

PERSPECTIVAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN: UN RECORRIDO POR LA TEORÍA*

*Giovanni Arturo López Isaza***

* Este artículo es producto del proyecto de investigación *Caracterización de la innovación del holding company Inversiones Gálvez, Risaralda*, que se encuentra en desarrollo, en el marco de la convocatoria interna de 2004, realizada por Centro de Investigación y Extensión (CIE) de la Universidad Tecnológica de Pereira. Inicio: enero de 2005 y finalización: diciembre de 2006. Institución ejecutora: Grupo de Investigación sobre las Capacidades Tecnológicas de las Organizaciones (GICTO), adscrito a la Escuela de Tecnología Industrial, Facultad de Tecnología de la Universidad Tecnológica de Pereira. Institución Financiadora: Centro de Investigación y Extensión (CIE) de la Universidad Tecnológica de Pereira. Código del registro: 9-05-7. Agradecimientos: al Centro de Investigación y Extensión (CIE) de la Universidad Tecnológica de Pereira y a los evaluadores anónimos de las versiones previas del artículo. El artículo se recibió el 22-07-2005 y se aprobó el 22-06-2006.

** Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina, 2006. Especialista en Gerencia de Tecnología, Escuela de Administración de Negocios (EAN), Colombia, 1997. Especialista en Proyectos de Desarrollo, Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), 1993. Administrador de Empresas, Universidad Católica Popular de Risaralda, Colombia, 1992. Profesor investigador, adscrito a la Escuela de Tecnología Industrial, Facultad de Tecnología, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Líder del grupo de investigación sobre las *Capacidades Tecnológicas de las Organizaciones (GICTO)*, reconocido por Colciencias en Categoría A. Miembro de la Red de Estudios sobre Innovación. Correo electrónico: galijamj@yahoo.es.

RESUMEN

El artículo reflexiona sobre elementos centrales para abordar la innovación: (i) su tipología, descripciones y caracterizaciones particulares; (ii) su relación con las dinámicas de producción de conocimiento y el aprendizaje; (iii) su definición como proceso socialmente distribuido; (iv) su abordaje desde las teorías neoclásica y neoschumpeteriana; (v) las diferentes formas en que se expresa su inducción-interacción, y (vi) el concepto *capacidades de innovación* y la forma como es caracterizado. La revisión efectuada de la literatura sobre diferentes perspectivas de análisis de la innovación permite pensar y diseñar espacios fértiles de intervención que estimulen la capacidad innovadora de la sociedad, así como la transformación en las condiciones sociales de producción y reproducción de conocimiento. El texto ahonda, precisamente, en el llamado Modo 2 de producción de conocimientos y muestra la riqueza de su formulación estilizada para estudiar una realidad que es compleja.

Palabras clave: innovación, proceso socialmente distribuido, creatividad tecnológica.

ABSTRACT

Perspectives for Analyzing the Innovation. A Journey Through Theory

The article makes you think about very important elements for going toward innovation: (i) its typology, particular characterizations and descriptions, (ii) its relation with dynamics of knowledge production and learning, (iii) its definition as socially distributed process, (IV) its boarding from neoclassic and neoschumpetherian theories, (v) the different ways to express its training-interaction, and (vi) innovation capabilities concept and the way it's characterized. The checked literature about different analysis perspectives on the innovation lets you think and design fertile spaces for interventions to encourage the innovating capability of the society, as well as the transformation of the social production and reproduction conditions of knowledge. The text goes deeper on the called Way 2 of knowledge production and shows how wealthy is its elaborated formulation to study some complex reality.

Key words: Innovation, socially distributed process, technologic creativity.

Introducción

Conocimiento, aprendizaje e innovación son elementos clave de la dinámica productiva contemporánea. Estratégicos para generar circuitos novedosos, afectan directamente la capacidad social para la innovación y potencian la eficiencia dinámica, de manera que, a través del aprendizaje, reducen los costos de transición de una situación tecnológica, una estructura o una lógica dominante a otra (De la Mothe y Paquet, 1996, citado en Arocena y Sutz, 2001). Lo dicho resalta la importancia de explorar los abordajes teóricos en torno a la innovación y las dinámicas de la producción actual de conocimiento y su pertinencia para Latinoamérica, donde la cuestión del conocimiento, del acceso y construcción de espacios de aprendizaje, al igual que la necesidad de trascender el concepto de *innovación tecnológica*, ponderando la potencia de la noción schumpeteriana *introducción de nuevas combinaciones* en la actividad económica, cobra importancia cardinal para la academia, la política y la industria, al momento de discernir sobre el desarrollo de una nación.

Este trabajo se propone avanzar en la reflexión sobre diferentes elementos que se deben tener en cuenta en el momento de abordar la innovación: su tipología, descripciones y caracterizaciones particulares, su relación con las dinámicas de producción de conocimiento y el aprendizaje, su definición como proceso socialmente distribuido, su abordaje desde las teorías neoclásica y neoschumpeteriana, las diferentes formas en que se expresa su inducción-interacción, el concepto capacidades de innovación y la forma en que es caracterizado. En las reflexio-

nes finales se hacen observaciones sobre el llamado *Modo 2* de producción de conocimientos, las cuales buscan aprovechar la riqueza que presenta su formulación estilizada al momento de reflexionar sobre una realidad que, por cierto, es compleja.

Tener claridad sobre lo anterior necesariamente no implica que su complejidad sea simplificada; no obstante, sin ella, la confusión sería difícilmente superable (Landes, 1979). El deber parece claro, su cumplimiento, sin embargo, no es sencillo, al menos si a la innovación se hace referencia, diría Sutz (2002, p. 25).

1. Sobre investigación e innovación

La innovación se ve afectada por los significados sociales de la ciencia y la tecnología, los cuales coexisten y obran recíprocamente con las respuestas personales y la experiencia “existencial” de los individuos (Pacey, 1999). La problematización social o definición de la *cuestión* que se va a investigar compromete a diferentes públicos, organizaciones e individuos, estratégicamente situados en un contexto,¹ con la presunción de que pueden y deben hacer algo con respecto a éste, y que están en condiciones de promover su incorporación a la agenda de problemas socialmente vigentes.

¹ Aquel conjunto de factores extrínsecos al objeto más específico de investigación que es indispensable para su comprensión, descripción y explicación, así como sus efectos en otras variables (Oszlak y O'Donnell, 1995).

En la *resolución de la cuestión*,² la naturaleza de los actores³ cambia a lo largo del proceso social –complejo y tejido por interacciones⁴ en el tiempo, en el espacio y en el ciberespacio–, al tiempo que se redefinen paulatinamente los términos y se modifican gradualmente los atributos y las formas de agregación y representación de los actores, lo cual plantea el problema de especificar “cuidadosamente” los criterios empleados para explicarlos (Oszlak y O’Donnell, 1995). Por lo anterior, aquí se tratan los siguientes aspectos.

1.1 *Delimitación de aspectos y campo de referentes empíricos del concepto innovación*

El concepto *innovación* es, a la vez, ambiguo y vago. Aun cuando se delimita el cam-

po a lo técnico-productivo, el término puede evocar cambios de muy distinta naturaleza y con muy diversos grados de novedad. Aunque existen diferentes especificaciones,⁵ a efectos de ilustrar su ambigüedad, el Gráfico 1 presenta tres aspectos para delimitarlo: localización, tipo y ámbito.

Por innovación *bajo el sol* se entiende la que aparece por primera vez sobre la tierra, esto si se tiene en cuenta que no es “mundial”, en el sentido de ser accesible instantáneamente (en el momento de su aparición) desde todas partes, pues su introducción en los países se sucede en el tiempo. De esta forma se repite nacionalmente la condición de “novedad total”, situación que se aprecia en el microámbito de la empresa, ya que las innovaciones que se introducen por primera vez en ella son “nuevas bajo su techo”.

Lo dicho permite reconocer que innovadores no sólo son quienes presentan algo totalmente nuevo, sino que existe una gradación que amplía estos espacios. De importancia similar es la diferenciación entre innovación de proceso e innovación de producto, aun cuando una misma innovación puede ser tanto de proceso (forma de hacer) como de producto (en cuanto cosa misma), dependiendo del uso dado. En términos de empleo,

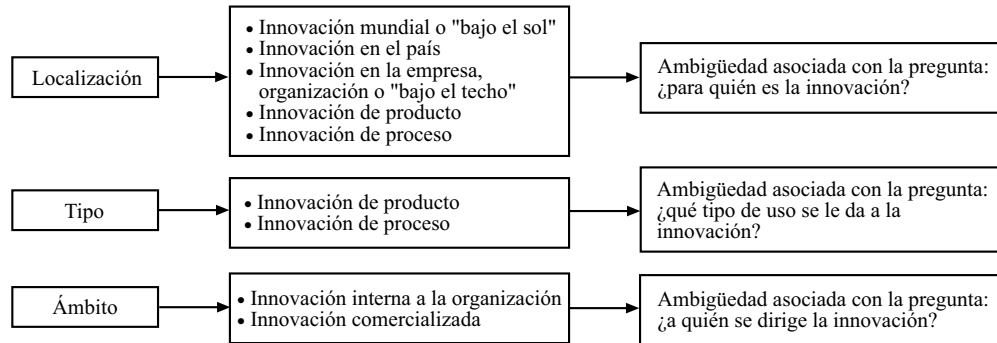
² Según Oszlak y O’Donnell (1995), por *resolución de la cuestión* se entiende su desaparición como tal, sin implicar que ello ocurra porque haya sido “solucionada” en sentido sustantivo alguno. Puede ser resuelta porque otros problemas más visibles monopolizan la atención de las partes que en principio se encontraban interesadas en ella, o porque se ha concluido que nada puede hacerse con ella, o porque el actor que la planteaba ha sido reprimido o eliminado de cualquier otra forma, desposeído de los recursos que le permitieron en su momento imponer la cuestión ante la oposición o *seducción* de otros actores. (El término en cursiva es del autor).

³ Aquellos ubicados estratégicamente en un sistema de poder y cuya agregación correspondiente depende del caso que en concreto se estudie (Oszlak y O’Donnell, 1995).

⁴ Que no sólo son “objetivas”, en el sentido de que su estudio pueda limitarse al registro de comportamientos; incluyen además una dimensión subjetiva, que refiere a cómo cada actor define (y *redefine*) la cuestión y percibe la toma de posición de otros actores (Oszlak y O’Donnell, 1995).

⁵ Espacios macro (innovación técnico-productiva, organizacional, educativa); espacios micro (¿para quiénes es innovación? ¿Qué tipo de uso se delimita para la innovación? ¿Qué ámbito de expresión de la innovación se tomará en cuenta?); grado de novedad (radical, incremental), y forma en que se concreta (síntesis de necesidad con posibilidad técnica, diseñadas a la medida).

