

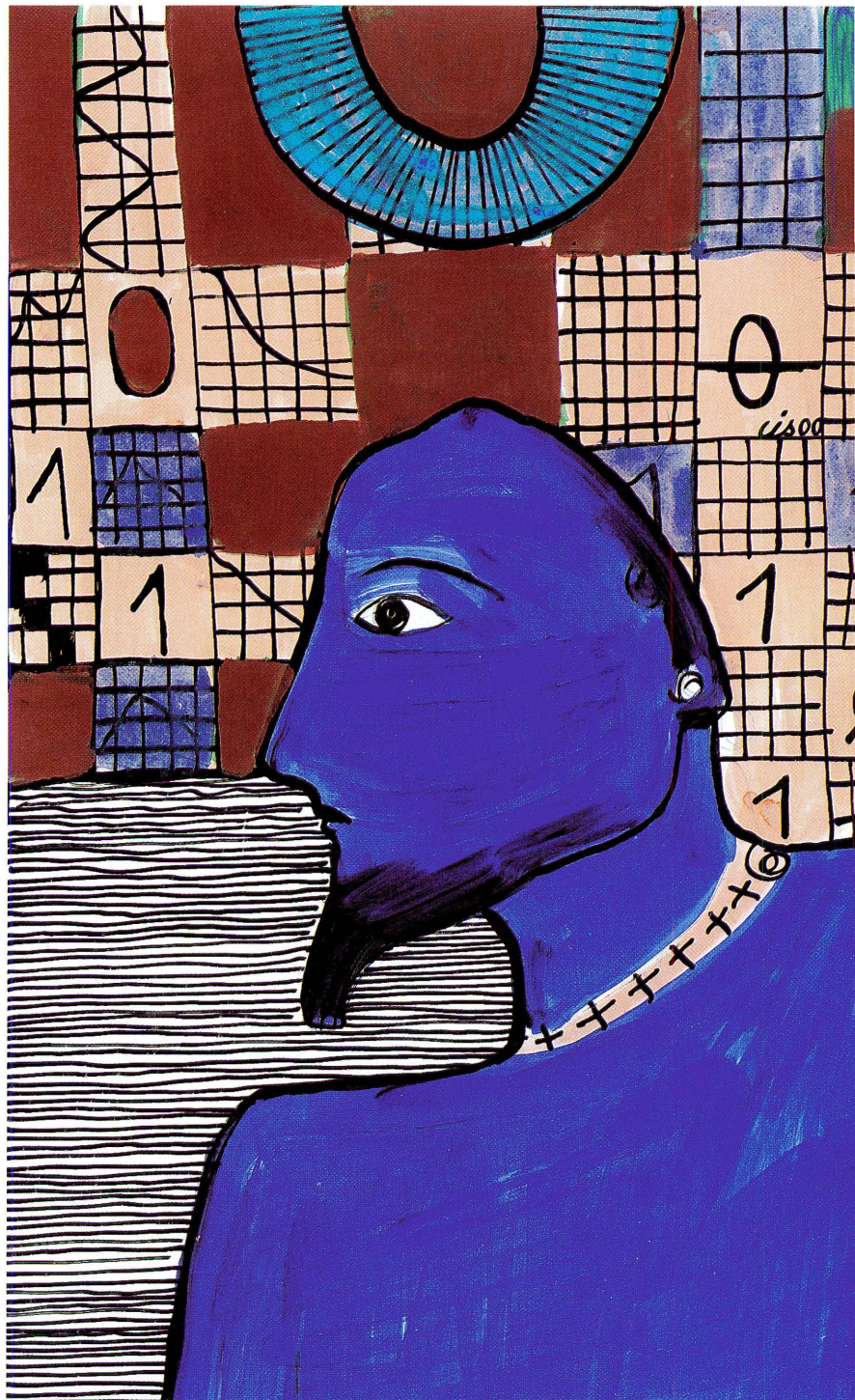
LA CUARTA DIMENSIÓN DE LA UNIVERSIDAD

Por: **Marcos Duarte Galvis MSc**
Profesor Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja



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 (Figura 1).

