

LA INNOVACIÓN: UN PROCESO SOCIALMENTE DISTRIBUIDO

RESUMEN

Aquí se presentan elementos para la comprensión de la innovación como problema social complejo. Ellos buscan contribuir a la discusión académica que induzca la difusión, comunicación y valoración para el diseño de políticas de innovación en las organizaciones públicas, académicas y privadas.

PALABRAS CLAVE: Innovación, relaciones productor-usuario- productor

ABSTRACT

Here elements for the understanding of the innovation like complex social problem appear. They look for to contribute to the academic discussion that induces its diffusion, communication and valuation for the design of policies of innovation in the public, academic and prevailed organizations.

KEY WORDS: *Innovation, relations producer-user-producer*

GIOVANNI ARTURO LÓPEZ

Maestrando Ciencia, Tecnología y Sociedad de la UNQ - Profesor Investigador Asociado – Grupo de Investigación sobre las Capacidades Tecnológicas de las Organizaciones (GICTO) – Reconocido COLCIENCIAS – E.T.I. – U.T.P. - galijam@telecom.com.co

1. INTRODUCCIÓN

El abordaje del concepto de innovación como problema social complejo de investigación, implica hacerlo teniendo en cuenta que el término “innovación” es un concepto que es a la vez ambiguo y vago, que aunque se delimite el campo a lo técnico-productivo, puede evocar cambios de muy distinta naturaleza y con muy diversos grados de novedad. Se trata de aproximarse a la innovación más que como bien tecnológico concreto o que como proceso que se incorpora al cambio social, como proceso socialmente distribuido, lo que permite visualizarla como una arena de conflictos que demanda la intervención del Estado si se quiere desarrollar capacidades sociales de innovación.

Aquí a través de estas páginas se intenta hacer una aproximación sucinta a la temática, teniendo en cuenta que éste trabajo hace parte de otro más amplio y profundo titulado “Consideraciones para la conceptualización y operativización del concepto de innovación como problema social complejo de investigación” realizado por el autor, para la segunda fase de investigación de la Red Nacional de Estudios sobre Innovación.

El objetivo es relevar elementos para la comprensión de la innovación como problema social complejo que permita ganar en criterios para el diseño de políticas de innovación en las organizaciones públicas, académicas y privadas.

2. UNA APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE INNOVACIÓN

Con respecto a las caracterizaciones del concepto de innovación Sutz (2002: 29 – 33) presenta dos de las formas usualmente utilizadas para aproximarse a él: Tipologías y Descripciones:

En la categoría Tipologías muestra la propuesta por Shumpeter, como también el llamado de atención que hace Nelson y Winter:

“[...]la introducción de un nuevo producto, la 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: 66; en Nelson y Winter, 1982: 277). Estos autores Nelson y Winter, y Sutz, muestran el riesgo de poner demasiado énfasis en la “distinción entre consideraciones tecnológicas y consideraciones organizacionales, entre capacidades y comportamientos, entre hacer y elegir” (ibid).

Es decir, aun si el abordaje de la innovación – la técnico-productiva – es acotado y delimitado, hay que tener en cuenta, que como en la práctica tecnológica, según el modelo de Pacey (1983; 1999), existen varios aspectos a considerar. Arnold Pacey en su libro “La cultura de la tecnología” (1983) propone abordar la tecnología a través del concepto de “práctica tecnológica”, el cual desagrega inicialmente en las dimensiones técnica (Conocimientos disponibles, capacidades y destrezas, artefactos, talento humano provisto de competencias específicas); organizativa (Actividad económica e industrial, mercado y estructuras organizacionales) e ideológica/cultural (Ideales, objetivos, valores y códigos éticos). Después en otro libro “Meaning in technology” (1999) destaca que bajo esta triple dimensión se halla una cuarta esfera oculta: La experiencia personal que abarca aquellas otras expresiones referidas a la 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,... Desde este complejo panorama 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.

En la categoría Descripciones, sobresale de nuevo Shumpeter: Innovación es la puesta en práctica de nuevas combinaciones. La importancia de esta descripción se releva en las siguientes:

“[...]Algunas mejoras fueron debidas también a aquellos que llamamos filósofos u hombres de especulación, cuyo oficio no consiste en hacer algo sino en observarlo todo y que, justamente por eso, son a menudo capaces de juntar y combinar los poderes de los objetos más distantes y disímiles” (Smith, 1776; en Freeman, 1982: 1).