Gráfico 1
Delimitación de los aspectos del concepto innovación



Fuente: Sutz (2002, p. 26).

las innovaciones de proceso suelen implicar aumentos significativos en la productividad de éste o consecuencias negativas. Entre tanto, las innovaciones de producto, para usuarios finales, se ven como promisorias para la ampliación de puestos de trabajo, por la apertura de nuevas industrias o empresas o por la ampliación de líneas de producción en las ya existentes.

De igual relevancia es el conjunto de innovaciones internas a los espacios productivos (invisibles en el exterior) que no se configuran como innovaciones independientes (al menos en un primer momento), pero que son claves para la eficiencia productiva y diferentes a aquellas innovaciones que, por su naturaleza, su ámbito de transacción es el mercado y que por ser visibles, con frecuencia sólo a ellas se les denomina como tal. Ésta última diferenciación permite visualizar la cualidad de innovador de un actor de forma más amplia, lo cual es importante en el momento de diseñar políticas de innovación.

“La definición operativa⁶ de un concepto es un tipo de definición que incorpora en su interior la especificación del campo de referentes empíricos del concepto” (Bartolini, 1988, p. 52). Dentro de los diferentes intentos de operar y de especificar existe uno particularmente promisorio: el que se refiere a la forma como se concreta la innovación:

Cada posible diseño, apelando a combinaciones diferentes, es una innovación potencial: su concreción ya no involucra ‘la síntesis de algún tipo de necesidad con algún tipo de posibilidad técnica’ sino que es la síntesis concreta de una necesidad determinada y

⁶ Aunque se gana en precisión, implementar este componente de la estrategia antiambigüedad y antivaguedad, además de ventajas, tiene su costo, como bien llama la atención Sutz (2002, p. 28) y Bartolini: “Un concepto operativizado siempre será un concepto empobrecido en su significado, en tanto está amputado de las características que no resultan operativizables” (1988, p. 53).

de una posibilidad técnica. Estas innovaciones potenciales, cuando se concretan, tienen como característica común el ser diseñadas a medida, más allá de que luego se transformen en productos finales más o menos estandarizados. Estas innovaciones no calzan bien en las tipologías descritas hasta ahora, porque si bien pueden ser productos o procesos, lo que las define es 'ser a medida'. En este caso, el concepto difusión no abarca solamente la difusión a la innovación en sí, sino que incluye también la expansión de la posibilidad de diseñar a medida. En este sentido, la difusión se refiere, genéricamente, a la extensión de la posibilidad de innovar. Éste es un punto clave en la conceptualización de la innovación en contextos como el latinoamericano... (Sutz, 2002, p. 41).

Con respecto a las caracterizaciones del concepto de innovación, Sutz (2002) presenta dos de las formas comúnmente utilizadas para aproximarse a él: tipologías y descripciones.

1.2 Tipologías

En la categoría *tipologías*, Sutz (2002) señala la propuesta por Shumpeter, así como el llamado de atención que hacen Nelson y Winter:

La introducción de un nuevo producto, la introducción de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado, la apertura de una nueva fuente de materia prima, la puesta en práctica de una nueva organización en alguna industria, como, por ejemplo, la creación de una posición

monopólica. (Shumpeter, 1934, p. 66, citado en Nelson y Winter, 1982, p. 277).

Nelson y Winter (1982, p. 277) y Sutz (2002, p. 29) señalan el riesgo de poner demasiado relieve en la "distinción entre consideraciones tecnológicas y consideraciones organizacionales, entre capacidades y comportamientos, entre hacer y elegir". Es decir, aun si el abordaje de la innovación (la técnico-productiva) es acotado y delimitado, debe tenerse en cuenta que, como en la práctica tecnológica, existen varios aspectos que es necesario considerar: el técnico, el organizativo, el ideológico-cultural y el experiencial,⁷ los cuales evidencian un complejo panorama desde el cual se puede hacer la traducción acotada de que en el estudio de la innovación importan los aspectos técnicos, pero también son igualmente importantes aquellos que hacen a la organización, al comportamiento y al ejercicio de la opción. Por otra parte, evidenciando la complejidad de la innovación, Díaz-Guerra (2002, citado en West, 2002, p. 10) resalta tres características fundamentales inherentes a ella: su carácter mul-

⁷ El concepto *práctica tecnológica* evidencia las dimensiones técnica (conocimientos disponibles, capacidades y destrezas, artefactos, talento humano provisto de competencias específicas), organizativa (actividad económica e industrial, mercado y estructuras organizacionales); ideológica-cultural (ideales, objetivos, valores y códigos éticos) y la experiencial (experiencia personal con artefactos tecnológicos [tangibles e intangibles], que implica sentimientos; motivaciones individuales y colectivas; intuición y lenguaje no verbal, imaginario y simbólico; vivencias musicales, visuales y táctiles) (Pacey, 1983 y 1999).

tidisciplinar,⁸ su aspecto multidimensional⁹ y su carácter multiforme.¹⁰

1.3 Descripciones

El identificar las condiciones para que eclosionen la innovación permite tomar decisiones óptimas para su fomento y aprovechamiento e identificación de las oportunidades que genera su concreción. Aquí se presentan algunos aportes para la toma de decisiones en el momento de fomentarla.

1.3.1 Innovación, solución de problemas

La innovación es, en el sentido amplio, solución de problemas.¹¹ Como mecanismo de

resolverlos, las actividades de este aspecto se encuentran en todas las etapas del proceso productivo, por lo que el cambio técnico queda totalmente imbricado¹² (Jaramillo, Lugones, y Salazar, 2000). Dávila (2002) citando a Ávila (1998) enuncia las siguientes condiciones mínimas para que haya innovación: debe cuestionar las premisas fundamentales de un determinado ordenamiento institucional, dentro del cual no se ha logrado resolver satisfactoriamente algún tipo de problema; debe construir una alternativa de solución, a la luz de un nuevo ordenamiento y unas nuevas premisas; deben tanto la alternativa de solución como las nuevas premisas ser el resultado de una construcción colectiva de los actores que padecen la situación, viven el problema y sienten la necesidad de resolverlo, es decir, los actores son también autores de la alternativa; debe solucionar realmente el problema en cuestión y contribuir notoriamente al mejoramiento del producto o servicio, del proceso o de la estructura, de la práctica o de las condiciones requeridas para su ejercicio, y, por último, la alternativa de solu-

⁸ El cual permite la fertilización cruzada de ideas entre distintos especialistas y, por consiguiente, un mayor aprovechamiento de las sinergias de distintas áreas del conocimiento.

⁹ Abarca los distintos factores que deben tenerse en cuenta para tener éxito en un mercado cada vez más competitivo.

¹⁰ West (2002), al considerar las demandas que origina en una organización un programa de innovación, identifica nueve grandes categorías de cambio que son distintas entre sí por su nivel de demanda: (1) innovación que crea sector, (2) innovación que amplía las prestaciones, (3) innovación de imagen de marca, (4) de reformulación, (5) de diseño, (6) de servicio, (7) de empaquetado, (8) de reorganización tecnológica y (9) de procesos. Según este mismo autor, aunque la mayoría de las innovaciones pueden ubicarse dentro de una única categoría –un proceso que implica una gama de posibilidades de inversión–, una actividad continuada implicaría inevitablemente que algunas innovaciones solapen varias categorías.

¹¹ Situaciones que se presentan cuando un estado deseado B no corresponde al estado actual A. En la medida en que da respuesta a una necesidad, o aprovecha una oportunidad, o ambas cosas, implicando un cierto grado de novedad, a través del “trabajo

creativo” involucrado, Kelly et al. (1990, p. 20) la caracterizan como contexto-dependiente.

¹² Cada innovación constituye potencialmente una nueva pieza en la espiral progresiva, continua y dinámica que permite nuevas combinaciones e innovaciones, entre convergencias tecnológicas –fenómeno que ocurre cuando una innovación se transforma en “solucionadora de problemas” en múltiples ámbitos, muy diversos– y desequilibrios tecnológicos –cuando los problemas cuya solución plantea nuevos problemas cuya solución plantea...– (Rosenberg, 1979, pp. 28-33).

ción debe ser validada socialmente a través del reconocimiento que le hacen otras personas u organizaciones al manifestar su interés en estudiarla, transferirla o apropiársela, al menos parcialmente.

1.3.2 *Innovación, cambio de rutinas*

Según Dávila (2002), la innovación organizacional, como elemento detonador de un conjunto de procesos de reconfiguración y cambio de uno o varios elementos de una organización, se ubica en cuatro niveles, los cuales ilustra citando a Cabrero y Arellano (1992): en el ámbito funcional de la organización, la innovación consiste en hacer cosas nuevas;¹³ en el estructural, se refiere a nuevos arreglos de los recursos disponibles; en el compartimental, se ubica en la cultura organizacional y con ello da lugar a la organización fundamentada en la cultura local y a la acción colectiva como modelo organizacional, y en el relacional, se ubican las relaciones entre organización y contexto.

La palabra mágica *rutina*, noción compleja y clave que, por su importancia, merece ser tratada aquí, sin pretender agotarla, es abordada por diversos autores que proponen diferentes aproximaciones. Entre ellas llama

la atención, sin desmeritar las demás, la que hace Burkhart (1995): “Una rutina es una capacidad ejecutable para el desempeño repetido en algún contexto que ha sido aprendida por una organización en respuesta a presiones selectivas” (citado en Cohen et al., 2004, p. 221).

Las rutinas aportan un componente inercial en la fisonomía, funciones y desempeño de las organizaciones. Esto, aunque tiende a ser fuente de cohesión y eficiencia, en la medida en que no se operen cambios importantes en el entorno y en el tiempo, puede ser un obstáculo para transformar los objetivos y las características de las organizaciones, cuando deviene necesario —si las condiciones del entorno se modifican, también lo hacen el tipo, la forma y cantidad de información que debe ser recolectada, distribuida y procesada; la lógica de negocio puede cambiar por completo en el tiempo, es decir, las maneras de intercambiar información con el entorno y de manejar y distribuir información en su interior—.

Lo anterior implica que si las habilidades de obtención y procesamiento de información son específicas, es factible que no todas las adaptaciones resulten posibles o ejecutables a un mismo costo: distintos nuevos aprendizajes son necesarios y aun cuando los cambios requeridos sean practicables, implican una inversión, que ha de resultar mayor cuanto más pronunciado sea el cambio necesario respecto del esquema vigente. De esta tensión entre rutinas y capacidad de cambio surgen dos cuestiones importantes: la que tiene que ver con la generación continua de innovaciones y la otra, relacionada con la anterior, con la posibilidad de modificar las

¹³ La innovación implica cambio de rutinas. En atención a que es debido a la rutinización de sus actividades que las organizaciones “memorizan” su conocimiento operativo específico, el cambio en las rutinas implica dificultades asociadas con éste, dado que la innovación induce transformaciones en el conocimiento acumulado por la organización, es decir, en los conocimientos y el aprendizaje de aquellos quienes la integran (Nelson y Winter, 1982). Es la puesta en práctica de nuevas combinaciones (Schumpeter, 1934).

estrategias cuando las condiciones externas varían sustancialmente (Dal Bó y Kosacoff, 1998).

