

La práctica organizacional de las actividades de investigación: un encuentro con la innovación¹

Eunice Romero²

María Teresa Admadé³

Resumen

El surgimiento de la planificación y gerencia de ciencia y tecnología (PGCT) como área de conocimiento ha privilegiado a las actividades de investigación de las comunidades científicas de la periferia. El punto de partida es el encuentro entre actividades de investigación y necesidades socioeconómicas, lo cual supone, la existencia de un modelo teórico-conceptual de innovación ideal que es genérico y difuso, y cierra el aparato crítico de reflexión en torno a la PGCT. El objetivo de este trabajo es el de identificar cuáles son los conceptos y fundamentos teóricos que soportan la construcción de capacidades de innovación condicionantes que vinculan las actividades de investigación con las necesidades socioeconómicas en un país periférico. Los resultados de la problematización evidencian la necesidad de formular una base teórica para el análisis de sistemas científicos, tecnológicos y de innovación en países receptores de conocimientos científicos y tecnológicos, pues sólo esa base teórica permite entender los desajustes sobre los cuales la PGCT se realiza.

Palabras clave: Actividades de investigación, innovación, formas organizacionales, tecnociencia, modelos epistémicos.

The Organizational Practice of Research Activities: An Encounter with Innovation

Abstract

The rise of Technology and Sciences Planning and Management (TSPM) as a knowledge area has privileged research activities of scientific communities in the periphery. The starting point is the encounter between research activities and socio-economic needs, which supposes the existence of a theoretical-conceptual model of ideal innovation that is generic and diffuse, and closes the critical apparatus of reflection regarding the

TSPM. The goal of this article is to identify what are the concepts and theoretic fundamentals that support the construction of conditioning innovation capacities that bind research activities with socio-economic needs in a periphery country. The results of the discussion are evidence of the need to formulate a theoretical base for the analysis of scientific, technological and innovation systems in technological and scientific knowledge-receiving countries, for only that theoretical base allows us to understand the unbalances upon which TSPM is built.

Key words: Research activities, innovation, organizational forms, techno-science, epistemic models.

Introducción

El tema de este trabajo no es novedoso en América Latina; de hecho, se remonta a los años 60, cuando uno de los principales ejes de reflexión de un movimiento académico denominado “Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad”. Dagnino, Thomas y Davyt (1997) cuestionaba la adopción del “modelo lineal de innovación” como principio rector organizador de la política de Ciencia y Tecnología.

Venezuela se incorporó a este movimiento alrededor de 1975, lo cual evidencia que hasta en el escenario académico latinoamericano nuestro país entra con cierto rezago, reflejándose esta circunstancia en una actitud de seguimiento e imitación que pudiera haber incidido en una postura acrítica frente a los lineamientos trazados por las distintas escuelas del pensamiento latinoamericano que han estudiado la relación ciencia, tecnología y sociedad. Probablemente, esa misma circunstancia impulsó el debate acerca de la política pública que debía gobernar a la ciencia en Venezuela y motivó que los términos de referencia de esa política fueran establecidos por ingenieros y economistas, según lo revelan los estudios hechos para la época por el Departamento de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), publicados en un volumen especialmente dedicado al tratamiento de la ciencia periférica (Vessuri, 1983).

Durante aquellos años, algunos científicos revisaron el concepto de “utilidad” y trataron de hacer efectiva su responsabilidad social en el proceso de desarrollo, buscando canales de intercambio con el sistema productivo y particularmente con la industria.

Varios factores han sido mencionados en la literatura nacional como contribuyendo al cambio en la noción de investigación científica durante las últimas dos décadas. Vessuri (1983:66) hace referencia específica a tres factores contribuyentes:

a.

la presencia de científicos que ya trabajaban en los laboratorios.

b.

la mayor disponibilidad de investigadores completamente formados.

c.

el hecho de que había cantidades sustanciales de jóvenes que estaban recibiendo entrenamiento en el exterior.

Según expresa Vessuri (1983:67), esos tres factores afectaron directamente la identidad cognitiva y profesional de los científicos locales e hicieron posible concebir localmente un nuevo tipo de trabajo aplicado. La explotación de ideas originales que tenían implicaciones prácticas empezó a parecer factible, en la medida que había grupos trabajando de manera concertada en problemas interdisciplinarios que requerían soluciones de corto plazo.

Fue en esa década de los 70, cuando una nueva conciencia de la problemática tecnológica empezó a difundirse a través del país, impulsada no sólo por algunos científicos, sino también por ingenieros interesados en el desarrollo de la capacidad nacional de ingeniería y por científicos sociales, especialmente economistas y sociólogos, ligados a la esfera de la planificación nacional, que ya había sido implantada en el contexto local durante esa década.

En virtud del progreso del proceso de industrialización y debido al impulso de las agencias internacionales, la problemática tecnológica se convirtió en la bandera de planificadores e ingenieros, así como también de algunos de los incipientes grupos empresariales nacionales.

Se produjo todo un cuerpo de documentos en los cuales el énfasis retórico sobre la tecnología era casi total. Además, la tendencia no fue exclusiva de Venezuela, tal como lo evidencia la gran expansión de literatura latinoamericana sobre el tema, cuyo interés básico estuvo en el logro de una infraestructura industrial moderna.

Una función importante de esta literatura latinoamericana fue la promoción de los grupos políticos gerenciales y tecnoburocráticos que se convirtieron en actores relevantes en el proceso de industrialización. Las publicaciones se centraron en los instrumentos de política tecnológica, en problemas organizacionales de investigación y desarrollo, análisis de sistemas y transferencia de tecnología. Cuando se consideraba la ciencia, sólo se hacía en relación con la industria y la ingeniería, sin hacer explícito qué significado se dejaba a qué ciencia, ni cual se suponía que era su naturaleza específica.

A partir de lo anterior, se puede ver como a un enfoque “universalista científicista” de la ciencia, siguió un enfoque “instrumentalista y reduccionista” que a menudo limitó la ciencia a un sinónimo de tecnología. Las consecuencias de estas perspectivas, llevadas a sus extremos, son obvias. Por un lado, la ciencia transplantada no sirve a los objetivos del desarrollo social y económico nacional; por el otro, las fallas de semejante enfoque no se evitan con otro en el cual la ciencia es reducida a una versión empobrecida de la tecnología. Y, en definitiva, la dimensión intelectual, cognitiva y metodológica que define a la planificación y gerencia de ciencia y tecnología (PGCT) como un sistema de conocimientos se pierde en una perspectiva puramente instrumentalista.

De allí que la PGCT surgió como un área de conocimiento a partir de una nueva noción de investigación que superó las limitaciones de las nociones arriba señaladas. Por lo tanto, la PGCT como área de conocimiento nace de una conciencia creciente de la necesidad de desarrollar una red estrechamente tejida de canales de comunicación entre conocimiento, demandas sociales y prácticas

tecnológicas.

En este sentido, Vessuri (1983:68) enfatizaba en la demanda más sentida hacia las comunidades científicas en la periferia:

“... la comunidad científica en la periferia debiera ser un ‘híbrido’ para poder atender a requerimientos de una gama muy amplia, que se extiende más allá de los estrictamente ‘académicos’ de la llamada comunidad científica clásica”.