“[...]La innovación en el sistema económico –y por cierto la creación de todo tipo de novedades en el arte, la ciencia o la vida práctica- consiste en gran medida en una recombinación de materiales conceptuales y físicos previamente existentes. El vasto impulso del progreso económico, científico y tecnológico del mundo moderno se deriva en gran medida en el hecho de que cada nuevo logro alcanzado no es solamente la respuesta a un problema particular, sino también un nuevo elemento en la vasta estantería de componentes que están disponibles para ser usados en ‘nuevas combinaciones’, en la solución de otros problemas en el futuro”. (Nelson y Winter, 1982: 130).

La innovación es, en el sentido amplio, solución de problemas. Definida así, tiene la virtud de sugerir la diversidad de ámbitos y situaciones en que puede producirse.

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 el mismo, dado que la innovación induce, a través de él, modificaciones en el conocimiento acumulado por la organización, es decir, en los conocimientos y el aprendizaje de quienes la integran (Nelson y Winter, 1982: 99).

Sutz (2002: 30 - 31) llama la atención respecto a otras caracterizaciones que de la innovación se hace:

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.

También ha sido caracterizada a través de los atributos: Es contexto-dependiente, pues depende de esfuerzos creativos y genera cambios posteriores (Kelly *et al*, 1990: 20).

Es contexto-dependiente, en la medida en que responde a una necesidad, o aprovecha una oportunidad, o ambas cosas, es relevada aquí la cuestión de quién tiene la necesidad o quién puede aprovechar una oportunidad, lo cual se traduce en que “la innovación no puede caracterizarse cabalmente en forma apriorística y universal. No puede haber innovación sin la producción de un cierto grado de novedad, ésta no puede producirse sino hay “trabajo creativo” involucrado”.

La innovación suele generar cambios posteriores, en la medida en que 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: 28 - 33).

3. INNOVACIÓN 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 los ochenta, la “innovatividad” es la forma de vivir y trabajar en la Sociedad del Conocimiento (Pérez, 2000a). En ésta economía que se dice basada en el conocimiento, éste junto con el aprendizaje y la innovación, constituyen conceptos esenciales que se deben manejar en conjunto, Arocena y Sutz (2001) aluden a esta situación como “economía basada en el conocimiento, modelada por el aprendizaje y motorizada por la innovación”, en la que la innovación 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”.

Con respecto a la producción de conocimiento, las siguientes tendencias, aparecen, entre otras y desde hace varios años, expuestas en diferentes documentos (Zyman, 1994; Gibbons *et al*, 1994; Katz *et al*, 1995; Gibbons, 1998):

Los descubrimientos científicos se realizan cada vez más en un contexto de aplicación, lo que produce cortocircuitos entre investigación básica y tecnología.

Los avances científicos se dan a menudo en un contexto interdisciplinario en el que las fronteras disciplinarias tradicionales ya no constituyen la primera referencia.

Los trabajos, tanto en la investigación pública como en la investigación industrial, se efectúan generalmente en un cuadro de competencia y de colaboración con una diversidad de instituciones o de laboratorios.

La intensidad de las comunicaciones es un fenómeno de gran envergadura, que genera vinculaciones según una gran variedad de modalidades y modifica las de colaboración, de certificación y de difusión del conocimiento.

El número cada vez mayor de países y de organizaciones de investigación públicas y privadas que producen conocimientos científicos, tecnológicos y de innovación; el crecimiento de la cantidad de los tipos de institución que deben tenerse en cuenta: Universidades y laboratorios industriales, pero también algunas pequeñas empresas, hospitales en los que se efectúa investigación, instituciones privadas sin fines de lucro, empresas de servicio...

En 1994 un grupo de investigación coordinado por el físico teórico Gibbons¹, tenía 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” Gibbons *et al* (1994: 23), con implicaciones no sólo para las organizaciones que han invertido en la producción de conocimiento como lo son las universidades, las instituciones gubernamentales de investigación o los laboratorios industriales, sino también para la economía, la división actual del trabajo y el sentido de comunidad.

Este nuevo modo de producción de conocimiento Gibbons *et al* (1994: 216), lo caracterizaba 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, resultado de la expansión paralela de los productores y usuarios del conocimiento en la sociedad, institucionalizado en un sistema de producción socialmente distribuido, más heterogéneo y flexible, como respuesta a las necesidades tanto de la ciencia como de la sociedad. Éste modo fue denominado Modo 2, el cuál según los autores interactúa complementariamente con el ya existente, llamado Modo 1, al que los mismos 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, asegurándose la conformidad con lo que se considera como una práctica científica sana,

característico de la investigación disciplinar ampliamente institucionalizado en las universidades.

