con adecuadas maquinarias, procesos o insumos.
- ii) Áreas donde hay problemáticas específicas regionales y nacionales en materia de salud, alimentación, medio ambiente, educación, transporte o redimensionamiento de escalas productivas.
- iii) Áreas donde el aprovechamiento de adelantos tecnológicos internacionales requiere de una adaptación a circunstancias particulares del medio.
- iv) Opciones originadas en el abastecimiento de insumos y servicios con alto contenido tecnológico para "cadenas productivas nacionales".
- v) Expectativas de nuevos e imaginativos productos y servicios.
- vi) Oportunidades propiciadas por la globalización de la economía colombiana, o inserción en cadenas productivas internacionales de alta tecnología.¹⁵

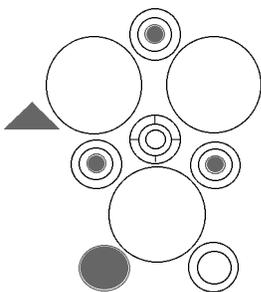
Si en la actualidad cerca de 70% de la investigación nacional se hace en las universidades a pesar del incipiente nivel de posgrado, de la incierta y frágil política gubernamental de apoyo a la ciencia, de los recursos financieros insuficientes, de la pobre cultura e infraestructura investigativa de la mayoría de ambientes universitarios, bien distinta sería la situación con un apoyo estatal y social más claro y decidido.¹⁶

La tesis extraída de las premisas anteriores concluye que la creciente incorporación mundial de investigación básica en el conocimiento social privatizado, reubican a la universidad en el epicentro del desarrollo regional, nacional e internacional. Como afirma Freeman (1977) "la base del conocimiento de las nuevas tecnologías quizá sólo pueda expandirse en el contexto de instituciones que superen la dicotomía básica/aplicada; entre otras razones, porque las llamadas nuevas ciencias tienen un enorme poder reestructurador transversal.

Constituye, en esencia, la creación por parte de la universidad de una dimensión nueva; aunque le era propia a su origen y naturaleza, no se habían conjugado las condiciones contextuales y coyunturales necesarias para la implementación del eslabón faltante entre la auscultación especulativa y la utilidad práctica en la sociedad (gráficos 2 y 3).

documentos

-  Universidades complejas
-  Empresas o agremiaciones privadas
-  El Estado (nación-departamentos-municipios o empresas industriales del Estado)
-  Otros tipos de organizaciones como: cámaras de comercio, ONG, organismos de cooperación internacional, fundaciones extranjeras, sindicatos, asociaciones
-  Núcleos interuniversitarios de innovación tecnológica
-  Doctorados estratégicos de apoyo a la innovación tecnológica
-  Nodos de investigación avanzada (NIBA)
-  Células creativas de apropiación tecnológica (CRAT)
-  Programas de cooperación científica y tecnológica internacional
-  Universidades regionales de menor desarrollo relativo



Grupo de universidades complejas nacionales y/o extranjeras se asocian con el propósito de crear la nueva dimensión del descubrimiento tecnológico, a partir de la integración de mutuas fortalezas actuales y la adquisición de nuevas y más amplias competencias en el conocimiento científico, logradas a partir de programas de maestrías y doctorados de excelencia en campos estrechamente relacionados con la Innovación tecnológica.

Perfil general de la cuarta dimensión universitaria

La nueva dimensión universitaria constituye un ambiente científico de alto nivel, orientado exclusivamente a resolver problemas técnicos reales de los diferentes sectores de la economía, la biodiversidad, la educación y la generación de nuevos e imaginativos productos, procesos y equipamientos, efectuando una incorporación sistemática de conocimientos científicos y gerenciales avanzados. Debe convertirse en un gran reto a la imaginación, a la ciencia y a la motivación humana.¹⁷

La enorme brecha científica y tecnológica de Colombia respecto del resto del mundo al comenzar el nuevo siglo, exige construir en el menor tiempo posible masas críticas de conocimiento de estructura, naturaleza, tamaño y duración flexibles en cada una de las regiones colombianas, lo cual lleva a pensar en un Plan Nacional de Doctorados y Maestrías Estratégicas íntimamente comprometidas con el desarrollo de las regiones del país,¹⁸ por lo siguiente:

- i) Acelerar el proceso nacional de innovación endógena, vinculando la creatividad peculiar de los colombianos y el enorme potencial de energía de miles de jóvenes universitarios, académicos y científicos con clara vocación para el descubrimiento, compromiso con su país, pero desprovistos de condiciones apropiadas para ejercerlos.
- ii) Apresurar la conformación de una masa crítica nacional en nuevas tecnologías de gran poder combinatorio transversal, que logre penetrar profundamente en todos los sectores productivos del país, acelerando la transformación del nivel de vida general.
- iii) Extender tales doctorados y maestrías a todo el país, vinculando en grados diversos a las universidades regionales, creándolos mediante alianzas interuniversitarias y transuniversitarias; importándolos de otros países, parcial o totalmente; vinculando aspirantes de los distintos departamentos; realizando investigaciones doctorales específicas en beneficio directo de las zonas más deprimidas o muchos otros arreglos organizacionales que permitan jalonar nuevo desarrollo a partir de los recursos naturales más abundantes, renovables o estratégicos del país para el contexto nacional y mundial¹⁹ (gráfico 4).

iv) Romper la indiferencia casi colectiva (gobierno, empresariado y direcciones universitarias) para aprovechar los saberes y talentos de los PhD, especialmente de los formados en las mejores universidades del exterior.

v) Mantener un pie en los mejores campus universitarios y centros internacionales generadores de conocimiento del mundo, y el otro en nuestro país, incorporando mayor valor agregado a los potenciales estratégicos naturales del país o sus regiones (Chaparro, 1998).

Gráfico 4
Una configuración para el subsistema de la cuarta dimensión Universitaria (un modelo de múltiples posibilidades)²¹

- vi) Lograr sinergias de la experticia de inventores pragmáticos, ingenieros y científicos de organismos investigativos nacionales de índole diversa, de instituciones internacionales de ciencia, educación y tecnología, articuladas a las conexiones y los proyectos tecnológicos que emprendan los doctorados y maestrías estratégicos, y hacia la creación de empresas de alta tecnología, ya sea en incubadoras, parques tecnológicos, polos industriales, zonas francas tecnológicas e, incluso, ciudades de ciencia.

La subordinación notable de la investigación universitaria respecto de la docencia, de una parte, de otra, la gran diferencia de las misiones entre tales subsistemas y el de "creación aplicada", lleva a la necesidad de establecer un arreglo organizativo total o parcialmente independiente de la academia formal, como lo reconocen.²⁰

La nueva dimensión aplicada de conocimiento científico

El autor está convencido que uno de los desafíos más trascendentales de la universidad al entrar en la "era de las sociedades del conocimiento", tendrá que ser la completa transmutación de su rol predominantemente reactivo del tipo *push*, por el antagónico *pull* o proactivo-prospectivo. La universidad deberá guiar a la sociedad no sólo a partir de una educación más liberadora, sino que deberá mostrar caminos posibles para las grandes problemáticas nacionales.

La ampliación de la misión universitaria con la creación del nuevo subsistema para la "industria del descubrimiento", es ante todo una apuesta de la educación superior y de la nación entera al talento científico y creativo, principalmente joven; un reto para integrar las regiones menos desarrolladas al nuevo progreso nacional y mundial y, por último, una estrategia factible para acelerar la incorporación de mayor "valor agregado" a los valiosos recursos naturales del país en un periodo de tiempo menor que con otros modelos de innovación (gráfico 5).

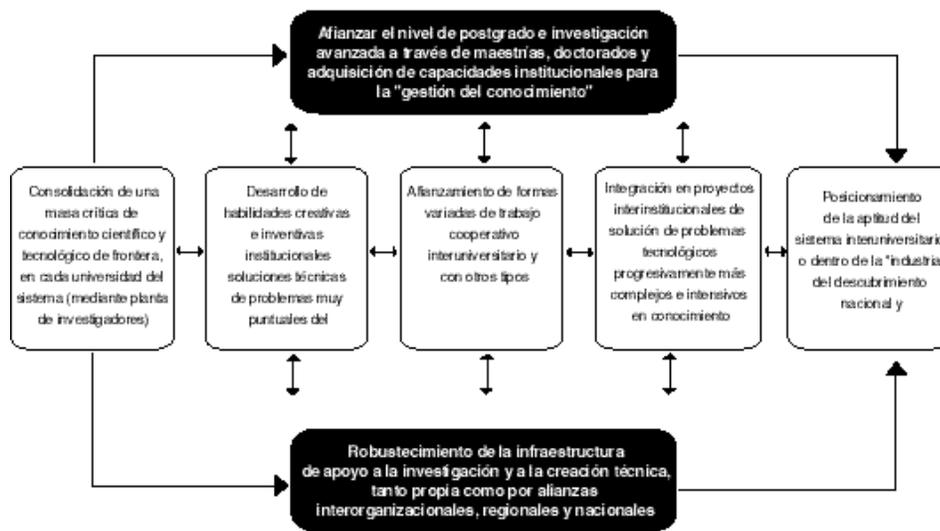


Gráfico 5
Proceso evolutivo del Sistema de Innovación Tecnocientífica Interuniversitaria