Para Vessuri (1983:69), la “comunidad híbrida” supone un marco organizacional en el cual los científicos, políticos, gerentes, ingenieros, representantes de la industria y otros grupos de interés se comunican directamente entre sí, para determinar la definición de problemas, estrategias y soluciones de investigación.

Dentro de esa línea, en ocasión del inicio de un proyecto de investigación financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia, en el cual se estudia la relación entre dinámica espacial y redes innovativas locales, se ha considerado oportuno y necesario retomar el debate iniciado hace tres décadas en América Latina y reconducirlo para hacer el deslinde conceptual entre la “comunidad científica clásica” y lo expuesto por Vessuri (1983:69) denominado “comunidad híbrida”, con la finalidad de acercarnos a una definición de ambas categorías que permita alcanzar un sentido históricamente significativo de las actividades de investigación demandadas a las comunidades científicas en la periferia.

La intencionalidad de este trabajo se basa en demostrar cómo las actividades de investigación pueden ser vistas como actividades humanas, cuya esencia radica en una forma de convivencia humana de carácter cotidiano, la cual impregna de sentido social esa actividad en cada caso concreto (Fuenmayor, 2003:346). Ahora bien, por tratarse de actividades humanas, responden a un interés práctico y no pueden evadir la cuestión sobre la forma social de convivencia humana donde se asientan estas actividades.

En tal sentido, a través del trabajo se demuestra que el punto de partida de las actividades de investigación es la existencia de una forma tal de convivencia, que es posible comprender y cultivar la vinculación entre actividades de investigación y necesidades socioeconómicas en un país periférico. Para ello, se reflexiona el asunto a partir de la siguiente interrogante: ¿cómo crear una vinculación a posteriori entre dos condiciones que existen de manera aislada a priori?

Para resolver la interrogante en este campo particular, se acoge la idea propuesta por Latour (2001:201), quien expone que tal vinculación puede entenderse más a fondo y con mejores consecuencias prácticas, cuando se logra trazar con toda claridad y precisión la historia de la red conceptual de la vinculación entre actividades de investigación y necesidades socioeconómicas en un país periférico. En el caso venezolano, una situación semejante podría estar asociada a la institucionalización de la investigación y la enseñanza de postgrado en PGCT como área de conocimiento interdisciplinario, que logró conjugar los conocimientos provenientes de tres disciplinas académicas bien diferenciadas en su dimensión epistemológica: la economía, la ingeniería y la sociología.

En consecuencia, al profundizar en la práctica como forma organizacional de las actividades de investigación, a lo largo del trabajo se revela la insuficiencia de los conceptos o construcciones teóricas en los que se basa la acumulación de capacidades societales de innovación, sobre la base de una planificación y gerencia de ciencia y tecnología, que centre la atención en la problematización de ese campo de estudio y en la transferencia acrítica que hemos hecho los investigadores latinoamericanos de los modelos epistémicos originados en la investigación que se realiza en los países desarrollados.

Atendiendo a las distintas perspectivas de política de ciencia y tecnología identificadas en el panorama latinoamericano actual por Dagnino, Thomas y Gomes (1999), cuatro conceptualizaciones son problematizadas como transferencia acrítica de modelos epistémicos:

- la perspectiva neovinculacionista, con sus dos modalidades: el neovinculacionismo pragmático y el neovinculacionismo estratégico.
- la perspectiva gerencial y de uso normativo de la herramienta conceptual “Sistema Nacional de Innovación”.
- la perspectiva del “tejido de relaciones” y de “definición de campos de relevancia”.
- la perspectiva del circuito de la producción: con la problematización de los fenómenos de *transducción* “la empresa como locus de la innovación”, “los conceptos de innovación, difusión y cambio tecnológico”, “el concepto de tecnología de punta” y “la posibilidad de una exploración alternativa de la frontera científica y tecnológica”.

La condición a priori entre las actividades de investigación y las necesidades socioeconómicas

Cuando la “vinculación entre actividades de investigación y necesidades socioeconómicas en un país periférico” se propone como tema de discusión, con frecuencia se piensa el asunto del siguiente modo: ¿cómo crear una vinculación a posteriori entre dos condiciones que existen de manera aislada a priori?

Las consecuencias de formularse el problema ontológicamente van más allá de la mera inquietud instrumental y conducen a aceptar que, antes de responder la pregunta organizacional sobre cómo crear tal vinculación, es necesario plantearse la interrogante sobre los posibles y deseables modos de vinculación. Pero aún, habiendo superado este salto de lo meramente instrumental a lo práctico, la condición de ser de la vinculación entre investigación y necesidades socio- económicas en un país periférico depende de que realmente se vinculen, lo cual significa que el problema no debe ser pensado como posterior a la existencia de tales condiciones y, por consiguiente, la vinculación va a depender del punto básico de contacto entre ambas, reflejado en la convivencia humana de carácter cotidiano, que no es otra cosa más que la práctica como forma organizacional.

Sin embargo, considerando que la PGCT es un área de conocimiento que tiene su lógica propia, independiente de la lógica empresarial, y tomando en cuenta que la lógica de la empresa no es la lógica científica, y que la lógica de la investigación no es la lógica económica, se decidió recurrir a los tres niveles de análisis propuestos por Latour (2001:204) para el estudio de la práctica científica:

a.

Extensión que las redes científicas adquieren en el tiempo: se puede decir que, salvo algunas excepciones, en particular en las ciencias sociales y en algunos sectores de las ciencias exactas, mientras una disciplina está en vías de elaborar sus bases teóricas fundamentales (su paradigma en términos kuhnianos), la influencia directa de los factores económicos y sociales sobre las actividades de investigación es débil.

Pero aún así, el desarrollo conceptual tiene menos posibilidad de ocurrir en América Latina, por los riesgos que supone la creación de conocimiento verdaderamente nuevo, tanto en términos de su costo económico como intelectual. De allí que los investigadores de la periferia trabajan casi exclusivamente dentro de los parámetros de la “ciencia normal”, en la resolución de rompecabezas cuya concepción fundamental se da en otras partes (Kuhn, 1997:26).

Como consecuencia de esta tendencia, son muy pocos los campos cognitivos privilegiados para desarrollar en un país periférico; uno de ellos parece ser la medicina, pues en su caso, si los investigadores se concentran en problemas médicos nacionales, no necesariamente se aíslan de la comunidad de médicos científicos.

Por eso, el apoyo sostenido de la investigación básica en medicina casi siempre se ha justificado en los países periféricos, porque los descubrimientos en los campos biomédicos básicos eventualmente pueden iluminar una gran variedad de problemas médicos nacionales específicos.

Algo similar puede decirse de aquellos campos cognitivos que suponen la posibilidad de explotar circunstancias locales especiales tales como el clima, la geografía, la industria, la agricultura, etc., sin que necesariamente sean temas aplicados. Admitiendo tales criterios, la PGCT, como campo cognitivo, está concebida para desarrollar conocimiento que permita comprender y cultivar la vinculación entre actividades de investigación y necesidades socioeconómicas en un país periférico.

b.