Llama la atención la analogía de la expresión “sistema de producción socialmente distribuido”, arriba mencionada, con la que el estudioso de los procesos de innovación, acuñará años antes con el objeto de describirlos como “socialmente distribuidos” (Von Hippel, 1988). Por innovación socialmente distribuida se entiende “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” (Arocena y Sutz, 2001).

La analogía señalada da luces con respecto a entender la emergencia del modo de producción de conocimientos, Modo 2, como una adecuación que permite aproximarse razonablemente a lo que realmente 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, 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, según Gibbons *et al*, (1994), Gibbons (1998), en un 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 y que por lo tanto no admite descripciones unitarias que sean a la vez comprensibles y útiles.

Es oportuno aquí hacer una breve comparación entre el modelo lineal de innovación (Teoría Neoclásica) y el interactivo - chain-linked (Teoría Neoschumpeteriana o Evolucionista):

3.1 Modelo lineal de innovación (Teoría Neoclásica)

En el Modelo lineal de innovación (Ver figura 1): El proceso de “traducción” de los principios científicos a conocimientos útiles para la producción industrial es en esencia secuencial, tanto en el plano temporal como institucional comprende fases discretas que deben sucederse. La aparición de nuevas tecnologías sigue una secuencia temporal bien definida que comienza con actividades de I&D, es seguida por una fase de desarrollo y finalmente arriba a las etapas de producción y

¹ Eran miembros del grupo de investigación, además del mismo Gibbons, en su calidad de coordinador académico, Camille Limoges (director del Centro para la Investigación Interuniversitaria sobre Ciencia y Tecnología de la Universidad de Quebec, en Montreal), Helga Nowotny (profesora de Sociología del Instituto para la Teoría y los Estudios sociales de Ciencia en la Universidad de Viena, y miembro permanente del Collegium de Budapest), Simon Schwartzman (profesor de Ciencia Política de la Universidad de São Paulo), Peter Scott (profesor de Educación en la Universidad de Leeds y antiguo editor del Times Higher Education Supplement), Martin Trow (profesor emérito de la Escuela Graduada de Política Pública de la Universidad de California, Berkeley).

comercialización. Identifica la innovación con actividades formales de I&D. Las capacidades tecnológicas de una organización o sociedad son esencialmente 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.