El enorme atraso colombiano en ciencia y tecnología frente a los países más dinámicos del mundo plantea un desafío descomunal a la nación, que requiere de un salto de paradigma para elevar el nivel general de competitividad del país antes de quedar definitivamente rezagado en el contexto mundial; exige desatar todo el potencial, la motivación y la creatividad de la gente con más alto acceso a la educación, a juzgar por la posición colombiana en los cinco últimos (The World Competitiveness Reports). El gran desafío nacional es acortar la brecha actual en el "menor tiempo posible" y maximizar el aprovechamiento de los hallazgos científicos en un número mayor de sectores productivos. A pesar de las graves restricciones presupuestarias, tanto del Estado como del sector productivo y de las propias universidades. Ahora, el gobierno, el sector productivo, la sociedad y las universidades tendrán que ingeniárselas para hacer más con menos; para ir más de prisa y con mayores retos; para hacer en menos de una década lo que las mejores generaciones dirigieron de hacer en la última media centuria.

Surge entonces la pregunta: ¿Por qué no realizar un esfuerzo colectivo trascendental para destinar cuando menos 5% del PIB nacional durante los próximos diez años, para financiar la creación de la cuarta dimensión de la educación superior, asegurando así la competitividad colombiana de ahora y de la posteridad en vez de seguir invirtiendo en una guerra fratricida que ha retrasado nuestro futuro en por lo menos doscientos años?

Bibliografía

- BELL, M. y PAVITT. 1993. *Accumulating Technological Capability in Developing Countries*. Banco Mundial, Proceedings of the World Bank Annual Conferences on Development Economics, 1992. Washington, Banco Mundial.
- BIRD, Barbara J. y ALLEN, David N. 1989. *Faculty Entrepreneurship in Research University Environments*, en *Journal of Higher Education*, vol. 60, n° 5, sept./oct.
- BORRERO CABAL, Alfonso. 1995. "Prospectiva universitaria", en *Simposio Permanente sobre la Universidad* (6°: 1992-1994: Santafé de Bogotá). Memorias Simposio Permanente sobre la Universidad. Santafé de Bogotá, ASCUN, p. 41.
- BOTKIN, James; DIMANCESCU, Dan y STATA, Ray. 1988. *Los innovadores: redescubriendo la energía creativa de Norteamérica*. México, Ediciones Gernika.
- CASTELLS, Manuel and HALL, P. 1994. *Technopolis Routledge of the World: The Making of 21 Century Industrial Complex*, London and New York.
- CHAMRIK, S. y GOONATILAKE, S. 1994. *Technological Independence. The Asian Experience*. Tokio, United Nations University Press, p. 49.
- CHAPARRO, Fernando. 1998. "Haciendo de Colombia una sociedad del conocimiento: conocimiento, innovación y construcción de sociedad. Una agenda para la Colombia del siglo XXI". Santafé de Bogotá, Colciencias, Documento interno.
- DAGNINOPEIXOTO, Renato. 1997. "Innovación y desarrollo social: un desafío latinoamericano". Campinas, Universidad de Campinas. Mimeo. Proyecto patrocinado por OEA.
- DEDIJER, Stevan. 1980. *Social Engineering of Intelligence for Development*. Paris, OECD.
- DIDRIKSSON, Axel. 1995. "Una agenda del presente para la construcción del futuro de la educación superior en América Latina", en *La UNESCO frente al cambio de la educación superior en América Latina y el Caribe* (1°: 1995: México). *Memorias del I Seminario UNAM/UNESCO, La UNESCO frente al cambio de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*. Caracas: CRESALC/UNESCO.