Seguimiento del rastro de la extensión de las redes científicas en el espacio: al estar sólidamente establecidos los conceptos fundamentales de una disciplina, ella se vuelve operacional para la resolución de problemas prácticos, resultando la actividad de investigación de alguna manera “programable”; es en ese momento cuando la actividad de investigación se hace permeable a la demanda socioeconómica.

Dadas estas condiciones de maduración de grandes áreas de conocimiento dentro de las mismas disciplinas fundamentales, pareciera que el aporte fundamental que las comunidades científicas de la periferia pudieran hacer está en la ciencia aplicada, puesto que la ciencia transplantada en la periferia es una ciencia ya madura.

De esta manera, la noción de autonomía del conocimiento científico quedaría relativizada, en cuanto se refiere a la definición de los temas de investigación, pues los investigadores de la periferia estarían rearticulando las prácticas de investigación que otros investigadores habían extendido antes que ellos a otros tiempos y lugares (Latour, 2001:204).

c.

Posibilidad de estudiar la práctica científica: este tercer nivel sobre el cual Latour (2001:204-205) sitúa su reflexión sobre la historicidad de las cosas, es el de la “reinterpretación de las prácticas

pretéritas”, que pone en juego un conjunto de relaciones de poder que el mito del progreso hace gravitar alrededor de los estudios sobre la ciencia.

Lo importante de la posibilidad de estudiar la práctica científica es que nos prepara para redefinir las instituciones científicas, los métodos de trabajo, así como también los modos de transferencia y difusión de la información, habida cuenta que éstos constituyen la expresión concreta de las estructuras y las mentalidades sociales, las cuales dan forma al modo de producción de los conocimientos científicos.

Aún cuando en el caso de la institución transnacional de la ciencia se han exportado ampliamente modelos clásicos de organización institucional, en América Latina se observa toda una gama de instituciones que expresan la interacción de esos modelos internacionales con los intereses, ideales y mentalidades diferentes de los actores científicos locales.

En la misma Venezuela, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), refleja un esquema de estructura social de la investigación y producción del conocimiento científico diferente del que caracteriza a la Universidad Central de Venezuela (UCV) o la Universidad Simón Bolívar (USB). Cada institución tiene su propia política para la elección de temas de investigación, de acuerdo con su perfil institucional que es a su vez producto histórico y social.

De todo lo anterior, queda claro que la imagen de una ciencia cuyo desarrollo y dinámica sean independientes del contexto social y económico no corresponde a la realidad; y que, por tanto, una actividad científica que responda a las necesidades y características de un territorio determinado presupone no sólo ciencias básicas e ingenierías idóneas, sino también disciplinas sociales fuertes, de excelente calidad, volcadas a proporcionar una mejor comprensión de los problemas y perspectivas de ese territorio, así como también un mejor entendimiento de la naturaleza periférica de las actividades de investigación y su particular imbricación con los procesos del desarrollo.

La historia conceptual de las actividades de investigación y las necesidades socioeconómicas

A fin de dar cuenta de las múltiples relaciones entre hechos y discursos, instituciones e interacciones, resulta inevitable adoptar un esquema analítico que incorpore, en términos cronológicos, las fases que permiten explicitar los cambios en la naturaleza de la vinculación objeto de esta parte del trabajo.

En tal sentido, se adoptó el esquema analítico propuesto por Dagnino, Thomas y Davyt (1997) complementado con la aplicación del “framework” heurístico diseñado por Dagnino, Thomas y Gomes (1999), a través del cual se logran concretar las dimensiones de las distintas perspectivas conceptuales identificadas en el panorama latinoamericano actual de la planificación y gerencia de ciencia y tecnología.

a. El período 1955/1975: el vinculaciónismo

El vinculaciónismo es reconocido en la literatura como un fenómeno latinoamericano que refleja características idiosincrásicas y limitaciones estructurales locales, descritas magistralmente por Dagnino, Thomas y Davyt (1997:52-62) en los siguientes términos:

- Centralizó la generación de lazos con la producción bajo la responsabilidad de los Institutos Tecnológicos del Estado y las Universidades Públicas (p.53).
- La interacción entre institutos tecnológicos y universidades resultó poco articulada (p.54).

- Difundió un modelo institucional surgido de las experiencias de reconstrucción de los sistemas de ciencia y tecnología de algunos países europeos de la postguerra (p. 55).
- La estrategia implementada respondió a la intención de ratificación del modelo lineal de innovación, basado en la concepción del desarrollo tecnológico soportado por la teoría económica del modelo lineal acumulativo de desarrollo por etapas, cuyo principal exponente fue Walt Whitman Rostow⁴ (p.55).
 - Se generaron, en forma centralizada, consejos nacionales de ciencia y tecnología, los cuales eran vistos como el núcleo a partir del cual se organizaban los sistemas respectivos (p.56).
 - El accionar de las instituciones científicas y tecnológicas respondía a una visión ofertista de generación de conocimientos a partir de prioridades definidas internamente por las instituciones de investigación y desarrollo (I&D), sin participación de agentes de la producción (p.56).
 - La falta de demanda de las empresas locales sobre el sistema de ciencia y tecnología llevó a desarrollar mecanismos de vinculación orientados a la aceleración del proceso de modernización (p.57).
 - La combinación ofertismo-vinculacionismo constituyó el núcleo de un planteo lineal que consideraba a la producción científica y de prototipos tecnológicos como condición necesaria y suficiente para generar procesos de innovación (p.57).
 - Es posible observar una visión mecanicista del cambio tecnológico, en la cual el desarrollo local de tecnología era visto como un sustitutivo de la transferencia de tecnologías, razón por la cual no se percibía la complejidad de los procesos de innovación en forma suficientemente clara (p.59).
 - En particular, las visiones macro y relativamente lineales provocaron que los procesos de aprendizaje pasaran inadvertidos, pues el desarrollo tecnológico era entendido como el resultado de la agregación del conocimiento científico generado previamente en universidades e institutos de investigación, más la experiencia productiva de las empresas (p.59).

Como conclusión acerca del vinculacionismo, es necesario recordar que las dos décadas transcurridas entre los años 1955 y 1975 constituyen uno de los períodos más fértiles y dinámicos de la universidad latinoamericana, habida cuenta que la ciencia latinoamericana es básicamente académica, y como tal se esforzó por adecuarse a las particulares condiciones económico-productivas de la región. Sin embargo, específicamente el vinculacionismo universitario chocó contra las lógicas de las trayectorias tecnológicas de los sectores productivos locales y el intento aislado de la universidad no alcanzó a revertir el comportamiento tecnológico de las empresas, marcado por las lógicas generales del modelo de acumulación capitalista.

b. El período 1975/1995: el neo-vinculacionismo

Después del intervalo que medió entre los años 1975 y 1985, aparece en América Latina una nueva ola generalizada de intentos vinculacionistas que esta vez responden a los avances en teoría de la innovación.

Según lo expresan Dagnino, Thomas y Davyt (1997:62):

“...el neo-vinculacionismo refleja un particular fenómeno de ‘transducción’ de experiencias y teorizaciones realizadas sobre esas experiencias en países desarrollados. Es, por lo tanto, resultado de una lectura local, situada, de esos hechos estilizados y de sus derivaciones normativas”⁵.