Volver costumbre la búsqueda de nuevas rutinas cobra importancia en el sentido de que se convierte en un hábito esta búsqueda y aplicación práctica de ideas nuevas. Esto, junto con la presunción de que en la organización *rutinizada*¹⁴ coexiste la figura del *entrepreneur*,¹⁵ se encuentra relacionado con las dos formas que halló Schumpeter para explicar la presencia sistemática de innovaciones: en su segunda visión o forma, el autor sustituye la figura del individuo ambicioso que en búsqueda de realización económica y personal encontraba “nuevas

combinaciones” que le daban una posición monopólica temporal (primera visión o forma), por los laboratorios de investigación y desarrollo de las grandes compañías, nacidos para sistematizar la generación de innovaciones (Dal Bó y Kosacoff, 1998).

1.4 *Creatividad tecnológica*

Con relación a “nuevas combinaciones”, en éstas debe haber una “chispa” –de creatividad, de nuevo conocimiento– que produzca un “salto”, cuyo resultado sea irreductible a los elementos componentes. Entender la creatividad tecnológica es realzar la comprensión propia de la tecnología¹⁶ como empresa humana, como proceso creativo. Dasgupta (1996) la caracteriza por estar basada en el conocimiento, por evidenciar la presencia de ciertos eventos cognitivos llamados ideaciones y por estar históricamente condicionada.

¹⁴ Constituye el espacio fundamental de concreción de innovaciones, pues es el espacio privilegiado de la comunidad donde se aplican productivamente las ideas nuevas. Sea que se piense en cambios mayores o menores, e incluso en la adaptación –la cual implica cierto esfuerzo creativo: en la generación de conocimiento problemático o en términos de Katz (1987), adaptación tecnológica, cuya importancia económica es resaltada por este investigador– de tecnologías ya probadas, se estará siempre tratando con una propensión a la introducción de cambios dentro de un esquema que se puede caracterizar como rutinario.

¹⁵ Talento poco sistemático que explora las posibilidades de generar una posición monopólica por medio de una innovación que le otorgue una ventaja de productos o procesos. Ésa es una persona que probablemente deba estar libre de ciertas rutinas, lo cual no implica que no realice un trabajo duro. Sin embargo, esto ayuda a comprender la importancia de la informalidad de horarios y estilos cuando las funciones de una persona o un sector de una organización están relacionadas con el desarrollo de ideas nuevas. Una oficina de investigación y desarrollo o el sector de creativos publicitarios dentro de una agencia de publicidad serán en general mucho más flexibles en sus rutinas que, por ejemplo, un banco (Dal Bó y Kosacoff, 1998).

¹⁶ Históricamente, la tecnología es más antigua que el *Homo sapiens*. Data de la época de los homínidos y las herramientas de piedra del paleolítico inferior, hace cerca de dos y medio millones de años. La ciencia, incluso en su forma especulativa más antigua, sólo tiene algunos miles de años, y la ciencia, como la conocemos hoy, comenzó en el siglo XIV. El proceso mental de inventar artefactos, por lo tanto, puede considerarse como auxiliar del proceso mental del descubrimiento científico. En realidad, es justo afirmar que las primeras manifestaciones de creatividad en los humanos y sus ancestros inmediatos se dio en el terreno de la tecnología, mucho antes, incluso, que el arte de las cavernas que tanto admiramos, el cual se sabe que fue practicado hace veinte o veinticinco mil años. Es claro, entonces, que la tecnología, como proceso creativo, merece ser ponderada por derecho propio, muy independientemente de la ciencia, aunque podríamos esperar ver algunos puntos de contacto, en especial en los tres siglos pasados (Dasgupta, 1996, Preface).

1.4.1 Con respecto al carácter de basada en el conocimiento

El tecnólogo, mirado como un ser intelectual cognitivo, opera en un mundo de objetivos, acción, conocimiento y comportamiento intencionalmente racional. Los problemas tecnológicos se pueden originar en necesidades, disconformidades y curiosidad, es decir, en lo que los filósofos del pensamiento denominan *estados intencionales*; pero esos problemas se traducen en objetivos. Y la sustancia característica de un objetivo tecnológico es producir un artefacto que satisfaga ciertas propiedades deseadas y ciertas restricciones denominadas *requerimientos del artefacto*. Los objetivos tecnológicos, entonces, orientan o inician el proceso de diseño y de invención.

1.4.2 Con respecto a la presencia de ideaciones

Cuando la creatividad tecnológica está referida a una verdadera innovación, es decir, es psicológicamente nueva para el inventor e históricamente nueva para una comunidad relevante que la ve como tal, implica, mínimo, la existencia de ciertos eventos cognitivos denominados *ideaciones*, los cuales, como procesos cognitivos, están presentes en la tecnología, la ciencia y el arte. El estudio histórico de la invención tecnológica permite observar, con respecto a la ideación, las siguientes particularidades:

- Es acción dirigida a objetivos, es esfuerzo con un propósito –la invención se produce porque el tecnólogo busca satisfacer un objetivo práctico, tecnológico–.

- Los actos creativos en tecnología son muy oportunistas: generan un amplio despliegue de objetivos secundarios que parecen pertinentes para lograr el objetivo principal, aunque ello no sea seguro y, de esta manera, actúan como hipótesis de trabajo para la exploración adicional.
- Es de naturaleza gradualista. Los grandes discernimientos que la ideación produce se componen de un sistema de pequeños actos; el objetivo mayor es subdividido, una y otra vez, en objetivos menores y más fácilmente abordables.
- Es un proceso de razonamiento e incluye la aplicación de leyes de inferencia. La creación tecnológica es conocimiento intensivo: el conocimiento relevante incluye las ciencias básicas, las matemáticas, la teoría tecnológica, el sentido común heurístico y las estrategias para solucionar problemas, particularmente principios operacionales
- Finalmente, el inventor es un ser cognoscitivo. Busca en forma libre y asociativa en el cuerpo de conocimientos que tiene a su disposición y, dado que su comportamiento es oportunista, recurre a cualquier recurso que entienda pueda ayudarlo a conseguir su objetivo.

1.4.3 Con respecto a su carácter de estar históricamente condicionada

Como ya se observó, la ideación es una empresa conocimiento-intensiva. Un tipo particular de conocimiento que impregna la tecnología es el de los artefactos pasados, incluso de los que han desaparecido. La historia está presente, de una forma u otra, en los actos de creación tecnológica. Los arte-

factos, aun los más innovativos, poseen un pasado evolutivo, que si bien suele ser una fuente de inspiración para la ideación tecnológica, puede también ser un freno. Con frecuencia el éxito “suele ser conservador y contraproducente, promueve la permanencia de ciertas actitudes al mismo tiempo que socava las condiciones en las que fueron eficaces...” (Arocena, 2001, p. 62).

2. Innovación, conocimiento y aprendizaje en las relaciones usuario-productor

Si bien en el paradigma técnico-económico, existente entre los años 1950 y 1970, la innovación era la “tarea” de una organización especializada, desde la década de los ochenta, la *innovatividad* es la forma de vivir y trabajar en la sociedad del conocimiento (Pérez, 2000a). En esta economía “basada en el conocimiento”,¹⁷ modelada

por el aprendizaje y motorizada por la innovación, esta última se puede visualizar como “... un fenómeno de interacción conflictiva entre tecnología y sociedad, donde las capacidades colectivas para la adaptación y el cambio son decisivas” (Arocena y Sutz, 2001, p. 167).

2.1 Tendencias en la producción de conocimiento

Con respecto a la producción de conocimiento, en 1994, Gibbons y su grupo tenían la tesis cuyo núcleo consistía en que “la expansión paralela en el número de productores potenciales de conocimiento por el lado de la oferta, y la expansión de la exigencia de conocimiento especializado por el lado de la demanda, está creando las condiciones para el surgimiento de un nuevo modo de producción de conocimiento” (p. 23), el cual caracterizaban como la producción de conocimiento que se lleva a cabo en el contexto de aplicación, caracterizado por transdisciplinariedad, heterogeneidad, heterarquía y transitoriedad organizativa, responsabilidad social y reflexividad y control de calidad, que resalta la dependencia del contexto y del uso, institucionalizado en un sistema de producción socialmente distribuido, como respuesta a las necesidades tanto de la ciencia como de la sociedad. Este modo fue denominado *Modo 2*, el cual, según los autores, interactúa complementariamente con el ya existente, llamado *Modo 1*, al que ellos definen como el complejo de ideas, métodos, valores y normas que ha crecido hasta controlar la difusión del modelo newtoniano de ciencia a más y más campos de investigación. Con ello aseguran la conformidad con lo que se considera una práctica científica sana, ca-

¹⁷ Según Castells, es *informacional y global*. *Informacional* “porque la productividad y competitividad de las unidades o agentes de esta economía depende fundamentalmente de su capacidad para generar, procesar y aplicar con eficacia la información basada en el conocimiento”. *Global* “porque la producción, el consumo y la circulación, así como sus componentes (capital, mano de obra, materias primas, gestión, información, tecnología, mercados), están organizados a escala global, bien de forma directa, bien mediante una red de vínculos entre los agentes económicos”. Es ambas cosas, *informacional y global* “porque, en las nuevas condiciones históricas, la productividad se genera y la competitividad se ejerce por medio de una red global de interacción. El vínculo histórico entre la base de conocimiento-información de la economía, su alcance global y la revolución de la tecnología de la información es el que da nacimiento a un sistema económico nuevo y distinto...” (1999, p. 93)

racterística de la investigación disciplinar ampliamente institucionalizada en las universidades.

2.2 Innovación, proceso socialmente distribuido

Von Hippel (1988) describe los procesos de innovación como “socialmente distribuidos” y Arocena y Sutz (2001) definen por innovación socialmente distribuida:

... aquella que aparece por iniciativa de cualquier actor, sea éste productor de maquinaria, usuario habitual de ésta o demandante, por las más diversas razones, de algo inexistente hasta el momento en materia de productos, procesos o servicios. La innovación es así el resultado del encuentro entre actores diversos, con intereses y saberes diversos, y donde la iniciativa, en su doble aspecto de búsqueda del encuentro e iniciación de la idea que lleva a la innovación, no está concentrada en alguna franja particular de actores, es decir está socialmente distribuida. (p. 170)

Coombs, Havey y Theter (2001) llaman la atención sobre diferentes áreas significativas pero débiles, al momento de considerar en detalle los procesos distribuidos de producción e innovación, las cuales denominan como problemas de *coordinación* –mecanismos a través de los cuales la coordinación económica es alcanzada entre las diversas organizaciones que participan en los procesos distribuidos de innovación y producción¹⁸–, de *dinámicas de competitividad*

¹⁸ Existe la necesidad de teorizar sobre el grado de *acción colectiva* entre las firmas en una configura-

ción/red distribuida o “sistema” que *no puede ser reducida a transacciones de mercado y contratos formales*. Esto incluye un grado del sendero acumulativo de aprendizaje: *Path dependence*.