El modelo clásico de innovación tecnológica requiere 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. La figura 2 expresa la idea central y aporta una prospectiva mediante la cual la universidad puede reestruc-

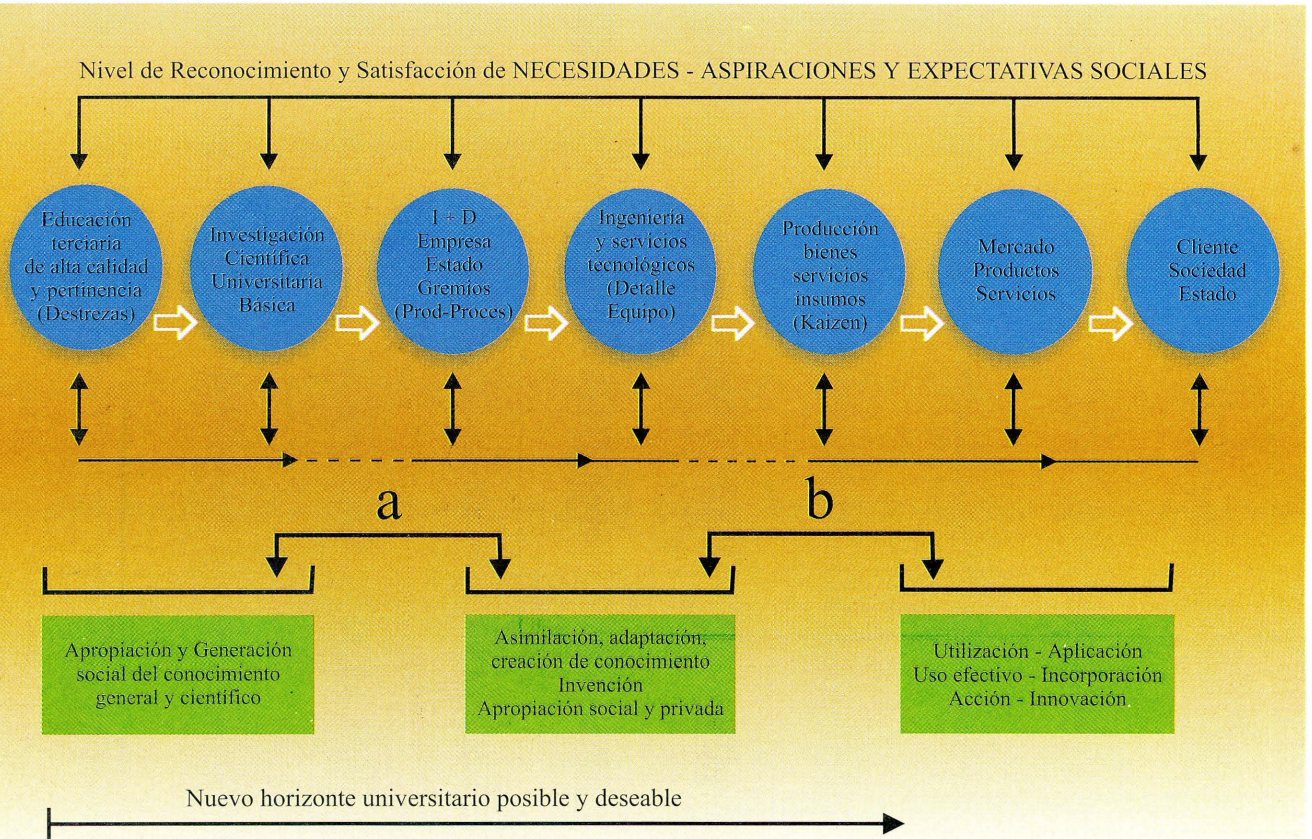


¹ Botkin, et. al., 1986, 293-295 y Gómez y Jaramillo, 1997, 383-384

FIGURA 1. INTERCONEXIONES DEFECTUOSAS O INEXISTENTES ENTRE LA APROPIACIÓN TEÓRICA DEL CONOCIMIENTO Y SU APLICACIÓN EFICAZ POR LA SOCIEDAD².