Asimismo, por presentar características diferenciadas con respecto al vinculacionismo, parece conveniente discriminar estas características en función de dos criterios:

Con respecto a las instituciones: se considera a las firmas como los principales actores dinámicos de los sistemas productivos y a las universidades como las principales instituciones del entorno de las firmas. En tal sentido, las propuestas neo-vinculacionistas incluyen la necesidad de generar microclimas favorables a la innovación, para lo cual promueven la creación de polos y parques tecnológicos, incubadoras de empresas, así como también oficinas universitarias de transferencia de tecnología y patentes. Normalmente, estos planteamientos traen aparejadas propuestas para un redireccionamiento de la actividad universitaria, la cual se juzga inadecuada para responder a los desafíos de la innovación.

Con respecto a los mecanismos: a diferencia del vinculacionismo, el neo-vinculacionismo no cuenta, en principio, con la iniciativa estatal para la adecuación de las estructuras universitarias a las demandas del sistema productivo, sino que un flujo de fondos permitiría la gestación de círculos virtuosos y sinergismos que favorecerían una mayor competitividad de las empresas, permitiendo igualmente a las universidades integrarse a la sociedad a partir de un “nuevo contrato social”.

Por otra parte, las grandes unidades multipropósito que caracterizaban al vinculacionismo son reemplazadas por pequeñas empresas-laboratorio con fines productivos específicos; el mercado pasa a reemplazar a las directivas gubernamentales en el direccionamiento de las actividades de investigación, dejando las universidades de actuar como proveedores gratuitos de conocimiento de libre difusión, para pasar a ser un actor más en el proceso de privatización del conocimiento, a través del patentamiento y cobro de derechos por el resultado de la investigación por ellas realizada.

De las características anteriormente resaltadas, se desprende que la PGCT, como área de conocimiento, ha recibido el influjo de las tendencias dominantes en los estudios sociales sobre ciencia y tecnología, así como también ha sido permeada por los estudios dominados por la vinculación economía-tecnología.

La primera manifestación de esta vinculación fue expresada ya en los años 60, dentro de la matriz del modelo aún lineal “*demand pull*” de Schmookler (1966), en el cual la presión de la demanda era débil y sólo se ejercía en la etapa de comercialización, lo cual no planteaba mayores problemas. Luego la vinculación se fue haciendo más compleja a partir de estudios de innovaciones intra planta, cuyos ejemplos más conocidos son los trabajos de Rosenberg (1976) y Freeman (1982), hasta llegar, a fines de los 80, a los modelos sistémicos interactivos,

cuyas expresiones más claras pueden encontrarse en Dossi y colaboradores (1988), Lundvall (1992), OCDE (1992) y Nelson (1993).

Ahora bien, en las teorizaciones evolucionistas el “locus” de la innovación es la firma y la vinculación con el mercado que otorga a las empresas una particular dinámica innovativa, a partir de la búsqueda de mayor competitividad. Asimismo, en esas teorizaciones, las universidades y los institutos de investigación del estado configuran un entorno necesario para subsidiar esa dinámica, tal como lo plantea Nelson (1993). En algunas conceptualizaciones más abarcativas, esas instituciones se interrelacionan en redes, conformando “sistemas nacionales de innovación” (Lundvall, 1992). Sin embargo, el estudio de los casos más dinámicos alteró algunas visiones acerca de las relaciones interinstitucionales, y llevó a la configuración de paradigmas tecnoeconómicos que explican las retroalimentaciones entre formas sociales de regulación y dinámicas de cambio tecnológico (Freeman, 1982). También la generación de ventajas competitivas pasó a ser una de las explicaciones dominantes del éxito o del fracaso empresarial y, por ende, del crecimiento nacional (Porter, 1991).

Por otra parte, la profundidad y velocidad del cambio tecnológico protagonizado por los aparatos productivos de los países centrales, y el supuesto de que los cambios de patrón tecnológico creaban “ventanas de oportunidad” para las economías subdesarrolladas (Pérez, 1986), generó una considerable expectativa acerca de las posibilidades que los cambios de paradigma tecnológico abrían para saltar etapas en los aparatos productivos rezagados.

A mediados de la década de los 90, la centralidad de las producciones basadas en la ciencia que caracterizaba la nueva configuración económica mundial llevó la atención hacia las relaciones entre las unidades productivas y los centros de investigación y desarrollo, lo cual hizo que el éxito o el fracaso en el mercado globalizado pasara a depender de la calidad de la interacción interinstitucional. Todas las referidas influencias de carácter teórico provocaron algunos cambios académico-institucionales en América Latina, entre los cuales destacan (Dagnino, Thomas y Davyt, 1997:65):

- En los años 70, se crearon algunas unidades de estudios académicos en la región, impulsadas por la necesidad de planificar el desarrollo.
- A principios de los años 80, proliferaron los cursos orientados a la optimización de los aparatos administrativos, los cuales detonaron el surgimiento de carreras de postgrado orientadas a la formación de personal calificado en gestión de ciencia y tecnología.
- A finales de los años 80, la difusión de teorías económicas que explican el cambio social y productivo en términos de innovación tecnológica motivaron la aparición de economistas calificados como “evolucionistas” y “regulacionistas”.
- Comenzando los años 90, en algunas unidades académicas de la región aparecieron dos roles diferenciados: por una parte, las oficinas de transferencia y de difusión de tecnología, orientadas a coordinar y generar actividades de vinculación universidad-empresa; por la otra, las oficinas “gestoras” del relacionamiento, orientadas a gestionar el conocimiento de manera colaborativa para crear un sistema total de innovación.
- A mediados de los 90, se evidencia un cambio conceptual fundamental registrado a nivel de las reflexiones académicas: desaparece el término restringido “política de ciencia y tecnología” y se transforma en el término sistémico “política de innovación”.

Como conclusión en relación con el neo-vinculacionismo, cabe resaltar su gestación a la par con la consolidación de los estudios sobre innovación en los países desarrollados, a tal punto que Sutz (1997:186) percibe la aparición local de “ortodoxias”, en cierto sentido paradójicas. Concretamente, la autora señala algunas teorizaciones, que surgieron en los países de origen como pensamiento renovador y que en su aplicación local pierden ese carácter, transformándose en meras aplicaciones “oficiosas”. La tendencia local parece restringirse a un papel de mediación de la teoría en la producción académica, a partir de su aplicación en “estudios de casos”. El medio académico foráneo se convierte así, igual que ocurre en otras disciplinas, en el espacio de legitimación de la reflexión local, lo cual subordina la producción académica local en PGCT, alejándola del accionar real vinculado a la cotidianidad.

Tal distanciamiento obligó a distinguir dos estilos neo-vinculacionistas: uno “pragmático” y otro “estratégico”, los cuales han influido indistintamente en la institucionalización de la ciencia y la tecnología en América Latina (Dagnino, Thomas y Gómez, 1999:12).