–los incentivos y las recompensas: tratamiento detallado de los retornos económicos de los procesos distribuidos de una particular innovación o de la distribución de los retornos a las organizaciones de la configuración/red¹⁹– y de la *escala* –al menos conceptualmente, las diversas *escalas*²⁰ de actividad, que son el objeto de la coordinación económica dentro de los procesos de innovación distribuidos–.

2.3 Teoría neoclásica. Modelo lineal de innovación

El proceso de “traducción” de los principios científicos a conocimientos útiles para la producción industrial es en esencia secuencial, y tanto en el plano temporal como institucional comprende fases discretas que deben sucederse. La aparición de nuevas tecnologías posee una secuencia temporal bien definida que comienza con actividades de I&D, sigue por una fase de

ción/red distribuida o “sistema” que *no puede ser reducida a transacciones de mercado y contratos formales*. Esto incluye un grado del sendero acumulativo de aprendizaje: *Path dependence*.

¹⁹ También es necesario un tratamiento de cómo ésta tendencia de retornos podría cambiar en un cierto plazo e influenciar las *dinámicas* de la red distribuida.

²⁰ Parcialmente pragmáticas o empíricas –un análisis del cambio rápido y/o complejo de la configuración de producción sobre un largo período tiene una mayor escala que el análisis de una configuración de producción altamente estabilizada y/o simple sobre un corto período, pero el concepto “escala” también relata un mapa conceptual del grado de innovación y del grado en que los agentes dentro de la configuración/red de producción, y sus interrelaciones, son transformadas.

desarrollo y finalmente arriba a las etapas de producción y comercialización. Por lo tanto, las capacidades tecnológicas de una organización o sociedad están en función de las fronteras de sus conocimientos.

El conocimiento tecnológico se concibe como explícito, articulado, imitable, codificable y perfectamente transmisible. Las firmas pueden producir y usar innovaciones a partir de un *pool* de conocimiento que, según los casos, será o no de acceso gratuito, pero que siempre entregará una información codificada y fácilmente reproducible; se supone, por ende, que las tecnologías son usadas con el mismo grado de eficiencia en todas las firmas.

La tecnología se percibe como enteramente realizada con anterioridad a su incorporación a la esfera productiva (no hay retroalimentación proveniente de esta última) y, en general, se ignoran las innovaciones provenientes de actividades no formales. La ciencia, en tanto, se concibe como situada afuera del proceso económico.

2.4 Teoría neoschumpeteriana o evolucionista. Modelo interactivo del proceso de innovación (chain-linked)

Desde la teoría neoschumpeteriana se desvanece la distinción schumpeteriana entre invención, innovación y difusión como tres actos claramente separables a favor de una concepción del cambio tecnológico como proceso continuo. La información sube desde los estadios “aguas abajo” (producción, comercialización y distribución) hacia los estadios “aguas arriba” (invención o concepción analítica del producto o proce-

so). Se hace hincapié en las interacciones entre reflexión científica e innovación tecnológica en cada estadio del proceso de innovación, desde la invención hasta la comercialización.

Se destaca la importancia de los procesos de aprendizaje (*learning by doing, by using, by producing, by interacting*), que generan numerosas innovaciones incrementales en muchas industrias. Los procesos de aprendizaje tecnológico nunca son automáticos, pues son afectados por un buen número de variables, entre las que se encuentran la orientación del aprendizaje, la base de conocimientos existente y la intensidad del esfuerzo por interiorizar el conocimiento nuevo, que implica la adquisición de una nueva tecnología. Las firmas aprenden de diversas maneras, y cada una de ellas lleva a mejoras en el *stock* de conocimiento y sus capacidades tecnológicas específicas, lo que a su vez genera un rango de trayectorias de avance tecnológico y no una simple reducción promedio de costos. A su vez, los distintos tipos de aprendizaje abren diversas direcciones de cambio técnico incremental.

El conocimiento tecnológico²¹ no siempre es articulado, sino que tiene importantes elementos tácitos, que se reflejan en la imposibilidad general de escribir instrucciones

²¹ El conocimiento tecnológico, interdisciplinar y pragmático está orientado hacia una praxis concreta para la resolución de problemas complejos y la toma de decisiones en cuestiones que afectan a la sociedad. Fleming (1989), siguiendo a Staudenmaier (1985, en Acevedo, 1998), ha destacado sus principales componentes: (1) conceptos científicos, (2) conocimiento problemático, (3) teoría tecnológica y (4) pericia técnica o *know-how*.

precisas (*blueprints*) que definan la manera de emplear una determinada tecnología. La mayor parte del conocimiento tecnológico se puede caracterizar como tácito, específico, de difícil transferibilidad e imitación y no siempre completamente entendido; por ende, el cambio técnico es, en general, acumulativo y “local”.

Las tecnologías, lejos de ser siempre bienes libres, se caracterizan por tener diversos grados de apropiabilidad. Difieren en su grado de imitabilidad en cuanto a la medida en que sus principios básicos son entendidos.

Existe incertidumbre sobre los resultados técnicos y, *a fortiori*, comerciales de los esfuerzos innovativos. Distintas trayectorias de este tipo –generalmente presentan fuertes características acumulativas– abrirán diferentes oportunidades para alcanzar nuevos avances técnicos.

2.5 Innovación, interacciones

Existen diferentes controversias frente a las fuerzas que provocan la innovación y sobre cómo las relaciones usuario-productor inducen su aparición. En los siguientes acápite se presenta una breve aproximación a la temática.

2.5.1 Oferta y demanda

Dentro de las diferentes discusiones que se presentan en el abordaje económico de la innovación están las teorías que subrayan como inductora a la demanda (innovación “desde el mercado”, *demand pull*) o la oferta (innovación “desde la tecnología”, *technology push*). Según las primeras, las innova-

ciones se generan como respuesta al estímulo de la demanda, y, de acuerdo con las segundas, los avances científicos estimulan la innovación, dado que los nuevos hallazgos ofrecen la posibilidad de crear productos y procesos.

No obstante, las investigaciones de los últimos años han dejado atrás la controversia entre ambas teorías puras –modelos lineales de innovación, ya sea dirigidos tanto por la oferta como por la demanda– y han reconocido que se trata de un proceso rico y complejo en el que las diversas interacciones recíprocas están presentes tanto en la generación de la innovación como en su difusión, al vincular a usuarios potenciales con desarrollos científicos y tecnológicos, lo cual revela que de la interacción entre oferta y demanda resultan productos nuevos y mejorados como nuevas configuraciones de diseño, pero teniendo en cuenta que en el éxito del proceso innovador desempeña un rol importante la naturaleza y la intensidad de la interacción de los oferentes con los usuarios contemporáneos y futuros de las innovaciones (Arundel y Soete, 1993; Rothwell, 1991; Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo [OECD], 1992a y 1992b; Gibbons y Metcalfe, 1986; Rosenberg, 1979; Lundvall, 1985, 1988 y 1992; Kline y Rosenberg, 1986).

Es imposible negar la ocurrencia de nuevas innovaciones durante su difusión, a través de la cual, y en muchos casos, las ganancias de productividad se generan principalmente por medio del aprendizaje que ella implica y por las presiones competitivas engendradas por los *band-wagon effects* (Freeman, 1998). Por una parte, los ofe-

rentes desempeñan un papel importante en la difusión, en la mejora del producto, en la diversificación de modelos, en la ampliación del mercado, en la promoción de la investigación sobre aplicaciones, en la formación de potenciales usuarios y en la superación de las barreras institucionales (Metcalf, 1988); por la otra, los usuarios pueden tomar la delantera a la hora de estimular y organizar la innovación (Von Hippel, 1988). La retroalimentación y, por ende, la interacción con los usuarios es tan importante que es uno de los temas fundamentales en la investigación sobre “sistemas nacionales de innovación”²² (Lundvall, 1992 y 1993; Andersen, 1991 y 1992; Fagerberg, 1992; Mjøset, 1992) y en la globalización de la tecnología (Pacey, 1983 y 1999; Dasgupta, 1996; Pérez, 1996, 2000a y 2000b; Freeman 1998).

2.5.2 Innovación inducida desde el uso

Una de las subtipologías que se encuentran en el marco de la innovación inducida desde la demanda es la *innovación inducida desde el uso*. La diferencia entre estos dos tipos de inducciones radica en que la primera implica (en teoría) un desarrollo tal de la madurez tecnológica de una sociedad, que el flujo de necesidades técnicas pueda llegar a expresarse como una fuerza de mercado que a su vez genere, respondiendo a ella, un flu-

jo adecuado de innovaciones; no obstante, ante las serias imperfecciones del “mercado tecnológico” es necesaria una intervención pública que las contrarreste y que fomente la demanda masiva por soluciones tecnológicas de forma que dinamicen la oferta innovativa, entendiendo lo masivo, más en términos de calidad que de cantidad:

El muy substancial gasto canalizado hacia la demanda de medios privados de transporte no ha resultado en la innovación radical de productos en la industria automotriz. Contrariamente, usuarios muy competentes y demandantes han provocado innovaciones radicales en áreas donde el volumen de gasto ha sido minúsculo (Lundvall, 1988, p. 357; Sutz, 2002)

En la segunda, los usuarios “que provocan innovaciones” corresponden a aquellos que han podido manifestar su demanda, porque su punto de vista se ha escuchado respecto de eventuales formas de atenderla, sin que ello signifique que sean los realizadores de la innovación. Ya no se trata de productores o usuarios de innovaciones cuyas vinculaciones recíprocas son subproductos no especialmente buscados de la dinámica normal de los mercados, sino de subconjuntos de productores y de usuarios innovativos que establecen lazos deliberados de retroalimentación (Sutz, 2002). Se puede decir que se da una transformación cualitativa de la información a la que tienen acceso los diversos agentes económicos, y que de allí surge el concepto *learning by interacting*:

Mientras que la microeconomía tradicional tiende a poner el foco en las decisiones, tomadas sobre la base de una determinada can-

²² Considerado este concepto con “cabeza sureña”, se debe tener en cuenta su carácter *ex post*, normativo, relacional, sujeto a acción política deliberada y su carácter consensual en lo que respecta a la legitimación social de los esfuerzos nacionales de conocimiento e innovación (Sutz, 2002; López, 2004).

tividad de información, nosotros pondremos el énfasis en los *procesos de aprendizaje*, que cambian permanentemente la cantidad y el tipo de información disponible para los actores. (Lundvall, 1988, p. 349)

2.5.3 Innovaciones útiles

Las relaciones usuario-productor inducen la aparición de innovaciones útiles. A propósito Sutz plantea el interrogante “¿Es posible acaso imaginar innovaciones que no sean útiles?”, y responde:

Es muy escasa en la literatura la atención que se le presta a la innovación desde el punto de vista del usuario. Sí se ha estudiado empíricamente el éxito o fracaso comercial de innovaciones, pero miradas en sí mismas, es decir, si una innovación es comercialmente exitosa se la considera exitosa, aunque analizada desde la perspectiva del usuario no haya dado lugar a soluciones realmente satisfactorias. El estudio de la utilidad de la innovación y de las condiciones que la hacen posible o que la dificultan abre toda una nueva forma de encarar el tema innovativo que resulta de particular importancia para países de menor grado de desarrollo. Las razones para afirmar esto son simples: en condiciones extremas de escasez de recursos es fundamental minimizar el “desperdicio tecnológico”, entendiendo por tal la incorporación de innovaciones de utilidad subóptima desde el punto de vista de quien las utiliza; además, en un medio de cultura técnica escasamente sofisticada, la resistencia al cambio puede verse alimentada por los fracasos, totales o parciales, en materia de transformaciones productivas inducidas por innovaciones que no cumplen con las expectativas de los usuarios. (2002, p. 75)

3. Capacidades de innovación

Expandir la capacidad social de innovación implica potenciar el creciente protagonismo de los usuarios, quienes pueden identificar necesidades, originar ideas y evaluar soluciones; pero también significa extender a toda la sociedad la idea de innovación como síntesis entre necesidad y oportunidad técnica, así como la expresión de dicha síntesis a través de la interacción directa entre actores. Esto facilita que todos aquellos que ante la necesidad de resolver problemas en el ámbito en el que se desempeñen sean capaces de establecer diálogos con quienes detentan conocimientos complementarios, a efectos de construir soluciones. Esto propiciará usuarios líderes, capaces de enfrentar, como dice Von Hippel, (1988) necesidades que se harán generales en el mercado, pero meses o años antes de que se hagan comunes, y que por lo tanto estarán en posición de beneficiarse grandemente de la obtención de soluciones para dichas necesidades.

Arocena y Sutz (1998) y Sutz (2002) proponen una caracterización del concepto *capacidades de innovación*, y para ello llaman la atención con respecto a que las cinco capacidades a través de las cuales el concepto es desagregado se deben entender en cada una de sus vertientes específicas, al tiempo que se ocupan de visualizar las interrelaciones entre ellas, con objeto de lograr una visión sistémica²³ de la cuestión o

²³ Que implica comprender interpretaciones, entender y diseñar sistemas. Para Bunge la visión sistémica es un enfoque caracterizado por concebir todo objeto como una totalidad compleja o como un componente dentro de un contexto complejo. Esta manera de formular y abordar los pro-

del problema. Tomando como contexto el ámbito nacional, la caracterización es:

3.1 Capacidad para adquirir o crear conocimiento nuevo (investigar)

Su objetivo es obtener el conocimiento necesario para resolver problemas e identificar fuentes diversas de conocimiento y asimilarlo. Precisando la innovación en el ámbito social y no en la esfera de los agentes particulares,²⁴ entre las capacidades de innovación se ha de incluir la de investigar. Aunque es posible innovar sin nuevos saberes, en algunos campos restringidos no lo es, si no se está en condiciones de buscar en forma sistemática saber más acerca de cosas muy diversas. Así, investigar es imprescindible si se quiere ser capaz de reconocer dónde se encuentra el conocimiento necesario.

blemas evita las visiones unilaterales o sectoriales y las correspondientes soluciones simplistas: “El enfoque sistémico es una alternativa tanto al individualismo (atomismo), como al totalismo (holismo). Admite la necesidad de estudiar los componentes de un sistema pero no se limita a ellos. Y reconoce que los sistemas poseen características de las que carecen sus partes, pero aspira a entender esas propiedades sistémicas en función de las partes del sistema y sus interacciones, así como en función de circunstancias ambientales... invita a estudiar la composición, el entorno y la estructura de los sistemas de interés” (1995, p. 7).

²⁴ Lo cual significa “... que no necesariamente quien ‘produce’ la innovación es quien tiene que investigar ni, a la inversa, es esperable que quien investiga produzca innovaciones [...] Al hablar de innovación en el nivel social se indican todas las capacidades que importan, sin asumir de modo alguno que todas ellas deban estar presentes en un mismo agente concreto” (Sutz, 2002, p. 43).

3.2 Capacidad para utilizar y aplicar conocimiento nuevo (formar, aplicar)

Su objetivo es formar para la utilización del conocimiento²⁵ disponible y aplicarlo a la resolución de problemas. Tiene dos aspectos principales: el relacionado con el aprendizaje en general, que abarca todo el campo de la formación, en sus diversas modalidades y niveles, y el que tiene que ver con las capacidades y oportunidades de aplicar conocimientos a la solución de problemas en ámbitos concretos. La capacidad para utilizar y aplicar conocimiento está asociada con los saberes de los integrantes de una organización: entre mayor sea su nivel educativo y de especialización, potencialmente tendrá mayor capacidad para utilizar y aplicar el conocimiento, no sólo el adquirido sino también el disponible, porque identifica tanto el tipo de conocimiento faltante para la resolución de un problema determinado como las fuentes donde se puede encontrar o los espa-

²⁵ El conocimiento como factor de producción: es un *bien inagotable*, su producción aumenta su consumo y su utilización genera rendimientos crecientes; es un *bien dinámico*, la nueva generación de conocimiento aumenta su valor –el aprendizaje es un factor estratégico para el beneficio social del conocimiento–; *tiene carácter relacional*, su generación y difusión se produce a través de relaciones entre los distintos agentes económicos de la sociedad, ajustándose el ciclo cognitivo a la visión evolucionista y neoschumpeteriana del proceso interactivo, en contraposición a la concepción lineal neoclásica; *siempre tiene un componente tácito*, pues se genera en contextos específicos de aprendizaje –los esfuerzos para generar y difundir el conocimiento son tan importantes como los esfuerzos por interiorizar el conocimiento ajeno codificado–.

cios donde discutir a propósito de él, para diseñar estrategias de búsqueda.

3.3 Capacidad para innovar en el sentido estricto del término (capacidad para introducir en la práctica social nuevas maneras de desempeñarse)

Su objetivo es producir lo nuevo e introducirlo en el cuerpo social. A efectos del análisis y en la medida en que es posible relevarla sobre otras capacidades, remite a cuestiones asociadas con decisiones de tipo empresarial: se traduce en la capacidad para destinar recursos humanos o materiales a emprendimientos inciertos—como lo son, los relacionados con la innovación—, sea que se trate de reorientar personal ya existente o de asignarle recursos frescos a un proyecto innovador, de contratar personal nuevo, de financiar cursos de capacitación, de comprar equipo, de contratar asesoría técnica o proyectos de investigación en ámbitos académicos o, incluso, de generar un *spin off* dirigido a producir un bien o servicio nuevo. Aquí con respecto a *capacidades de innovación* habrá agentes, potencialmente innovadores, quienes por tener suficientes de estas capacidades podrán llegar a innovar efectivamente. Su concreción será más fácil si cultiva sus habilidades o capacidades distintivas, sus capacidades dinámicas y su capital de red.

3.3.1 Capacidades distintivas

Malaver y Vargas (2003), citando a Barney (1991) y a Hitt, Ireland, y Hoskisson (1999), muestran las características que debe os-

tentar una capacidad²⁶ para ser considerada distintiva. Ellas son: debe ser valiosa, es decir, debe crear valor para una organización al neutralizar los peligros o al aprovechar las oportunidades; debe ser rara, esto es, poseerla un pequeño número de competidores o incluso ninguno; debe ser insustituible, es decir, no poseer equivalentes estratégicos, y debe ser costosa y difícil de imitar, otras organizaciones no la pueden desarrollar con facilidad. Es costosa de imitar, si se desarrolla gracias a condiciones históricas únicas, cuando sus causas y usos son inciertos, o cuando es causada por fenómenos sociales complejos.

3.3.2 Capacidades dinámicas

Teece, Pisano y Shuen (1997, pp. 509-533) definen la expresión *capacidades dinámicas* como la capacidad de la organización para integrar, construir y reconfigurar de nuevo las capacidades internas y externas para orientar rápidamente ambientes que cambian. Los recursos y las competencias de las organizaciones configuran sus capacidades estratégicas. Las *competencias centrales* o de base son, por definición, las actividades que sostienen la reunión de los factores críticos del éxito y, por lo tanto, dan ventaja competitiva (Ojanen, Koivuniemi y Blomqvist, 2002; López, 2003b). Una capacidad dinámica es la capacidad de detectar y

²⁶ Según Teece, Pisano y Shuen (1997), *las capacidades* refieren y acentúan el papel dominante de la gerencia estratégica al adaptar, integrar y reconfigurar apropiadamente las habilidades organizacionales internas y externas, los recursos y las capacidades funcionales para enfrentar los requerimientos del ambiente dinámico.

después aprovechar nuevas oportunidades, y de reconfigurar y de proteger activos del conocimiento, competencias y activos complementarios y tecnologías para alcanzar una ventaja competitiva sostenible (Teece, 1998; López, 2003a).

3.3.3 *Capital de red*

El concepto *capital de red* cambia el enfoque a las relaciones externas dentro de las cuales se incrusta una organización. Las redes, como estructuras complejas orientadas a la solución de problemas, cuyas interacciones propician procesos de coevolución, pueden desempeñar un papel dominante en la creación y socialización del conocimiento, en el origen y la asignación de recursos y en el desempeño de sus miembros. Entre sus mecanismos de integración están la confianza, el respeto, el trabajo en equipo, el beneficio mutuo, la traducción, la negociación y la deliberación. Las dos dimensiones incluidas en este concepto son capital reputacional y capital relacional.²⁷

3.4 *Capacidad para estimular el dinamismo de la demanda interna de conocimientos e innovaciones (estimular el dinamismo de la innovación)*

Sus objetivos son identificar problemas y asegurar su eficiente traducción en deman-

das por innovación. El dinamismo innovativo, como agregado social que es, si bien está constituido por el dinamismo innovativo de diversos sectores, lo trasciende. Las variables de las que depende están vinculadas con el tipo de desarrollo productivo, social y cultural y constituyen “variables lentas” en la evolución social. Sutz, teniendo esto en cuenta, plantea la pregunta: ¿la expresión *capacidades para generar dinamismo innovativo* se refiere a las posibilidades de acción de agentes concretos o describe el resultado de la evolución de un conjunto diverso de tradiciones, fuerzas e intereses? Y presenta como hipótesis fuerte la que dice que: “El dinamismo de la innovación en una sociedad dada depende de la capacidad de estimular la innovación en todo el tejido social” (2002, p. 45). Capacidad no reductible a ninguna de las tres anteriores, con carácter eminentemente político y cuya expresión se da en la posibilidad de promover acciones y articular actores.

Por otra parte, y en atención a que la demanda por innovaciones afecta la dinámica innovativa, las organizaciones productoras de tangibles e intangibles desempeñan un rol importante en la medida en que se encuentren inmersas en procesos continuos de modernización o que incorporen procesos o subsectores intensivos en conocimiento. También el sector público con sus servicios estratégicos –telecomunicaciones, energía eléctrica, extracción y/o refinamiento del petróleo– históricamente ha sido un factor de suma importancia para la generación y fomento de la demanda por innovaciones, relevancia que también se puede atribuir al sector salud.