A. DESCONEXIÓN ENTRE LA CIENCIA, EL CONOCIMIENTO Y LA REALIDAD.

B. DESCONEXIÓN ENTRE LAS POSIBILIDADES TECNOLÓGICAS Y EL APROVECHAMIENTO POR LA SOCIEDAD.



turarse, reconvertirse y redespolegarse 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 de enfoque internacional para la magnitud de lo Espiritual y Tradicional (E.T.): el posgrado.
- III)** Redefinición proactiva y de alta pertinencia para la dimen-

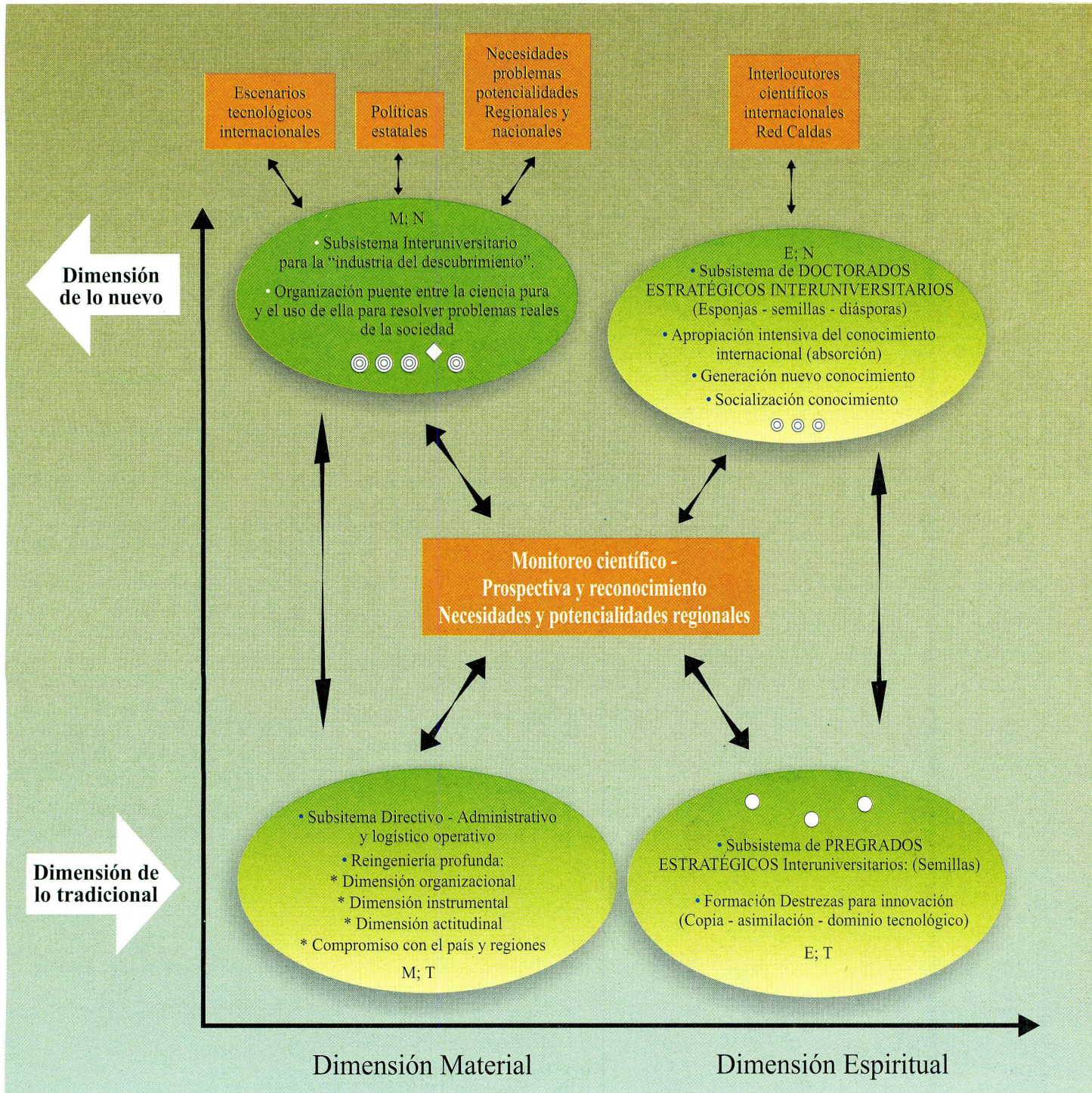
sión de “lo Espiritual y lo Nuevo” (E.N.): el posgrado, en esencia la Maestría, el Doctorado y el Posdoctorado.