Según los referidos autores, el neo-vinculacionismo pragmático responde a tres principios dominantes: 1) generación de mecanismos de interfase que intentan “imitar” experiencias exitosas de países desarrollados; 2) desprecio por una acumulación de experiencias previas cuyo contenido inercial sólo representa un inconveniente para el cambio y 3) ruptura con un pasado negativo y erróneo que debe ser ignorado. En el plano conceptual, la relación universidad-sociedad es reemplazada por la relación universidad-empresa, y las instituciones o mecanismos son implementados sin estudios previos, en una tentativa de copia de una institución exitosa.

Por su parte, el neo-vinculacionismo estratégico responde, en cambio, a una trayectoria teórica compleja. Lejos de proponerse como una experiencia aislada, se integra en un campo de relaciones causales sistémicas, y se orienta hacia objetivos de desarrollo socioeconómico. El neo-vinculacionismo estratégico aparece, en el plano de la concepción de políticas, como una tentativa de traducción de los estilos de desarrollo originados a partir de las experiencias exitosas de generación de relaciones sinérgicas entre unidades de investigación y de producción de algunos países desarrollados.

Así, el neo-vinculacionismo estratégico se inicia asumiendo la teoría elaborada en los países centrales como “universal”; se asimila luego la propuesta normativa foránea como definición estratégica local; aparecen después las descripciones de los estudios de casos como ejemplos modélicos de ingeniería institucional; se buscan casos exitosos locales que presenten un alto grado de adecuación a la teoría; y, finalmente, se compara la institución local receptora de la iniciativa neo-vinculacionista con alguna experiencia virtuosa y se relacionan en una ecuación lineal: a similares instituciones, similares posibilidades de éxito.

c. El período 1995/2004: la integración competitiva.

Este periodo marca la implantación de una nueva forma de orientar la política científica y tecnológica en América Latina (Salomón y colaboradores, 1996; Ugarteche, 1997; Sutz,

1997). El enfoque gerencial se consolida como una forma de canalizar políticas e instrumentos hacia el objetivo explícito de estimular procesos de innovación tecnológica y organizacional mediante la difusión de métodos gerenciales tanto en las empresas como en las instituciones de investigación y desarrollo (I&D)⁶.

A partir de los 90 han aparecido innumerables trabajos sobre vías para alcanzar competitividad y factores que influyen en la misma (Pirela, 1992; Porter y Vanderlinde, 1995; Córdova, 1998; Mercado y Arvanitis, 2002). En esta literatura, la ventaja competitiva es asociada a la capacidad de innovación de las empresas y las instituciones de I&D, se perciben participando de forma integrada con la estrategia de la empresa. Igualmente, la gestión tecnológica de las instituciones de I&D es reinterpretada como una función gerencial dedicada a optimizar el nexo con el mercado.

El énfasis en la cuestión de la competitividad incorporó la idea de que la política de ciencia y tecnología debe transformarse en una política de innovación y que los sistemas de ciencia y tecnología deben evolucionar hacia sistemas de innovación. Este planteamiento ya se ha constituido en principio rector explícito de procesos regionales de formulación e instrumentación de políticas, especialmente en Venezuela y Argentina, donde la empresa ha pasado a ser concebida no sólo como “locus” de la innovación, sino también como centro del nuevo esquema de organización emergente, en el cual el mercado y la pertinencia social han sido adoptados como criterios básicos para la definición de necesidades y prioridades.

Este nuevo esquema de organización emergente se fundamenta en la existencia de lo que suele denominarse “tejido de relaciones” en el que se vinculan actores tales como el Estado, la sociedad y la comunidad de investigación. Es en el interior de este “tejido” en donde tiene lugar un proceso de influencias recíprocas entre diferentes actores; es allí donde se genera un “caldo de cultivo” en el cual se difunden valores, al tiempo que se establecen prioridades de investigación. Mediante este proceso se determinan los “campos de relevancia” que constituyen el objeto del trabajo de los investigadores. En este “tejido de relaciones” están representados los intereses económicos y políticos de los actores sociales involucrados en actividades científicas y tecnológicas, en una sociedad dada y en un momento dado. Es por ello que la manera en que opera este tejido subraya el carácter históricamente determinado y socialmente construido de sus resultados.

Desde esta perspectiva, el “tejido de relaciones” tiene consecuencias directas sobre la conducta de la comunidad de investigación, dado que contribuye a definir dos características del criterio de “calidad” formulado en los países desarrollados para la evaluación de los resultados de la política científica y tecnológica. Por un lado, incorpora prioridades de muy bajo grado de definición, generadas socialmente, que son adoptadas de manera difusa e inconsciente por los investigadores en su trabajo. Por otro lado, hace que el potencial local de investigación se oriente a la resolución de problemas planteados por grupos sociales relevantes en el plano de la dinámica de exploración de la frontera científica y tecnológica.

En los países desarrollados, este mecanismo complejo viabiliza la obtención de beneficios percibidos como sociales y posibilita que la dimensión social esté incluida dentro del conjunto

de consideraciones que orientan la definición de las agendas de investigación y la definición de criterios de calidad a ser adoptados.

No obstante, el proceso de desarrollo socio-económico que ha tenido lugar en los países latinoamericanos parece haber inhibido el establecimiento del “tejido de relaciones” local. De allí que la escasa contribución social de la comunidad latinoamericana de investigadores suele atribuirse a la inadecuada relación entre la comunidad de investigación, el Estado y la sociedad en general en el ámbito del tejido de relaciones.

La práctica organizacional de las actividades de investigación

Cuando se resaltan las características del nuevo tipo de trabajo científico conceptualizado localmente por los estudiosos de las “comunidades científicas” venezolanas (Alvarez, 1984; Vessuri, 1987; Arvanitis, 1990; Rengifo, 1990; Barrios, 1992; De Gil y colaboradores, 1996; Ryder, 2001; Vessuri, 2002; Requena, 2003), la mayoría de esos estudios suele mostrar que en realidad Venezuela no cuenta con una comunidad científica genuina. Los comentarios de un científico venezolano respecto a las prácticas de investigación en el país resultan muy reveladores:

“En este país no hay comunidad científica (...) Yo sólo me reúno con mis colegas en el extranjero. Incluso a mis colegas de Caracas los veo en el extranjero (...) En una comunidad bien integrada se intercambian borradores, se discuten resultados y ocurren cosas muy emocionantes. Pero aquí no hay ninguna emoción. Nuestra emoción nos llega de fuera, por correo. Eso es lo peor; el espíritu científico está muerto” (Rengifo, 1990: 23).

Por otra parte, a pesar de que el concepto de “comunidad científica” se utiliza de manera amplia en la actualidad entre filósofos, historiadores y sociólogos de la ciencia, así como, en menor medida, entre planificadores y gerentes, su origen es más bien reciente, pues aparece en el contexto de los países industrializados apenas a principios de la década de los cuarenta, según refiere Gaillard (1994:237), quien pone en duda su uso como herramienta metodológica, pues el mismo concepto se ha utilizado con distintos significados para describir desde la comunidad científica internacional o mundial hasta los pequeños grupos de especialistas, además que la existencia de comunidades científicas se ha presumido sin cuestionamiento o argumentación alguna en las obras de los principales filósofos contemporáneos de la ciencia (Kuhn, Popper, Toulmin, Lakatos y Hacking, entre otros), al igual que en muchos estudios históricos.