²⁷ Para una revisión de la literatura en esta área véase a Gulati, Nohria, y Zaheer (2000, pp. 203-215) y Fombrun y Shanley (1990, pp. 233-258), en Ezingard, Birchall y Spinks (2002, pp. 392-393) y Luna y Velasco (2005).

3.5 Capacidad para desarrollar especializaciones tecnoproductivas dinámicas (visualizar líneas de especialización dinámica)

Su objetivo es promover convergencias innovativas que conduzcan a perfiles de especialización productiva con alto valor intelectual agregado. Una de las capacidades necesarias para un mejor aprovechamiento social de las potencialidades de la innovación es la de construir visiones prospectivas²⁸ –reflexiones para la acción y la antifatalidad (Godet, 1995)– a partir de las cuales impulsar especializaciones productivas dinámicas e innovadoras en el ámbito nacional. La capacidad de identificar y apoyar dichas especializaciones resulta crucial para hacer de la innovación una palanca de desarrollo.

²⁸ La palabra *prospectiva* viene del verbo latino *prospicere*, que significa mirar a lo lejos o desde lejos, discernir algo delante de uno (Godet, 1995). Pertenecce a un contexto teórico que acepta los principios de indeterminación, incertidumbre y complejidad, que concibe a la sociedad como un sistema abierto y al futuro como un abanico abierto de alternativas (los futuros posibles), de las cuales unas son más realizables que otras (los futuros probables), y entre estas el ser humano construye su devenir social a través de sus decisiones y escogencias en el presente (los futuros deseables) (Masini, 1993). Busca identificar las fuerzas que impulsan el cambio social, analizar la evolución y la dinámica de los sistemas sociales con el fin de identificar las implicaciones de los hechos y las decisiones presentes, y contribuir a estructurar los objetivos de desarrollo de una sociedad. Al fin y al cabo es, ante todo, una actitud o “estado del espíritu” orientado a la acción, que pretende reflexionar sobre los futuros posibles para tomar decisiones que vayan en el sentido del futuro deseado (Berger, 1957). Es una reflexión sobre los futuros posibles para iluminar la acción del presente.

Aunque la innovación es un proceso incierto y complejo, y cuanto mayor sea el análisis, más se acentúan estos adjetivos, lo cual significa que no es razonable definir a priori y de forma precisa las direcciones innovativas de un sector cualquiera o qué perfiles de especialización productiva con dinamismo innovador puede llegar a tener un país, son varias las razones por las que es importante centrar esfuerzos en ciertos desarrollos productivos que se entienden portadores de ventajas competitivas dinámicas, con potencialidad de crecimiento y donde una sociedad determinada tenga buenas capacidades de innovación.

4. Reflexiones finales

Para los contextos de los países latinoamericanos con escasos registros de innovación tecnológica y deficientes recursos de inversión en ciencia y tecnología; ambientes culturales poco estimulantes; debilidad de las políticas estatales en ciencia, tecnología e innovación; entre otras, es de especial importancia el concepto innovación, cuyo significado en la mente humana, con su connotación (o intención) y su denotación (o extensión), configura las representaciones sociales de aquellos quienes, por una parte, por alguna circunstancia, son elegidos para guiar el presente y el futuro de las organizaciones; quienes, por la otra, los eligen por acción u omisión.

Como término difuso, conceptualizar la innovación es un problema de conocimiento, pues su significado está influido por los enfoques teóricos de los que la fomentan; por lo tanto, se puede definir de diferentes formas, según los referentes epistemológicos

de quienes la interpretan (Ávila, 1998, citado en Dávila, 2002). Lo anterior implica dos problemas de fondo, que surgen al cuestionarse: primero, si la palabra *innovación* refleja adecuadamente el significado de su concepto, teniendo en cuenta que cotidianamente se dispone de pocas palabras para los múltiples significados que se le otorgan, ambigüedad que puede generar una notable confusión conceptual; segundo, si el concepto asignado a innovación refleja adecuadamente los objetos o las propiedades de los objetos que intenta traslucir, vaguedad que se presenta al no indicar con la suficiente claridad su propio referente (Sartori, 1979, citado en Bartolini, 1996).

La elevada abstracción y riqueza que alcanza el significado del concepto *innovación* implica que su abordaje se realice a través de indicadores empíricos escogidos, sin que la relación concepto-indicador-operativización configure un vínculo unívoco, es decir, sin que se agote y sea leído completamente el fecundo y promisorio concepto innovación. Lo anterior es relevante ante el imperativo de gestionar la innovación,²⁹ pues al no ser ni excepcional ni espontánea, tiene carácter de deliberada e intencional.

Es necesario tener en cuenta diferentes consideraciones con respecto al llamado Modo 2 de producción de conocimiento, al igual que con la concepción que refiere a la innovación como *socialmente distribuida*, por cuanto ambos conceptos tienen significati-

vas implicaciones y retos, y se corre el peligro de reificar modelos estilizados de interpretación de una realidad en la que los procesos de producción, difusión y utilización de conocimientos científicos y tecnológicos son más complejos, diversos y de perfiles menos nítidos que los expuestos por autores como los que conforman el grupo liderado por Gibbons.

Por ejemplo, cabe preguntarse si ¿es factible desarrollar conocimiento más responsable y mejor distribuido socialmente en países con graves problemas sociales que requieren ser atendidos por las organizaciones generadoras de conocimiento? En estos mismos países, ¿es posible generar una capacidad colectiva para realizar acciones en común sobre la base de una interpretación (científica) compartida de la realidad –pasado, presente y futuro– y de sus posibilidades de cambio a través de “conversaciones sociales estructuradas”, en términos de Boisier (2005) de una construcción de “sinergia cognitiva”? ¿Es posible en los mismos países, en un contexto de interacción, que requiere la orientación a solucionar problemas, con un proceso colectivo de búsqueda de objetivos viables, establecer el equilibrio necesario entre complejidad y levedad para que organizaciones e instituciones ostenten autoridad y el liderazgo móviles?

Por una parte, se aprecia una analogía entre las expresiones *sistema de producción de conocimientos socialmente distribuido* (Gibbons et al., 1994; Gibbons, 1998) y *procesos de innovación socialmente distribuidos* (Von Hippel, 1988). Esta analogía da luces con respecto a entender la emergencia del modo de producción de conocien-

²⁹ Para ampliar el concepto y conocer las premisas de la gestión de la actividad innovadora (GAI), se sugiere ver a Jaramillo et al. (2000, p. 51).

tos, Modo 2, como una adecuación que permite aproximarse razonablemente a lo que en realidad ocurre en el mundo de la innovación, no explicable ni por el modo disciplinario de producción de conocimientos –con sus limitaciones para producir en una lógica híbrida que tenga en cuenta las urgencias y necesidades planteadas desde la innovación–, ni por el modelo lineal (teoría neoclásica) –con sus incapacidades para relevar la plenitud de la dinámica de la relación entre producción de conocimiento e innovación–. Es de anotar que en el Modo 2, proceso en el que confluyen, a la vez, transformaciones tanto en el mundo interno de la ciencia como en el de la innovación, se pasa continuamente de la búsqueda de nuevos principios al cuestionamiento orientado hacia resultados contextualizados, dentro de una lógica que pareciera entender que el mundo es complejo; por lo tanto, no admite descripciones unitarias que sean a la vez comprensibles y útiles.

Por otra parte, las siguientes reflexiones, a partir de las observaciones que el profesor Vaccarezza (2005) hace respecto al Modo 2, aportan elementos para comprender las dinámicas que siguen los procesos inherentes a la innovación:

En el Modo 2 de producción de conocimiento, Gibbons et al. (1994) presentan el diseño de “tipos ideales” de organización de la investigación científica, a fin de destacar sus rasgos más significativos y facilitar así el despliegue del pensamiento teórico acerca de la dinámica y de los cambios que sigue la producción de conocimiento en la actualidad. La pregunta que cabe es si ésta es realmente una representación de “tipo ideal” del

conjunto de señales emergentes de la producción social de la ciencia o si se están demarcando esquemas ideológicos fuertemente difundidos –el Modo 1, tradicionalmente arraigado– en el campo de la reflexión y la gestión de la ciencia y la tecnología.

¿Es aquí el plano ideológico organizador de la interpretación? ¿Es el “modelo Gibbons” más que una representación de señales empíricas, una representación de discursos ideológicos: el discurso ideológico de la autonomía científica y del *ethos* mertoniano (Modo 1) y el nuevo discurso generado como justificación de los procesos que experimenta la investigación científica: disminución relativa de financiamiento público, privatización del conocimiento, nuevos intereses comerciales de los científicos, cambios en el poder de gestión de los proyectos (proyectos dirigidos por no-considerados-científicos), etc.? Posiblemente el rechazo a la ideología de la ciencia, representada por los valores del Modo 1, por parte de los gestores de la ciencia y la innovación –tanto como de los pertenecientes al ámbito gubernamental como de los que lo son del empresarial y algunos del académico– explicaría la acogida del Modo 2 por este grupo en particular. Parte de este éxito también sería explicado por la difusión que en los últimos quince años ha tenido la ideología de la vinculación de la universidad con la empresa, a la par con el neoliberalismo y las políticas y estrategias de privatización, en América Latina.

Es cierto que más allá del peso del discurso ideológico de la *autonomía de la ciencia*, no cabe duda de que a lo largo de los dos últimos siglos se desarrolló un proceso de

consolidación institucional importante cuyo resultado fueron las estructuras típicas de la investigación académica. Ante este sistema institucional altamente consolidado, con prácticas muy “rutinizadas” y modelos tomados “sin discusión”, nuevas necesidades han venido a desbaratar algunas de estas pautas. En este sentido, el Modo 2, más que un nuevo modelo de organización del conocimiento, podría ser interpretado como una fase de desestructuración del modelo vigente.

Una distinción interesante planteada es entre conocimiento generado a partir del contexto de aplicación y el conocimiento aplicado. Esta distinción marca, a decir de Gibbons y su grupo, una distinción clara entre dos épocas, dos modos. El conocimiento aplicado o la ciencia remite al modelo lineal de innovación: un conjunto de especialidades, disciplinas, profesiones, organizaciones, etc. cuyo objetivo es la aplicación ingenieril del conocimiento básico, teniendo en cuenta que éste se origina en el interés de la curiosidad como motivación central.

El conocimiento generado a partir del contexto de aplicación sostiene que el problema es el principio organizador de la producción de conocimiento en todos los niveles y tipos institucionales que directa o indirectamente tienen que ver con su solución. De esta manera, el “diseño” da sentido a la búsqueda y promueve el descubrimiento.