- 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 teleológicamente a la apropiación, asimilación y recontextualización del conocimiento universal para la búsqueda de soluciones a las diferentes problemáticas de la pro-

ducción, la salud, la educación y demás prioridades nacionales. Este escenario hasta ahora ausente de la visión y misión universitarias sería el subsistema del *descubrimiento aplicativo*, objeto de esta disertación.

² Adaptado de: Roberto SBRAGIA. Universidad de Sao Paulo Brasil (Conferencia). Simon A. PARISCA – SECAB - Caracas - Venezuela, 1994, 52-67; Batkin, et. al., 1988; ONUDI, 1984, 19-21, 28-29; Medeiros, et. al. 1992, 20, 24, 29, 30, 23 y Saxenian, 1994.

FIGURA 2. SUBSISTEMA UNIVERSITARIO PARA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO³.
 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 OTRIs



³ Inspirado en: Senker, 1990, p. 55-62; Bird y Allen, 1989, p. 583-596; Rogers, 1986, p. 169-181; Santos y Pereira, 1989, p. 67-75 y García Renté, 1996, conferencia



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 rápidamente⁴.

En esencia, la Cuarta Dimensión Universitaria, constituye un espacio físico, sicosocial, científico y político independiente de la academia tradicional para congregar a los mejores científicos creativos tanto nacionales como foráneos alrededor de “círculos virtuosos de innovación tecnológica” en cada una de las etno-regiones 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, asimila-

ción 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. Ver figuras 2 y 3.

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 investigadores⁵.

Surge de la responsabilidad social de la universidad para comprometerse de forma palpable con la solución de los problemas de sus entornos y con el desarrollo social y económico del país por construir⁶.

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 instituciones⁷.

⁴ Reinterpretamos a: Chesnais, 1990, 58; Llinas, 1994 - 11 - 12 - 37; Mockus, 1995, 634 - 638 - 659; (Borrero, 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.

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 inducirían mediante condiciones especiales a crear nuevos productos, procesos y tecnologías apoyándose en conocimientos avanzados que normalmente los genera la investigación universitaria⁸.

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 futuro⁹.

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 movilizados de la innovación tecnológica¹⁰.

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, ingenierías, administración, ciencias de la vida y del medio ambiente como

pivotes del sistema de innovación endógena¹¹.

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 tecnologías¹².

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 relacionados con las nuevas tecnologías y son las universidades de investigación las que están ganando más espacios¹³.

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 Fremman 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 medio¹⁴
- 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 y,
- vi) Oportunidades propiciadas por la globalización de la economía colombiana, o inserción en cadenas productivas internacionales de alta tecnología¹⁵.

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 y Furtado, 1994

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)

Si en la actualidad cerca del 70% de la investigación nacional se hace en las universidades a pesar del incipiente nivel de postgrado, 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 decidido¹⁶.