Sin embargo, lo anterior no ha impedido la inversión de esfuerzos considerables para desarrollar instituciones de investigación y apoyar el surgimiento de comunidades científicas nacionales en muchos países en desarrollo, pues durante mucho tiempo se creyó que la acumulación de recursos adecuados (científicos, instituciones y fondos) automáticamente generaría productividad. Ahora sabemos que la disponibilidad de estos recursos, si bien necesaria, no basta para garantizar que se logren los resultados científicos necesarios para el desarrollo.

Más allá de la disponibilidad de recursos, las actividades de investigación en la periferia requieren cierta permanencia mediante un mayor reconocimiento en la sociedad, así como la identificación con el medio local y la resolución de sus problemas. Esta presión no existe del mismo modo en el mundo industrializado, pues la demanda socioeconómica se canaliza en ese mundo por vías institucionalizadas diferentes; por el contrario, entre nosotros, la preocupación acerca de la conveniencia de las relaciones entre el mundo académico y el productivo ha sido un tema central en los medios científicos en los últimos diez años, acelerándose las tendencias hacia la participación activa en la comercialización de actividades y servicios del personal académico de las universidades e instituciones de investigación.

A pesar de ello tal participación aparentemente involucra más dimensiones de las que usualmente son tomadas como base del análisis de la relación universidad-sector productivo como condición principal para la generación de la cadena innovativa. En principio, Dagnino, Thomas y Gomes (1999: 18) revelan que la ineficacia del instrumental de análisis y operación utilizado sobre la realidad en América Latina no se debe simplemente a la adecuación de los modelos o de los conceptos relacionados con los elementos que conforman el aparato político e ideológico del Estado que hace posible la vigencia de un determinado régimen social de acumulación, sino que parece deberse también a aspectos relacionados con el circuito de la producción.

En otras palabras, los conceptos que se utilizan para explicar o para describir la realidad que requiere ser explicada, y por extensión, para actuar sobre ella mediante políticas y esquemas gerenciales, también resultan relativamente inadecuados al escenario local. Particularmente, los referidos autores trabajan tres categorías conceptuales como fenómenos de “transducción”⁷:

I. La empresa como locus de la innovación: hace referencia a las conceptualizaciones de “empresa” insertas en las políticas de ciencia y tecnología, donde empresa aparece como un término genérico, escasamente analizado, al cual se le califica como motor de desarrollo económico y social, que fundamenta el supuesto de las relaciones sinérgicas positivas de la vinculación instituciones de I&D-universidades locales y empresas.

Dado que el comportamiento real de las empresas locales no coincide con este supuesto, la política científica y tecnológica tiende a ser construida sobre una ficción, resultado de un proceso de transducción (suponiendo que las empresas de países desarrollados se comporten como dice la literatura). Entonces, parece necesario no perder de vista que toda la trayectoria de la “economía de la innovación” está basada en el análisis de la innovación en firmas, donde las empresas aparecen como los actores privilegiados y mejor habilitados para los procesos de innovación, y el mercado es planteado como el territorio natural de evolución socio-técnica.

II. Los conceptos de innovación, difusión y cambio tecnológico: en esta categoría los autores destacan el problema que plantean los textos generados desde el enfoque gerencial, en los cuales tiende a confundirse la innovación con cualquier tipo de cambio tecnológico. Concretamente, destacan la tendencia a calificar como innovación la importación de tecnología, con lo cual suele denominarse innovación a procesos de difusión de tecnologías.

Para Dagnino, Thomas y Gomes (1999: 21), en un país periférico parece incorrecto plantear que la existencia de operaciones de difusión es una condición suficiente para considerar que se está en presencia de un fenómeno de innovación, pues la exclusiva presencia de operaciones de difusión y/o transferencia de tecnología no es causa suficiente para dar lugar a procesos de innovación.

El lugar donde se concibe la teoría genera un problema de asimetría, pues si la difusión de una tecnología es observada desde la perspectiva del generador de la innovación, su difusión hacia terceros países es perceptible como parte del fenómeno de innovación; pero la situación no es simétricamente equivalente cuando es observada desde el receptor de la operación de difusión. Es decir, el receptor no se transforma en innovador por el mero hecho de participar del fenómeno de difusión y lo que ocurre es simplemente un fenómeno de cambio tecnológico.

Según aprecian los autores en cuestión, los fenómenos de difusión sólo deberían ser considerados como parte constitutiva de la dinámica innovativa cuando dan lugar a intervenciones del receptor sobre la tecnología recibida. Ahora bien, la cuestión no pasaría de ser un problema académico si no fuera porque la falacia de confundir fenómenos de difusión con fenómenos de innovación tiene directas repercusiones normativas, tanto en las implementaciones del enfoque gerencial como en las estrategias de modernización asumidas como políticas de innovación.

III. El concepto de tecnología de punta y la posibilidad de una exploración alternativa de la frontera científica y tecnológica: con la problematización de esta categoría conceptual Dagnino, Thomas y Gomes (1999:22) analizan, con una visión alternativa a la “universal”, las dinámicas de exploración de la frontera de conocimiento científico y tecnológico.

Dado que los países más desarrollados económicamente son también líderes en ciencia y tecnología, su proceso de acumulación económica está basado en la satisfacción de demandas de creciente sofisticación, y por eso, los sectores productivos que satisfacen tales demandas son los más dinámicos desde una perspectiva económica. Por esa misma razón, concentran la mayor parte de los recursos de I&D, los cuales son destinados al incremento de la eficiencia productiva, siendo aplicados y adecuados a sus sectores más dinámicos, metafóricamente denominados como *high tech*.

Como consecuencia del efecto retroalimentación generado entre grandes intereses económicos y geopolíticos, reforzado además por el consumismo, la frontera de conocimiento científico y tecnológico se ha expandido en armonía con la satisfacción de ese particular perfil de demanda; por esa razón, la dinámica tecnológica es percibida como el resultado natural y lógico de las actividades de investigación.

De lo anterior también deriva la apariencia universal de la frontera tecnológica, expresada en el concepto de “paradigma tecnológico” acuñado por Dossi (1994), el cual, según expresan los autores en referencia, oculta el carácter socialmente construido de su dinámica de exploración. La anterior apreciación enfatiza la necesidad de problematizar el carácter universal de la frontera tecnológica con la finalidad de provocar la aparición de dinámicas de exploración

alternativas y nuevas oportunidades para la actividad científico tecnológica local.

Llegando al final de este recorrido, parece posible concluir que resulta inadecuado todo planteamiento explicativo o normativo que ignore las particulares condiciones de las empresas y los regímenes sociales de acumulación locales a la hora de concebir políticas de innovación y esquemas gerenciales para direccionar las actividades de investigación.

Concretamente, el aterrizaje en el terreno de la práctica obedeció a una inquietud: *¿se puede gobernar y gerenciar la ciencia y la tecnología sin tener una visión propia de éstas?*

Este avance de investigación ha brindado la oportunidad de centrar la atención en torno al trabajo de los principales promotores del constructivismo, para así justificar la reflexión sobre lo que de hecho hacen los científicos y tecnólogos para desarrollar conocimiento en un país periférico.