Esto es un cambio indudablemente radical en la lógica del conocimiento y en la estructuración social del proceso de investigación-innovación, ya que tiende a invertirse el flujo de relaciones sociales y de dominación en las decisiones: en la medida en que puede subordinarse el descubrimiento a la inno-

vación, los objetivos de ésta (demarcados por el mercado, las facilidades de la guerra, la competitividad, etc.) definen los temas de investigación, la comunicación de los avances, las tácticas de laboratorio, las secuencias en el proceso de investigación, la valoración de costos, etc. La investigación aplicada, en cambio, recorta las posibilidades prácticas que brinda el conocimiento básico desarrollado. La pregunta que se puede plantear en este aspecto es: ¿este “cambio de lógica” en la construcción del conocimiento está extendido a la totalidad del campo de la ciencia y la tecnología o sólo es un rasgo propio de algunos temas o áreas de la ciencia con especial resonancia e importancia estratégica en el presente?

Gibbons et al. (1994) señalan la pérdida de interés de los científicos en la búsqueda de los “primeros principios” del conocimiento. Lo que buscan, en cambio, son estructuras ordenadas dentro de un mundo que se presenta demasiado complejo como para ser reducido a esquemas omnicomprendivos. Curiosamente, tal minimalización del conocimiento se verifica, también, en las ciencias sociales que, de abarcadores esquemas de interpretación de la realidad social, se ha derivado a enfoques y teorías acotadas a fenómenos singulares. Esta suerte de abandono de la ciencia con respecto a los primeros principios parece haberse producido a lo largo de un extenso período de evolución del pensamiento científico, durante todo el siglo XX (sin obviar que el mismo movimiento puede rastrearse originariamente mucho antes). No parece, entonces, que esta transformación “epistemológica” responda a un proceso común con los otros rasgos del Modo 2: la transitoriedad, el trabajo en red y

la creciente orientación por el contexto de aplicación, más bien refieren a dimensiones de organización social de la ciencia y la tecnología, y está fuertemente ligado al incremento en la comercialización del conocimiento, que no parecen estar vinculadas a la transformación en el cuerpo cognitivo de la ciencia.

Un concepto atractivo es el de *conocimiento distribuido*: la tendencia actual es que el conocimiento científico se expande y es aprehendido (o apropiado) por diferentes sectores sociales y no queda solamente confinado a los especialistas académicos. Esta afirmación puede tener dos sentidos: por una parte, significa un proceso de democratización del conocimiento, tanto en su comprensión como en su uso, y ello está vinculado a la creciente demanda del público con respecto a la *responsabilidad social* de la ciencia. Sobre esto cabe preguntarse si tal democratización realmente existe más allá de una expresión de deseos de los políticos de la ciencia o algunos exponentes científicos o se constituye en una controversia solamente protagonizada por especialistas acerca de las prioridades del conocimiento y la evaluación de los riesgos de la tecnología.

Por otra parte, la idea de distribución del conocimiento está asociada a lo que se puede denominar el *desacople* de la actividad de investigación de las instituciones que tradicionalmente la cobijaron. La presencia e importancia de los *think tank* –centros de pensamiento–, ajenos al ámbito universitario; el dinamismo de los centros de investigación y desarrollo de las empresas, y la constitución (si bien transitoria) de redes heterogéneas al margen de los marcos institucionales

son expresión de este cambio: la capacidad de producir conocimiento se ha expandido más allá de los límites de la academia. La pregunta que se debe responder es si esto supone un nuevo modo de organización e institucionalización de la producción del conocimiento científico y tecnológico o, en cambio, es una fase de transición hacia nuevas formas ignotas.

Es interesante destacar que la explicación “a la Gibbons” de la distribución de la capacidad en la sociedad de producir conocimiento recae en el fenómeno masivo de la universidad. Esta última, en las postrimerías del siglo XX, ha expandido enormemente no solamente su matrícula de grado, sino también de posgrado, y con ello ha generado una “disponibilidad de investigación” más amplia que lo que puede absorber su capacidad institucional. Ello habría generado una diseminación de la investigación hacia otros espacios organizacionales e institucionales que no solamente compiten con la universidad, sino que tienden a subordinarla en la dinámica de la producción de ciencia y tecnología. Parafraseando a Marx, la universidad generó sus propios “sepultureros”. Esta interpretación se contrapone a otras contemporáneas, como la *triple hélice* (Etzkowitz y Leydersdorff, 1995), en la que se destacan los cambios que experimenta la universidad para continuar siendo eje referencial en la producción de ciencia.

Cabe plantear la pregunta ¿en qué medida puede afirmarse que el Modo 2, como modelo de organización de la producción de conocimientos, es extensivo a la totalidad de la ciencia y la tecnología, a la totalidad de las instituciones académicas y no académicas vinculadas a la investigación y a la totali-

dad geográfica? Posiblemente las características del Modo 2 sean aplicables a la región del conocimiento “más caliente”, en materia de innovaciones o promesas de innovación; en cambio, la mayor parte de las regiones del conocimiento se mantienen con sus dinámicas habituales de producción de lo que Kuhn (1994) llamaría la *ciencia normal*, esto es, con investigación académica, por un lado, e investigación aplicada o ciencia aplicada en organizaciones de aplicación (organismos estatales, empresas, investigación militar, etc.), por el otro. Si así fuera, posiblemente, no deba sugerirse una situación muy diferente a lo ocurrido en otros momentos de la historia cuando emergen nuevos paradigmas científicos y tecnoeconómicos (física nuclear, biología molecular, etc.)

Asimismo, si se enfocan las instituciones universitarias, habría que preguntarse si el Modo 2 es extensivo a la totalidad de las universidades o a la totalidad de sus dependencias o unidades académicas. Es cierto que existen nuevas formas de financiamiento de la investigación y desarrollo que facilitan o exigen formas de organización de la investigación del estilo del Modo 2; pero ¿cuántos recursos científicos y tecnológicos? ¿Qué proporción de científicos están comprometidos con ello? Obsérvese que las modalidades de financiamiento basadas en la distribución, evaluación y control de calidad académicos propios del Modo 1 siguen existiendo de manera masiva.

Una imagen asociada al Modo 2, en especial a la constitución de redes heterogéneas, es la de la globalización. Si la ciencia fue siempre una institución globalizada, en cuanto a los marcos normativos de orientación, actualmente tendería a ser una actividad o una dinámica de producción globalizada;

pero, al tiempo, la investigación ha venido a constituirse en un recurso cada vez más necesario y presente en las posibilidades de desarrollo y competitividad de los países, por lo que no es imposible pensar en la emergencia de estilos nacionales cada vez más diferenciados y especializaciones nacionales cada vez más acotadas.

Esto es importante para los países menos desarrollados, que difícilmente pueden embarcarse en la dinámica de producción de los países centrales y, en cambio, deben postular políticas científicas, tecnológicas y de innovación, prioridades de investigación y formas de organización de conocimiento específicas a sus necesidades contextuales. Es muy posible que esto constituya un enigma con relación a la visión más totalizante o universalizante del planteamiento del grupo de Gibbons respecto al pasaje del Modo 1 al 2.

Los autores presentan como uno de los rasgos notables del Modo 2 la transitoriedad de los arreglos heterogéneos en la producción de conocimiento: transitoriedad de las redes, transitoriedad en la combinación de disciplinas comprometidas con un tema y transitoriedad en la interacción entre grupos y en organización de los proyectos. La pregunta que surge en esta cuestión refiere a si se está –por lo menos en algunos casos– en presencia, no tanto de “transitoriedades”, sino del proceso de consolidación de nuevas organizaciones permanentes. La reunión de físicos, biólogos, cristalógrafos, genetistas, etc. no fue una red transitoria de saberes heterogéneos que luego se desarmó, sino la base para la emergencia de un nuevo campo disciplinar: la biología molecular (Vaccarezza, 2005).

De la misma manera, es posible que la emergencia de la cuestión ambiental como tema de alta demanda esté configurando un campo de especialidad fijo con sus componentes y dinámica internas propias, diferentes a la suma de los correspondientes a las disciplinas que concurren al nuevo campo. Lo mismo puede postularse con respecto a la posibilidad de que redes transitorias (por ejemplo, el proyecto genoma humano) se constituyan en una estructura permanente en la medida en que desarrolle un poder social y una capacidad de supervivencia institucional que brinde oportunidades permanentes a sus gestores e integrantes. En fin, tal vez algunas de estas formaciones transitorias sean tales y desaparezcan, pero otras pueden continuar hasta consolidarse en nuevas formas de organización.

Finalmente, se debe tener en cuenta que, aunque a través de este *collage* inconcluso se ha querido avanzar en la reflexión sobre la innovación, es necesario profundizar en el concepto *sistema de innovación*, analizándolo, en palabras de Sutz, no sólo desde el norte, sino con “cabeza sureña”, si se quiere contar con elementos que permitan imaginar y diseñar espacios fértiles de intervención pública y privada, que estimulen la capacidad innovativa de los usuarios, y a través de ella y en buena medida, la transformación en las condiciones sociales de producción y reproducción de conocimientos, así como la posibilidad de difuminar en toda la sociedad la capacidad de orientar conscientemente la incorporación del cambio técnico, a fin de desarrollar en los ciudadanos la habilidad para llevar el tipo de vida que consideren valiosa e incrementar sus posibilidades reales de elección, en el

sueño de alcanzar un desarrollo integrado y sostenible. Para todo ello es necesario que un sistema regional de innovación sea democrático, socialmente justo, ético, ecológicamente sostenible, generador de elevada calidad de vida, promotor de la identidad y cultura locales, al igual que competitivo en la sociedad del conocimiento e integrado al imaginario colectivo (Martínez, 2005).

El conjunto de acciones que atiende a los diferentes aspectos relevantes asociados con la innovación, definido de alguna forma y tomado como responsabilidad en diferentes esferas del quehacer público, se debe nutrir de los ingredientes dichos –ubicados en muy diferentes ámbitos–, articulándolos de forma deliberada y sistemática, para que ella, la innovación, sea la base de cambios significativos en las tendencias económicas y sociales prevaletentes. Para ello deberán estar determinados los aspectos que, asociados con la innovación, serán atendidos por una política que busque estimularla; tener claro cómo definir las acciones que atiendan dichos aspectos, y estar establecidos los ámbitos del Estado, desde los cuales se tomará responsabilidad por dichas acciones. Sutz (2002) da luces respecto a los principios que son necesarios considerar al momento de diseñar políticas de innovación en América Latina:

- Un principio de *realidad*, que no presuponga que se cuenta con instituciones y con actores capaces de reconocer la utilidad de lo que se propone, a fin de lograr la operatividad de la política.
- Uno de *adecuación*, que busque caracterizar finalmente los problemas reales de instituciones y actores respecto de

la innovación, con toda su diversidad, con vista al diseño de instrumentos de políticas.