- DIEUZEIDE, Henri. *Les nouvelles technologies, outils d' enseignement*. Paris, pp. 16-20.
- FREEMAN, Christopher. 1982. *The Economist of Industrial Innovation*. 2º edition. Cambridge, Mass., The MIT Press.
- _____. (s.f.). Technological Revolutions and Catching-up: ICT and teh NICs., en Fagerberg, J.; Verspagen, B. and Tunzelman, N. (eds.). *The Dynamics of Technology Trade and Growth*. Aldcrshct, Edward Elgar.
- GÓMEZB. REMANDO y JARAMILLOS, Hernán, comps. 1997. *37 modos de hacer ciencia en América Latina*. Santafé de Bogotá, Tercer Mundo Editores. Colciencias, p. 405.
- GÓMEZ C., Victor Manuel. 1996. *Prospectiva y política de educación superior: la equidad social como visión estratégica*. Tomado de: ICFES. Subdirección de planeación. *Política de equidad social y la transformación de la educación superior*. Santafé de Bogotá.
- GONZÁLEZ, Luis Eduardo. 1993. *Innovación en la educación universitaria en América Latina*. Santiago de Chile, CINDA.
- LAZONICK, William. 1995. "Innovación e industrialización endógena: ventajas y desarrollo de la competitividad japonesa", en Acosta, Jaime. *Desarrollo endógeno. Comercio, cambio técnico e invención extranjera directa*. Santafé de Bogotá, Tercer Mundo Editores.
- LINDARTE, Eduardo. 1990. "Technological Institutions in the Region: Evolution and Current State", en *Memorias del Seminario Mobilizing Agricultural Technology to Meet Central América Challen - ger*. San José, Costa Rica.
- LÓPEZOSPINA, Gustavo. 1994. "La universidad del próximo milenio: un modelo para armar". *Me - morias del I Seminario Internacional sobre Reinención de la Universidad*. Santafé de Bogotá, ICFES, pp. 47-67.
- LUNDVALL, Bengt Ake. 1992. ed. *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres, Primer Publishers.
- LLINAS, Rodolfo. 1994. *Colombia al filo de la oportunidad. Misión de ciencia, educación y desa - rrollo*. Santafé de Bogotá, Colciencias.
- MACHADO, Fernando. 1997. "Institutos de investigación industrial en América Latina (IITIS): su rol en los años noventa", en Gómez B., Hernando y Jaramillo, Hernán (comps.). *37 modos de ha - cer ciencia en América Latina*. Santafé de Bogotá, Tercer Mundo Editores.
- MEDEIROS, Jose Adelino et al. 1992. *Polos, parquea e incubadoras: a busca da modernicao e competitividad*. Brasilia, Secretaria da Ciência e Tecnologia.
- MEISTER, Jeanne C. *Universidades empresariales*. Santafé de Bogotá, McGraw Hill, p. 294.
- MOCKUS C., Antanas. 1995. "La misión de la universidad", en *Reforma académica: documen - tos*, Universidad Nacional. Santafé de Bogotá, Vicerrectoría Académica.
- _____. "Una universidad más articulada con lo global", en *Educación, ciencia e institucio - nes. Misión Ciencia, Educación y Desarrollo*. Fuentes complementarias III, tomo 7. Santafé de Bogotá, Colciencias, 1995.
- MULLIN, Jim. 1988. "Innovación, gestión tecnológica y desarrollo regional: perspectivas para América Latina", en *Memorias del Simposio Internacional: Ciencia, Innovación y Desarrollo Re - gional*. Bucaramanga, Colciencias. s.p.
- NEGROPONTE, Nicholas. 1997. ¿De dónde vienen las ideas?, en *Summa plus*. Santafé de Bogotá, Edimedio, pp. 89-90.
- NONAKA, Ikujiro y TAKEUCHI, Hirotaka. 1995. *La organización creadora del conocimiento*. Oxford, Oxford University Press, p. 318.
- ONU. 1997. High Technology SMEs: "Technology Policy and Less Developed Research and Deve - lopment Systems in Europe". Documento presentado en conferencia Internacional de ONU/ IN - TECH. Mimeo s.l.

documentos

PAVÓN, Julián e HIDALGO, Antonio. 1993. "El efecto catalizador de las relaciones universidad - empresa en los procesos de innovación tecnológica: una experiencia española", en Seminario *Latinoamericano de Gestión Tecnológica* (V: septiembre 1993: Santafé de Bogotá). Memorias del V Seminario Internacional de Gestión Tecnológica. Santafé de Bogotá, ALTEC.

PETERS, Tom. 1998. *El círculo de la innovación*. Barcelona, Revista de Negocios, p. 542.

ROGERS, Everett M. 1986. *The Role of Research University in the Spin-Off of High Technology Companies*. Amsterdam, Technovation.

SANTOS, Silvio Aparecido y PEREIRA, Héctor J. 1989. "Aglomerado de empresas de alto tecnología: una experiencia de *entrepreneurship*", en *Revista Administracao*, vol. 24, n° 1, jan/mar. São Paulo.