De Kuhn (1997), a quien se considera el punto de inflexión entre la concepción heredada y la imagen nueva de la ciencia, hay que tomar en cuenta la importancia de *“los modos inconmensurables de ver el mundo y de practicar en él las ciencias”* (p.25), pues este elemento aparentemente arbitrario condujo a considerar la práctica de la investigación en el marco de un conjunto dado de creencias recibidas y, lo más importante, contribuyó a convencernos que en las ciencias maduras las respuestas a las preguntas fundamentales se encuentran enclavadas firmemente en la iniciación educativa que prepara y da licencia a los estudiantes para la práctica profesional de la ciencia (p.26).

La *“ciencia normal”* se convierte así en la actividad en la cual, inevitablemente, la mayoría de los científicos consumen casi todo su tiempo, y es esa misma *“ciencia normal”* la que se predica bajo el supuesto de que la comunidad científica sabe cómo es el mundo. Sin embargo, el germen de la innovación no se encuentra en esa *“ciencia normal”* sino en las anomalías que subvierten la tradición existente de prácticas científicas; es decir, la innovación se origina en investigaciones extraordinarias que conducen a un nuevo conjunto de compromisos y a una base nueva para la práctica de la ciencia.

Alcanzamos así, el punto de enlace entre la noción de *“práctica”* derivada de la interpretación constructivista y el tema central de este artículo sobre la vinculación entre investigación y necesidades socioeconómicas. Puesto que la *“práctica”* de la investigación ocurre siempre dentro de un ambiente socioeconómico, cultural y político; y por cuanto en Venezuela este ambiente no siempre fomenta un espíritu innovador ni fomenta el reconocimiento social de la investigación científica como profesión; entonces la vinculación entre la investigación y las necesidades socioeconómicas es una cuestión que no alcanza a superar la barrera de lo discursivo y, como corolario, el encuentro con la innovación se hace cada vez más distante.

En términos de la concepción heredada, se puede afirmar que el punto de enlace radica en el contexto de descubrimiento, que es donde *“de verdad”* se genera y se configura el conocimiento científico (Echeverría, 1999: 284). Si se traslada este punto de enlace al campo de la PGCT como área de conocimiento, habría que *“cultivar”* las condiciones para que la

“*práctica*” de la investigación se enriquezca y se propague mediante intervenciones organizacionales para su estudio, pues de lo contrario, ese contexto de descubrimiento quedaría absolutamente relegado, debido al predominio de la cultura científica conocida como “publicar o perecer”.

Lo que se quiere destacar con el punto de enlace es que la práctica científica, bajo la interpretación constructivista, no puede prescindir de su contexto humano pleno: con los valores, intereses, creencias, propósitos, sentimientos y demás variantes que determinan su existencia real y empírica como producto social colectivo. Así concebida la práctica científica, ésta se convierte en una actividad humana creadora y recreadora de conocimientos aprobados colectivamente (Bloor, *Knowledge and Social Imagery*, Londres, Routledge y Kegan, 1976, p.5 citado por Echeverría, 1999: 274). Esta concepción podría cambiar el curso de los estudios sobre productividad de la investigación, abandonando el reduccionismo simplificado de los indicadores cuantitativos relativos a publicaciones científicas, para centrarse en cualidades relacionadas con sus aspectos innovadores.

Al convertir la práctica científica en actividad humana, el papel socioeconómico de la investigación uniría en un solo concepto la relación entre investigación y necesidades socioeconómicas. No tendría sentido entonces concebir una actividad de investigación desligada de las necesidades socioeconómicas, así como tampoco tendría sentido una investigación destinada a ocultar el producto de su esfuerzo. De ser así, el encuentro con la innovación tendría su mejor ocasión en la práctica científica de carácter “híbrido” (Vessuri, 1983), pues al convertirla en actividad humana para su estudio, se incrementaría el número de actores que intervienen en ella, y se diversificaría la naturaleza del conocimiento obtenido, haciéndolo más heterogéneo en virtud de los requerimientos socioeconómicos, y no sólo científicos, de la “*práctica*” de la investigación.

Consideraciones finales

Antes de entrar en las conclusiones y consideraciones finales, debemos hacer justo reconocimiento al artículo publicado por el investigador Ramsés Fuenmayor, del Centro de Investigaciones en Sistemología Interpretativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, por haber incentivado en nosotras la reflexión filosófica acerca de la planificación y gerencia de ciencia y tecnología como campo de conocimiento⁸.

A este artículo debemos la idea del examen crítico de las bases lógicas del terreno de la ciencia y la tecnología en un país periférico, así como también el modo particular que hizo posible la vinculación entre la investigación y las necesidades socioeconómicas, bajo la óptica de la planificación y gerencia de ciencia y tecnología.

De allí derivan las tres consideraciones finales derivadas de este avance de investigación:

1.

La necesidad de formular una base teórica para el enfoque de sistemas científicos,

tecnológicos y de innovación en países receptores de conocimientos científicos y de tecnologías, pues sólo esa base teórica puede dar cuenta de la condición holística de estos sistemas y de la posibilidad de su estudio. La importancia de desarrollar modelos conceptuales que faciliten interpretaciones específicas a los sistemas de conocimiento en estos países está asociada a la construcción de una plataforma cognoscitiva interpretativa, la cual no es otra cosa más que un espacio conceptual estructurado donde se pueda discutir el sentido actual y los posibles sentidos de los sistemas de conocimiento bajo estudio.

2.

La necesidad de impedir que el instrumentalismo como tendencia filosófica se adueñe de la planificación y gerencia de ciencia y tecnología como campo de conocimiento, habida cuenta que es un área amenazada por un modo de ser cultural que deteriora la posibilidad del sentido holístico, no sólo en la ciencia y en la tecnología, sino en la vida cotidiana de aquellos que vivimos en culturas “*occidentalizadas*”, plagadas de importantes contradicciones entre el discurso justificador de la ciencia y la tecnología y su actual socioeconómico.

3.

El sueño de contribuir con la formación de un grupo de investigación en un campo de estudios que intuimos mal fundamentado y minado por una contradicción fundamental entre sus principios holísticos y su quehacer instrumental. Luchar contra el dominio de la racionalidad instrumental en la planificación y gerencia de ciencia y tecnología implica un compromiso intelectual y afectivo con nuestra propia actividad de investigación que va mucho más allá de la mera rutina.

En conclusión, si el objeto de estudio privilegiado de la PGCT son las organizaciones de actividades humanas estilizadas como científicas y tecnológicas, entonces ese campo de estudio tiene que estar movido por un interés práctico: dar cuenta histórica de cómo llegó a ser el fenómeno organizacional estudiado y de cómo se constituyó el contexto mismo en el cual el fenómeno se da. Sólo contando con una base teórica de naturaleza hermenéutica y fenomenológica se podrá re-escribir la PGCT, de manera que resulte más coherente con los desajustes sobre los cuales este campo de conocimiento puede incidir.