- Uno de *perseverancia*, capaz de reconocer que los cambios necesarios para que una política de innovación se haga carne en el tejido productivo y en la sociedad son de lenta maduración.
- Uno de *flexibilidad y revisión crítica permanente*, que prevea la posible inadecuación de las políticas diseñadas y también la transformación de sus “blancos”, para evitar que el diseño de políticas sobreviva a su mal funcionamiento o a su fracaso.
- Uno de *aprendizaje*, que lleve a estudiar seriamente todo lo que en materia de políticas de innovación se hace en el mundo y en América Latina, a fin de buscar inspiración para el diseño de las propias acciones.
- Uno de *orientación*, dirigido a apoyar, consolidar y expandir los espacios interactivos de aprendizaje y los circuitos innovativos –encuentros concretos que dan lugar a innovaciones– allí donde estén, a efectos de asegurar el fortalecimiento de actores concretos de innovación, de soluciones innovadoras reales y, no menos importante, de obtener éxitos que colaboren a transformar una cultura relativamente derrotista en relación con las propias capacidades de innovación.
- Uno de *originalidad*, que asuma que “la innovación desde el sur” necesita ser pensada, en parte, desde su irreductible especificidad, lo que probablemente lleve a diseños que sean nuevos “bajo el sol”.

Lista de referencias

- Acevedo, J. A. (1998). *Tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología*. Recuperado el 6 de febrero de 1999, de <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo12.htm>.
- Andersen, E. S. (1991). Techno-economic paradigms as typical interfaces between producers and users. *Journal of Evolutionary Economics*, 1 (2), 119-144.
- (1992). Approaching national systems of innovation from the production and the linkage structure. En B. A. Lundvall (Ed.), *National systems of innovation*. London: Pinter.
- Arocena, R. (2001). *Problemas del desarrollo en América Latina: Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.
- y Sutz, J. (2001). *La universidad latinoamericana del futuro tendencias-escenarios-alternativas*. México: UDUAL.
- Arundel, A. y Soete, L. (Eds). (1993). *An integrated approach to European innovation and technology diffusion policy: A Maastricht memorandum*. Limburgo: MERIT- Universidad de Limburgo.
- Bartolini, S. (1996). Metodología de la investigación política. En G. Pasquino et al. *Manual de ciencia política* (pp. 39-78). Madrid: Alianza.
- Berger, G. (1957). Sciences humaines et prévision. *Review des Deux Mondes*, 1 (Fevrier), 1-12.
- Boisier, S. (2005). *Un ensayo epistemológico y axiológico sobre gestión del desarrollo territorial: conocimiento y valores*. Recuperado el 14

- de febrero de 2006, de http://www.redelaldia.org/ver.php?id_article=1022.
- Bunge, M. (1995). *Sistemas sociales y filosofía*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Castells, M. (1999). *La era de la información: economía, sociedad y cultura. La sociedad red* (vol. 1). México: Siglo XXI.
- Cohen, M., Burkhart, R., Dosi, G., Egidi, M., Marengo, L., Warglien, M., y Winter, S. (2004). Routines and other recurring action patterns of organizations: Contemporary research issues. En M. Egidi y S. Rizello. *Cognitive economics* (pp. 191-236). London: Edward Elgard Publishing Limited.
- Coombs, R., Harvey, M. y Tether, B. (2001). Analysing distributed innovation processes (A CRIC position paper No. 43). Manchester: CRIC the University of Manchester & UMIST.
- Dal Bo, E. y Kosacoff, B. (1998). Líneas conceptuales ante evidencias microeconómicas de cambio estructural. En B. Kosacoff (Ed.), *Estrategias empresariales en tiempos de cambio: el desempeño industrial frente a nuevas incertidumbres*. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes-CEPAL.
- Dasgupta, S. (1996). *Technology and creativity*. New York: Oxford University Press.
- Dávila, R. (2002). Las cooperativas en Colombia: innovación organizacional y novedad académica. *Cuadernos de Desarrollo Rural* (48), 99-118.
- Denzau, A. T. y North, D. C. (2004). Shared mental models: Ideologies and institutions. En M. Egidi y S. Rizello, S. *Cognitive economics* (pp. 580-608). London: Edward Elgard Publishing Limited.
- Etzkowitz, H. y Leydersdorff, L. (1995). The triple helix of university-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *Easst Review*, 14 (1), 11-19.
- Ezingard, J. N., Birchall, D. W. y Spinks, N. (2002). Understanding the business and technology landscape of the UK engineering industry: A study of the intellectual capital base. En *Managing technology for the new economy* (vol. 1, pp. 391-396). Cambridge: St John's College Cambridge.
- Fagerberg, J. (1992). The home market hypothesis re-examined: The impact of domestic-user-producer interaction on export specialization. En B. A. Lundvall (Ed.), *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. (pp. 226-241). London: Pinter.
- Freeman, C. (1998). The economics of technical change. En D. Archibugi y J. Michie (Eds.), *Trade, growth and technical change* (pp. 16-54). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gibbns, M. (1998). *Higher education relevance in the 21st century*. Alexandria (Virginia): The World Bank Human Development Week '98.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1997). *The new production of knowledge: Science and research in contemporary societies*. Barcelona: Pomares-Corredor.
- Gibbons, M. y Metcalfe, S. (1986). Technological variety and the process of competition. *Économie Appliquée*, 39 (3), 493-520.
- Godet, M. (1995). *De la anticipación a la acción: manual de prospectiva y estrategia*. Bogotá: Alfaomega-Marcombo-Impreandes Presencia.

- Jaramillo, H., Lugones, G. y Salazar, M. (2000). *Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe: manual de Bogotá*. Bogotá: BOEA-RICYT-Colciencias-CYTED-OCyT.
- Katz, J. (Ed.), (1987). *Technology generation in Latin American manufacturing industries*. London: Macmillan.
- Kline, S. y Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. En R. Landau y N. Rosenberg (Eds.), *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*. (pp. 275-306). Washington: National Academy of Sciences.
- Kelly, P., Kranzberg, M., Rossini, F., Baker, N., Tarpley, F. y Mitzner, M. (1990). Introducing innovation. En R. Roy y D. Wild, *Product design and technical innovation* (pp. 18-28). Philadelphia: Open University Press.
- Khun, T. (1994). *La estructura de las revoluciones científicas*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
- Landes, D. (1979). *Progreso técnico y revolución industrial*. Madrid: Tecnos.
- López, G. (2003a). Technological capabilities indicators of the State University, new organizational tools for its management guiding and strengthening, and knowledge building and transfer. En *Managing technological driven organizations: The human side of innovation and change* (pp. 3-7). Albany, New York.
- (2003b). Aproximación a las características del paisaje intelectual de la universidad pública, insumo para la gestión universitaria. *Scientia et Technica* (23), 55-60.
- (2004). Aproximación a las generalidades y debilidades del sistema de innovación colombiano. *Scientia et Técnica* (24), 195-200.
- Luna, M. y Velasco, J. L. (2005, noviembre). *Redes de conocimiento: principios de coordinación y mecanismos de integración*. Documento presentado en el Seminario Redes de Conocimiento como Nueva Forma de Creación Colaborativa: Su Construcción, Dinámica y Gestión. Buenos Aires, Argentina.
- Lundvall, B. A. (1985). Product innovation and user-producer interaction. *Industrial Development Research Series* (31). Recuperado el 10 de octubre de 2002, de <http://www.cvq.edu.ar>.
- (1988). Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation. En G. Dosi et al. (Eds.), *Technical change and economic theory*. London: Pinter. Recuperado el 10 de octubre de 2002, de <http://www.cvq.edu.ar>.
- (Ed.). (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter.
- (1993). User-producer relationships, national systems of innovation and internationalisation. En D. Foray y C. Freeman (Eds.), *Technology and the wealth of nations*. London: Pinter. Recuperado el 12 de octubre de 2002, de <http://www.cvq.edu.ar>.
- Malaver, F. y Vargas, M. (2003). Marco teórico y metodológico para el estudio de casos de innovación. En M. Vargas, F. Malaver y A. Zerda (Eds.), *La innovación tecnológica en la industria colombiana: un estudio en dos cadenas industriales* (pp. 29-59). Bogotá: CEJA-OCyT-Colciencias.

- Martínez, L. (2005, octubre). *Ciudades educadoras y desarrollo de sistemas locales de innovación: por una escuela colombiana de pensamiento y acción con visión de futuro socialmente justo*. Documento presentado en el VIII Encuentro Nacional de Profesores Investigadores e Innovadores en el Aprendizaje de las Ciencias. IX Expociencia Expotecnología, ACAC, Bogotá, Colombia.
- Masini, E. B. (1993). *La previsión humana y social*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Metcalfé, J. S. (1988). The diffusion of innovations: An interpretative survey. En G. Dosi et al. (Eds.), *Technical change and economic theory*. London: Pinter. Recuperado el 10 de octubre de 2002, de <http://www.cvq.edu.ar>
- Mjøset, L. (1992). *The irish economy in a comparative institutional Perspective*. Dublin: National Economic and Social Council.
- Nelson, R. R. y Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press.
- Ojanen, V., Koivuniemi J. y Blomqvist, K. (2002). Strategic competence development and monitoring in a multidisciplinary research institute. En *Managing Technology for the New Economy* (vol. 2, pp. 520-525). Cambridge: St John's College.
- Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo (OECD). (1992a). *Technology and the economy: The key relationships*. París: autor.
- (1992b). Special issue on innovation measurement (STI Review 11). París: autor.
- Oszlak, O. y O'donnell, G. (1995). Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación. *Redes*, 2 (4), 97-128.
- Pacey, A. (1983). *La cultura de la tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica.
- (1999). *Meaning in technology*. Cambridge: The MIT Press.
- Pérez, C. (1996). Nueva concepción de la tecnología y sistema nacional de innovación. *Cuadernos de CENDES*, Caracas, 13 (31), 9-33.
- (2000a, febrero). *Cambio de paradigma en política de ciencia y tecnología*. Documento presentado en el Foro para la Cooperación Sur-Sur, en CyT PNUD, Gobierno de la República de Corea, Seúl.
- (2000b, junio). *Cambio de paradigma y rol de la tecnología en el desarrollo*. Charla en el Foro de apertura del ciclo La Ciencia y la Tecnología en la Construcción del Futuro del País, organizado por el MCT, Caracas, Venezuela.
- Rosenberg, N. (1979). *Tecnología y economía*. Barcelona: Gustavo Gilli.
- Rothwell, R. (1991). External networking and innovation in small and medium-sized manufacturing firms in Europe. *Technovation*, 11 (2), 93-112.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Slaughter, S. (1993). Innovation and learning during implementation: A comparison of user and manufacturer innovation. *Research Policy*, 22 (1), 81-97.

- Sutz, J. (2002). *Problemas avanzados de la innovación en América Latina*. Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Teece, D. J. (1998). Capturing value from knowledge assets: The new economy, markets of know-how, and intangible assets. *California Management Review*, 40 (3), 55-78.
- , Pisano, G. y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18 (7), 509-533.
- Vaccarezza, L. (2005). Apuntes de clase de la asignatura Problemas en la Producción y la Transferencia del Conocimiento. Documento no publicado de la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- West, A. (2002). *Estrategia de innovación*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.