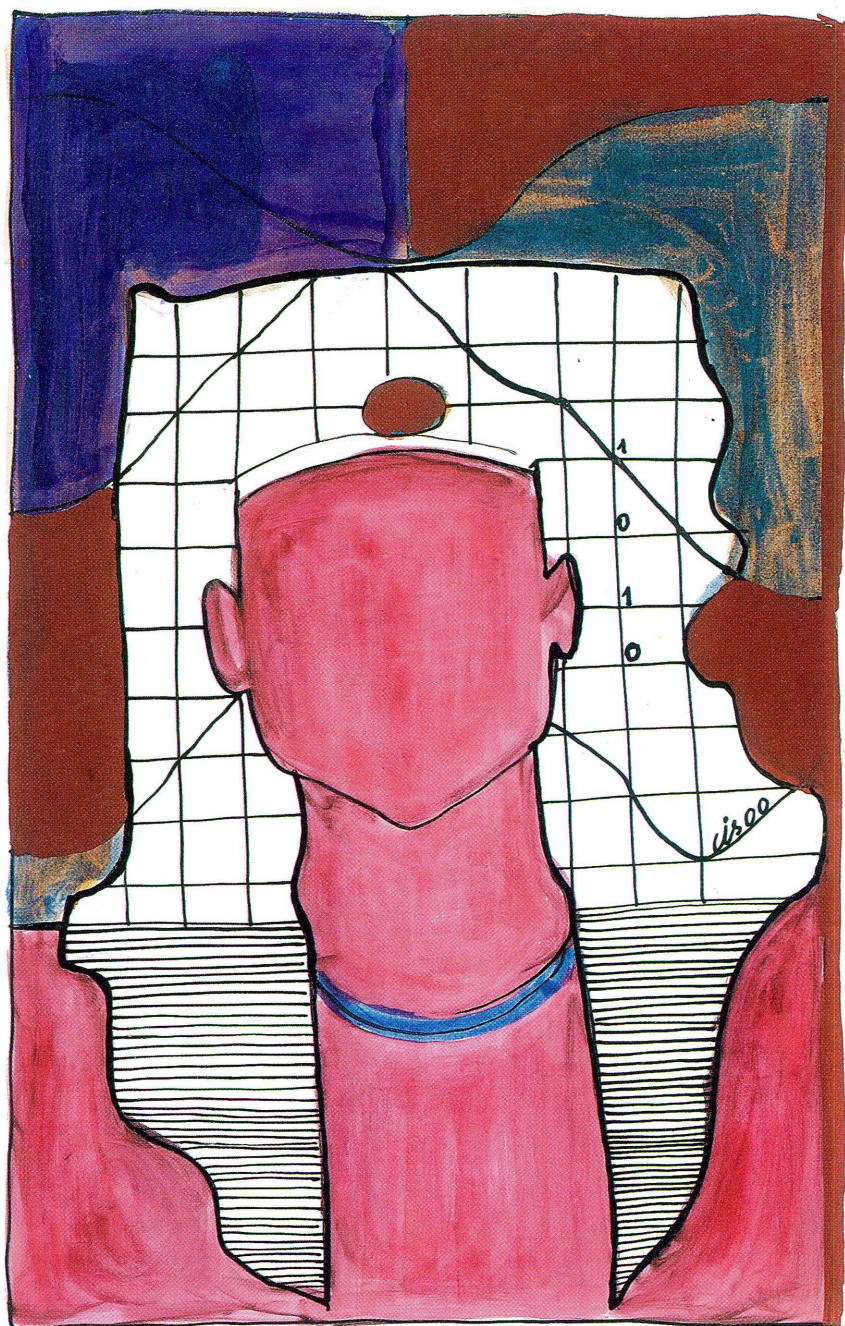
La tesis extraída de las premisas anteriores concluye que la creciente incorporación mundial de investigación básica en el conocimiento social privatizado, reubican a la universidad en el epicentro del desarrollo regional, nacional e internacional. Como afirma Freeman (1977) “la base del conocimiento 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 (ver figuras 2 y 3).