SAXENIAN, Anna Lee. 1994. *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

SENKER, Jaqueline M. 1990. "Conflict and Cooperations: Industrial Funding of University Research", en *Journal of General Management*, vol. 15, n° 3.

SENKER, Jaqueline y FAULKNER, Wendy. 1993. "Network, Tacit Knowledge and Innovation", en II ASEAT Conference, Technological Collaborations: Networks Institutions and States Manchester. (2°: 1993: Manchester). Memorias de la II conferencia de ASEAT sobre Technological Collaboration: Networks, institutions and state Manchester. Manchester. Mimeo.

SILVIO, José F. 1994. "La necesidad de reinventar la universidad", en *Seminario Reinención de la Universidad* (1°: 1994: Santafé de Bogotá). *Memorias I Seminario Reinención de la Universidad*. Santafé de Bogotá, ICFES, pp. 143-151.

TUNNERMANN Bernheim, Carlos. 1994. "La universidad de cara al siglo XXI", en *ICFES Reinención de la Universidad* (1°: 1994: Bogotá). *Memorias del I Seminario sobre Reinención de la Universidad. Prospectiva para Soñadores*. Bogotá, ICFES.

WAISBLUTH, Mario; SAID, Javier; FRIEDMAN, Emanuel y LEIVA, Andrea. 1994. *Creación de pequeñas empresas innovadoras*. Santiago de Chile, Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA.

ZIMAN, J. 1986. *The Force of Knowledge: The Scientific Dimension of Society*. London, Cambridge University Press.

Notas

- 1 Botkin *et al.*, pp. 1986, 293-295 y Gómez y Jaramillo, 1997, 383-384.
- 2 Adaptado de Roberto SBRAZIA. Universidad de São Paulo Brasil (Conferencia). Simón A. PARISCA-SECAB-Caracas-Venezuela. 1994: 52-67 Batkin, *et al.*, 1988: ONUDI, 1984: 1921. 28-29: Medeiros *et al.*, 1992: 20, 24, 29, 30, 23 y Saxenian, 1994.
- 3 Inspirado en Senker, 1990, pp. 55-62; Bird y Allen, 1989, pp. 583-596; Rogers, 1986, pp. 169-181; Santos y Pereira, 1989, pp. 67-75 y García Renté, 1996. Conferencia.
- 4 Reinterpretamos a: Chesnais, 1990: 58; Llinas, 1994: 11-12-37; Mockus, 1995: 634-638-659; (Borro, 1992-1994, 32-34; Patarroyo, 1995, 14; Kuhn, 1971; Restrepo, 1990: 551; I Congreso Latinoamericano de Educación Tecnológica, 1983: 240-241; Correo de la UNESCO, 1996: 50; BOTKIN *et al.*, 1988 y Chamrik y Goontilake, 1994: 49.
- 5 González, 1993.
- 6 Yarzabal, 1997.
- 7 Medeiros *et al.*, 1992: 29-30; Meister, 2000: 7-12; Gómez, 1996; Mockus, 1995; Didricksson, 1997; Negroponte, 1997.
- 8 Peters: 1998, 388-404; Negroponte, 1997: 89-90; Porter, 1997.
- 9 Nonaka y Takeuchi, 1995: 171-176; Gómez y Jaramillo, 1997: 371-381; Dagnino, 1997; Chaparro, 1998.
- 10 Drucker, 1994: 222-238; *The Economist*, 1997 y Cárdenas, 1991.
- 11 Lindarte, 1990 y López, 1994: 47-67.
- 12 Lazonic, 1995; Marcovitch *et al.* 1990 y Chaparro, 1998.
- 13 Medeiros *et al.* 1992, 20, 24 y Kao, 1997, 138-149.
- 14 Waissbluth *et al.* 1992, 52.
- 15 Waissbluth, *et al.* 1994: 27, 52) (Drucker, 1996).
- 16 Silvio, 1994: 143-151; Tunnermann, 1994: Urrutia y Trujillo, 1991: 92-93 y Llinas, 1994.
- 17 Dagnino, 1997 y Dedijer, 1980.
- 18 Misión de Sabios, 1994; Chaparro, 1998 y Dagnino, 1997.
- 19 Castells y Hall, 1994.
- 20 Gómez y Jaramillo, 1997: 388. Didriksson, 1997 y Espinal, 1997.
- 21 Fuentes inspiradoras: Senker y Faulkner, 1993 y Gómez y Jaramillo, 1997: 371-398.

Texto extraído de la revista *Ciencia & Tecnología*, vol. 17 n° 4, octubre-diciembre de 1999.