Esta re-escritura tendría que comenzar por incorporar, a los estudios de cambio tecnológico e innovación, el concepto de “*tecnociencia*” como punto de enlace entre la noción de “*práctica*”, derivada de la interpretación constructivista, y la noción de “*endogeneidad*”, foco central de los estudios sobre redes innovativas locales. Asimismo, habría que profundizar en la “*práctica*” como forma organizacional de las actividades de investigación, con la finalidad de identificar algunos elementos contextuales que enriquezcan el entramado que vincula la innovación y el desarrollo endógeno, asociados a la ocurrencia de convergencias tecnológicas y a la resolución de desequilibrios tecnológicos particulares en la producción de conocimientos.

Bibliografía

Alvarez, R. (1984). *Universidad, investigación y productividad*. Caracas, Universidad Central de Venezuela.

Arvanitis, R. (1990). *De la recherche au développement: les politiques et pratiques professionnelles de la recherche appliquée au Venezuela*. Disertación doctoral no publicada. Universidad de París VII.

Barrios, M. (1992). Integración de la investigación y la docencia en la investigación universitaria. *Ciclo de conferencias*. Caracas, Universidad Católica Andrés Bello.

Córdova, K. (1998). Dinámica espacial y gestión tecnológica. La conformación de territorios competitivos. En: Antunes, A. y Mercado, A. (Eds): *A aprendizagem tecnológica no Brasil: A experiência da indústria química e petroquímica* (pp. 215-229). Rio de Janeiro, Escuela de Química de la Universidad Federal de Río de Janeiro.

Dagnino, R.; Thomas, H y Davyt, A. (1997). Vinculacionismo-neovinculacionismo. Las políticas de interacción universidad-empresa en América Latina (1955-1995). *Revista Espacios*. Vol. 18, N° 1. Caracas, Ediciones Venezolanas de Gestión Tecnológica; 49-76.

Dagnino, R.; Thomas, H. y Gomes, E. (1999). Los fenómenos de transferencia y transducción de conceptos como elementos para una renovación explicativa/normativa de las políticas de innovación en América Latina. [Versión en disco compacto]. En: *VIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 99*. Valencia (España).

De Gil, R. y colaboradores (1996). Análisis de la producción científica de Venezuela registrada por SCI (ISI) 1980-1994. *Interciencia*. Vol. 21, N° 7. Caracas, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas; 272-281.

De Gregori, W. y Volpato, E. (2002). *Capital Intelectual: Administración Sistémica (Manual de juegos de cooperación y competencia)*. Bogotá, McGraw-Hill Interamericana.

Dossi, G. (1994). De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación. *Comercio Exterior*. Vol. 44 – N° 8; 669-681.

Dossi, G. y colaboradores (1988). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Pinter.

Echeverría, J. (1999). *Introducción a la Metodología de la Ciencia*. Ediciones Cátedra. Madrid.

Freeman, C. (1982). *La Teoría Económica de la Innovación Industrial*. Madrid, Editorial Alianza.

Fuenmayor, R. (2001). *Interpretando organizaciones: una teoría sistémico interpretativa de organizaciones*. Mérida (Venezuela), Consejo de Publicaciones de la Universidad de los

Andes.

Fuenmayor, R. (2003). Forma socio-organizacional del vínculo *a priori* entre investigación y enseñanza de postgrado. *Revista Venezolana de Gerencia*. Año 8, N° 22; Maracaibo (Venezuela), Ediciones de la Universidad del Zulia, 343-357.

Gaillard, J. (1994). *Una búsqueda incierta-ciencia, tecnología y desarrollo*. Fondo de Cultura Económica. México.

Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Barcelona (España), Ediciones Paidós.

Guédez, V. (2003). *Aprender a emprender: de la gerencia del conocimiento a la ética de la sabiduría*. Caracas, Editorial Planeta.

Kuhn, T. (1997). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Decimoctava reimpresión. Madrid, Fondo de Cultura Económica.

Latour, B. (1987). *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Open University Press, Milton Keynes.

Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora-Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona (España). Editorial Gedisa. 382 pp ISBN: 84-7432-787-3.

Lundvall, B. (1992). *National Systems of Innovation-Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres, Frances Pinter.

Mercado, A. y Arvanitis, R. (2002). Capacidades competitivas en un marco de internacionalización: Cambios en la actividad innovativa de la industria química y petroquímica de América Latina. *Comercio Exterior*. Vol. 50, N° 9. México, 814-819.

Nalebuff, B y Brandenburger, A (1996). *Coo-petencia*. Bogotá, Editorial Norma.

Nelson, R. (1993). *National Innovation System-A Comparative Analysis*. Nueva York, Oxford University Press.

OCDE (1992). *Technology and the Economy*. Paris, The Key relationships.

Pérez, C (1986). *La tercera revolución industrial - Impactos internacionales del actual viraje tecnológico*. Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.

Pirela, A. (1992). Política tecnológica y competitividad: la información como eje de la negociación. *Revista Espacios*. Vol 13, N° 1. Caracas, 21-36.

Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Barcelona (España), Editorial Plaza y Janés.

Porter, M. y Vanderlinde, C. (1995). Green and Competitive. *Harvard Business Review*. September-October, 317-364.

Rengifo, R. (1990). *Emergencia de la comunidad científica en Venezuela: La polémica originaria*. Trabajo presentado en el Primer Taller sobre el Surgimiento de las Comunidades Científicas en los Países en Desarrollo. Paris, ORSTOM.

Requena, J (2003). ¿Cuánto cuesta hacer ciencia en Venezuela? [Versión electrónica], *Interciencia*. Vol. 27, N° 2. Caracas.

Rosales, R. (2002). *Estrategias gerenciales para la pequeña y mediana empresa*. Caracas, Ediciones IESA/Fundación Polar.

Rosenberg, N. (1976). *Perspectives in Technology*. Cambridge, Cambridge University Press.

Ryder, E. (2001). Predominio del idioma inglés y no de la lengua nativa, el español, en trabajos de impacto en salud pública en Venezuela [Versión electrónica], *Interciencia*. Vol. 26, N° 12. Caracas.

Salomón y colaboradores (1996). *Una búsqueda incierta: ciencia, tecnología y desarrollo*. México, Fondo de Cultura Económica.

Santos, M. y Díaz Cruz, R. Compiladores (1997). *Innovación Tecnológica y Procesos Culturales: nuevas perspectivas teóricas*. México, Fondo de Cultura Económica.

Schmookler, J. (1966). *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press.

Senge, P. (1998). *La V disciplina*. Barcelona (España), Editorial Granica.

Sutz, J. (1997). *Innovación y Desarrollo en América Latina*. Caracas, Editorial Nueva Sociedad.

Ugarteche, O. (1997). *El falso dilema: América Latina en la Economía Global*. Caracas, Editorial Nueva Sociedad.

Vessuri, H. (1983). *La Ciencia Periférica*. Caracas, Monte Avila Editores.

Vessuri, H. (1987). La cultura científica en el futuro de Venezuela. En: Silva Michelena (Comp.) *Venezuela hacia el 2000* (pp.299-317)..Caracas, Editorial Nueva Sociedad.

Vessuri, H. (2002). Ciencia, Tecnología y Desarrollo: una experiencia de apropiación social

del conocimiento. [Versión electrónica], *Interciencia*. Vol. 27, N° 1.

Wilson, E. (1998). *La unidad del conocimiento: Consiliencia*. Sao Paulo, Ediciones de la Universidad de Sao Paulo.