PERFIL GENERAL DE LA CUARTA DIMENSIÓN UNIVERSITARIA

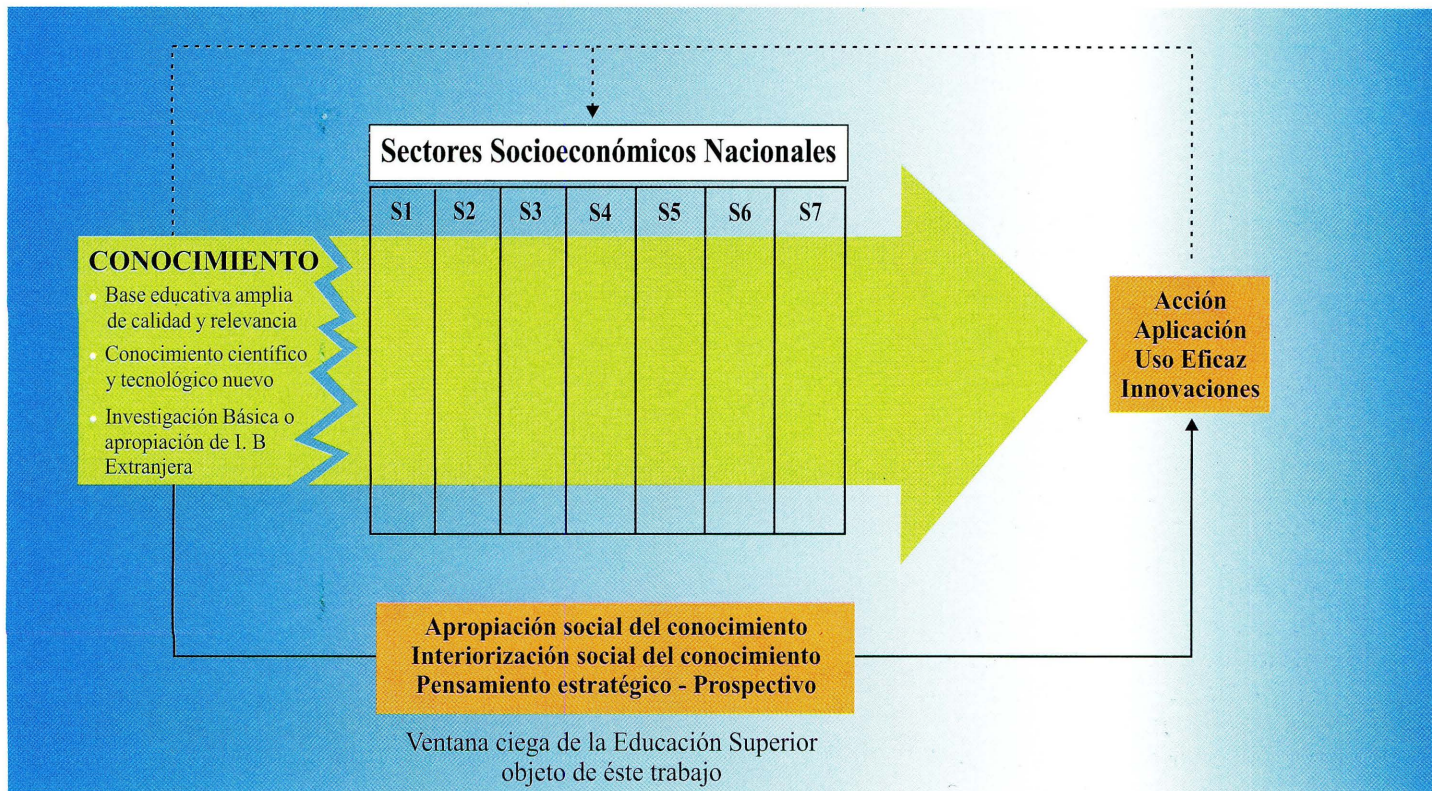
La nueva dimensión universitaria constituye un ambiente científico de alto nivel, orientado exclu-

**EXISTE 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.**



¹⁶ Silvio, 1994, 143-151; Tannermann, 1994; Urrutia y Trujillo, 1991, 92-93 y Llinás, 1994.

FIGURA 3. FUNCIÓN TRANSVERSAL DE LA CUARTA DIMENSIÓN UNIVERSITARIA.



Fuente: Conceptualización a partir de (Chaparro, 1988, 13 19) (Dagnino, 1996) (Didrikson, 1997)

sivamente 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 humana¹⁷.

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 país¹⁸ por lo siguiente:

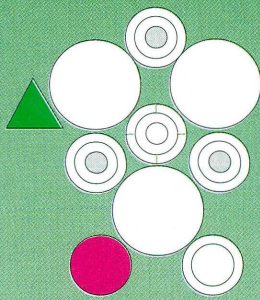
- i) Acelerar el proceso nacional de innovación endógena, vinculando la creatividad peculiar de los colombianos y el enorme potencial de energía de miles de jóvenes universitarios, académicos y científicos con clara vocación para el descubrimiento, compromiso con su país, pero desprovistos de condiciones 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 jalar nuevo desarrollo a partir de los recursos naturales más abundantes, renovables o estratégicos del país para el contexto nacional y mundial¹⁹. (Fig. 4).

¹⁷ Dagnino, 1997 y Dedijer, 1980.

¹⁸ Misión de Sabios, 1994; Chaparro, 1998 y Dagnino, 1997.

¹⁹ Castells y Hall, 1994



Grupos 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 Maestría y Doctorados de Excelencia en campos estrechamente relacionados con la Innovación Tecnológica.

CONVENCIONES:

- Universidades complejas
- Empresas o agremiaciones privadas
- El Estado (Nación – Departamentos – Municipios o Empresas Industriales del Estado.
- Otros tipos de organizaciones como: Cámaras de comercio, ONGs 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

FIGURA 4. UNA CONFIGURACIÓN PARA EL SUBSISTEMA DE LA CUARTA DIMENSIÓN UNIVERSITARIA (UN MODELO DE MÚLTIPLES POSIBILIDADES)²¹

- iv) Romper la indiferencia casi colectiva (Gobierno, Empresariado y Direcciones Universitarias) para aprovechar los saberes y talentos de los PhDs, 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)
- 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 aplicativa,” lleva a la necesidad de establecer un arreglo organizativo total o parcialmente independiente de la academia formal, como lo reconocen²⁰.

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

LA NUEVA DIMENSIÓN APLICATIVA 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 com-

pleta 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

**EL ENORME ATRASO
COLOMBIANO EN CIENCIA Y
TECNOLOGÍA FRENTE A LOS
PAÍSES MÁS DINÁMICOS
DEL MUNDO, PLANTEA UN
DESAFÍO DESCOMUNAL A
LA NACIÓN QUE REQUIEREN
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.**



del 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 período de tiempo menor que con otros modelos de innovación. (Figura 5).

El enorme atraso colombiano en ciencia y tecnología frente a los países más dinámicos del mundo, plantea un desafío descomunal a la nación que requieren 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 presupuestales 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 miopes generaciones dirigentes dejaron de hacer en la última media centuria.

Surge entonces la pregunta: ¿Por qué no realizar un esfuerzo colectivo trascendental para destinar cuando menos un 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?&

FIGURA 5. PROCESO EVOLUTIVO DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN TECNOCIENTÍFICA INTERUNIVERSITARIA



BIBLIOGRAFÍA

- Bell, M. y Pavitt, K. Accumulating Technological Capability in developing countries. Banco mundial, proceedings of the world Bank Annual Conferences on Development Economics 1992. Washington: Banco Mundial, 1993.
- Bird, Barbara J y Allen, David N. Facult entrepreneurship in research University Environments. En: Journal of Higher Education, Vol 60, N° 5. Sept/oct 1989.
- Borrero Cabal, Alfonso. Prospectiva universitaria. En: Simposio permanente sobre la universidad. (6º: 1992-1994: Santafé de Bogotá). Memorias simposio permanente sobre la universidad. Santafé de Bogotá: ASCUN, 1995. p. 41.
- Botkin, James; Dimancescu, Dan y Stata, Ray. Los innovadores: Redescubriendo la energía creativa de Norteamérica. México: Ediciones Gernika, 1988.
- Castells, Manuel and Hall, P. Technopolis of the world: The making of 21st Century Industrial Complex Routledge, London and New York, 1994.
- Chamrik, S. y Goonatilake, S. Technological Independence. The Asian Experience. Tokio: United Nations University Press, 1994. p. 49.
- Chaparro, Fernando. 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, 1998.
- Dagnino Peixoto, Renato. Innovación y desarrollo social: un desafío latinoamericano. Campinas. Universidad de Campinas. Mimeo. Proyecto patrocinado por OEA, 1997.
- Dedijer, Stevan. Social engineering of intelligence for development. Paris: Oecd, 1980.
- Didriksson, Axel. 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 (1º: 1995: México). Memorias del I Seminario UNAN/UNESCO, La UNESCO frente al cambio de la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Caracas: CRESALC/UNESCO, 1995.
- Dieuzeide, Henri. Les nouvelles technologies, outils d' enseignement. Paris. p. 16-20.
- Freeman, Christopher. The economist of industrial innovation. 2nd edition. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1982.
- _____. Technological revolutions and catching-up: ICT and teh NICs. En: Fagerberg, J; Verspagen, B. and Tunzeiman, N. The dynamics of technology trade and growth (eds). Aldershet: Edward Elgar. (s.f.)
- Gómez B, Hernando y Jaramillo S, Hernán. (Compiladores). 37 modos de hacer Ciencia en América Latina. Santafé de Bogotá. Tercer Mundo Editores. Colciencias. 1997. P. 405.
- Gómez C., Victor Manuel. 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, 1996.
- González, Luis Eduardo. Innovación en la educación universitaria en América Latina. Santiago de Chile: CINDA, 1993.
- Lazonick, William. 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, 1995.
- Lindarte, Eduardo. Technological institutions in the region: Evolution and current state. En: memorias del seminario Mobilizing agricultural technology to meet central América challenger. San José, Costa Rica, 1990.
- López Ospina, Gustavo. La universidad del próximo milenio: Un modelo para armar. En: Seminario reinención de la universidad (1º: 1994: Santafé de Bogotá) Memorias del I Seminario internacional sobre reinención de la universidad. Santafé de Bogotá: ICFES. p. 47-67.
- Lundvall, Bengt Ake. (ed) National systems of innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Londres: printer publishers, 1992.
- Llinas, Rodolfo. Colombia al filo de la oportunidad. Misión de Ciencia, educación y desarrollo. Santafé de Bogotá: Colciencias, 1994.
- Machado, Fernando. Institutos de investigación industrial en América Latina (IITIS): Su rol en los años noventa. En: GOMEZ B. Hernando y JARAMILLO, Hernan (comp). 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Santafé de Bogotá: Tercer Mundo Editores, 1997.
- Medeiros, Jose Adelino, et. al. Polos, parques e incubadoras: a busca da modernização e competitividad. Brasilia. Secretaria da Ciência e Tecnologia, 1992.
- Meister, Jeanne C. Universidades Empresariales. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill. P. 294.
- Mockus C., Antanas. La misión de la universidad. En: Reforma académica: Documentos, Universidad Nacional. Santafé de Bogotá: Vicerectoría Académica, 1995.
- _____. Una universidad más articulada con la global. En: Educación, ciencia e instituciones. Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. Fuentes complementarias III, tomo 7. Santafé de Bogotá, Colciencias, 1995.
- Mullin, Jim. Innovación, gestión tecnológica y desarrollo regional, perspectivas para América Latina. En: Simposio Internacional: ciencia, innovación y desarrollo regional. (1998: Bucaramanga). Memorias del simposio internacional: ciencia, innovación y desarrollo regional. Bucaramanga: Colciencias, 1988. s.p.
- Negroponte, Nicholas. ¿De dónde vienen las ideas?. En: Summa plus. Santafé de Bogotá: (nov, 1997). Edimedio. p. 89-90.
- Nonaka, Ikujiro y Takeuchi, Hirotaka. La Organización Creadora del Conocimiento. Oxford: Oxford University Press, 1995. P. 318.
- ONU, High technology SMEs: Technology policy and less developed research and development systems in Europe. Documento presentado en: conferencia internacional de ONU/ INTECH. Mimeo s.l. 1997.
- Pavon, Julian e Hidalgo, Antonio. 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, 1993.
- Peters, Tom. El Círculo de la Innovación. Barcelona: Revista de Negocios. 1998, P. 542.
- Rogers, Everett M. The role of research university in the spin-off of high technology companies. Amsterdam. Technovation, 1986.
- Santos, Silvio Aparecido y Pereira, Hector J. Aglomerado de empresas de alta tecnología: Una experiencia de "entrepreneurship". En: Revista Administracao. Vol 24, N° 1. Jan/Mar Sao Pablo, 1989.
- Saxenian, Anna Lee. Regional advantage: Culture and competition in silicon valley and route 128". Harvard University Press. Cambridge: Mass. 1994.
- Senker, Jaqueline M. Conflict and cooperations: Industrial Funding of University Research. En: Journal of General Management. Vol 15, N° 3, 1990.
- Senker, Jaqueline y Faulkner, Wendy. Network, tacit knowledge and innovation. En: SECOND ASEAT conference, technological collaborations: Networks institutions and states Manchester. (2º: 1993: Manchester). Memorias de la II conferencia de ASEAT sobre technological collaboration: Networks, institutions and state Manchester. Manchester: Mimeo, 1993.
- Silvio, José F. La necesidad de reinventar la universidad. En: Seminario reinención de la universidad (1º: 1994: Santafé de Bogotá). Memorias I seminario reinención de la universidad. Santafé de Bogotá: ICFES, 1994. p. 143-151.
- Tunnermann Bernheim, Carlos. La universidad de cara al siglo XXI. En: ICFES Reinención de la universidad (1º: 1994: Bogotá). Memorias del I seminario sobre reinención de la universidad. Prospectiva para soñadores. Bogotá: ICFES, 1994.
- Waisbluth, Mario; Said, Javier; Friedman, Emanuel y Leiva, Andrea. Creación de pequeñas empresas innovadoras. Santiago de Chile: Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA, 1994.
- Ziman, J. The force of knowledge: The scientific dimension of society. London: Cambridge University press, 1986.