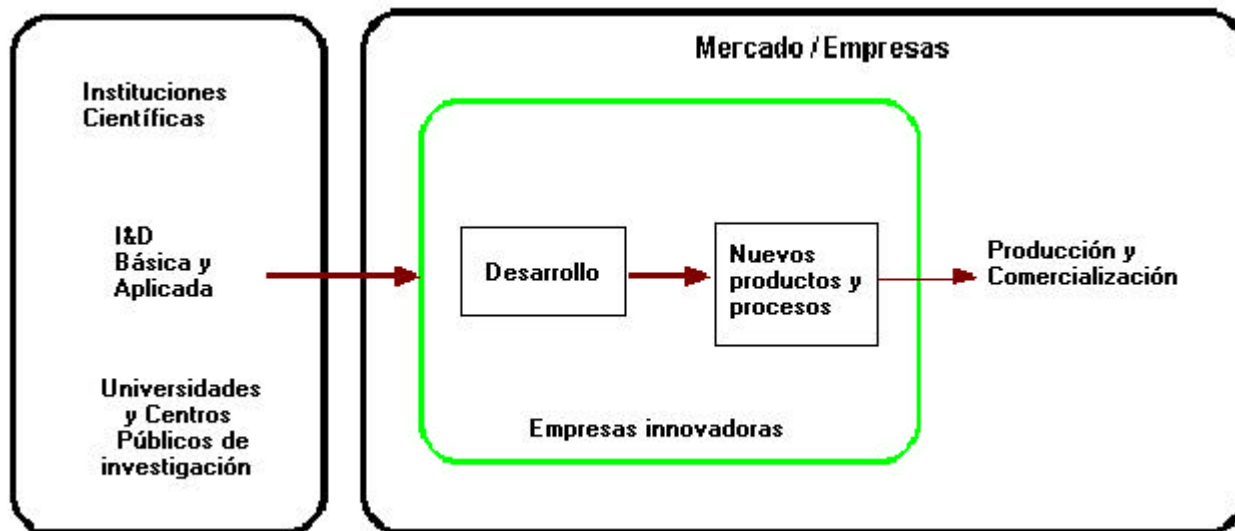


Figura 1. Modelo Lineal de Innovación

3.2 Modelo interactivo del proceso de innovación (Teoría Neoschumpeteriana o Evolucionista)

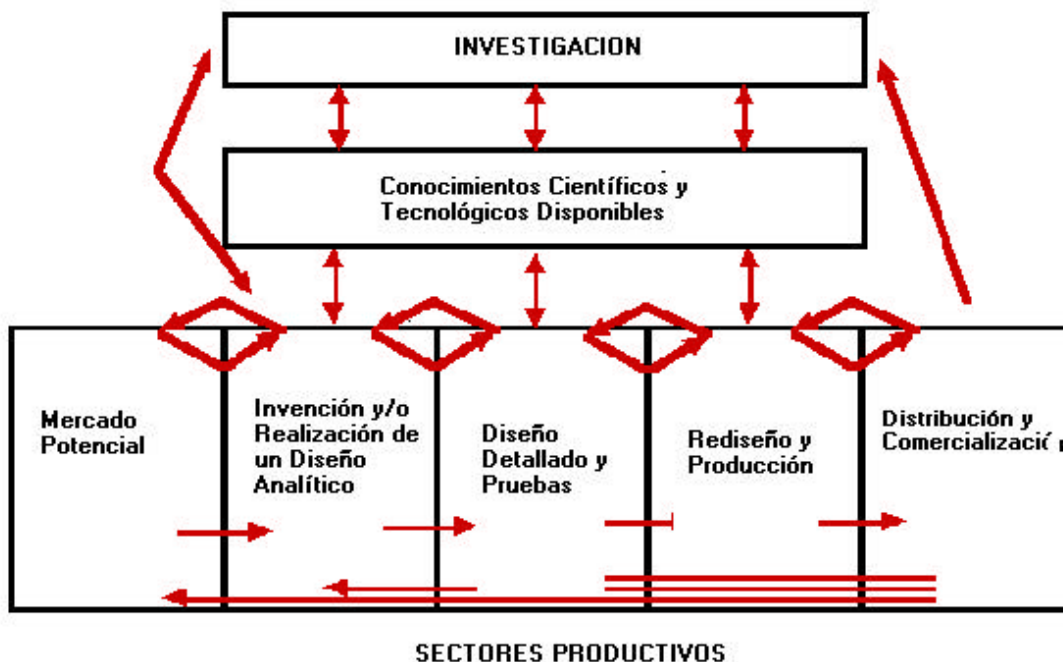


Figura 2: Modelo Interactivo del Proceso de Innovación
Fuente: OECD, Oslo Manual. 1996.

En el Modelo interactivo del proceso de innovación *-chain-linked-* (Ver figura 2): Se desvanece la distinción shumpeteriana 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 y/o concepción analítica del producto o proceso). Se enfatizan las interacciones entre reflexión científica e innovación tecnológica en cada estadio del proceso de innovación, desde la invención hasta la comercialización. 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 internalizar 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 tecnológico no siempre es articulado, sino que tiene importantes elementos tácitos, que se reflejan en la imposibilidad general de escribir instrucciones 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 innovativas *-generalmente presentan fuertes características acumulativas-* abrirán diferentes oportunidades para alcanzar nuevos avances técnicos.

3.3. Las relaciones usuario-productor

Las relaciones usuario-productor inducen la aparición de innovaciones “útiles”, a propósito Sutz (2002. 75) 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”, entendiéndose 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”.

Diferentes estudios empíricos, entre ellos los de Von Hippel, ya citado, relevan que innovadores y capacidades reales y/o potenciales de innovación se encuentran en todas partes, en mayor o en menor nivel, que éstas se pueden originar tanto por quien las imagina como productor y/o vendedor como por quien las imagina como usuario, que quienes lo hacen pueden encontrarse en cualquier organización existente en la sociedad como: Organismos que gobiernan los entes territoriales, en hospitales, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, instituciones de enseñanza, grupos de interés, cooperativas, entre otras, en donde potencialmente es posible encontrar un nivel de participación en los procesos de innovación. Entre las dificultades para concretar esta potencialidad se encuentran las asimetrías en materia de conocimiento presentes en la sociedad. Lo común es que los usuarios no sean innovadores sino “tomadores de innovaciones”, al igual que los productores participantes en mercados dominados por sus compradores son “tomadores de precios”, sin capacidad para influir en la variable que toman. “La expansión de la capacidad social de innovación está relacionada con el creciente protagonismo de usuarios que pueden identificar necesidades, originar ideas y evaluar soluciones, consolidando, a medida que las ejercen, sus capacidades de innovación”. En la capacidad que tenga la sociedad para estimular y fomentar el papel de los usuarios en sus relaciones con los productores de innovaciones, se configura la factibilidad de contar con innovaciones satisfactorias, que en condiciones de restricción de recursos produzcan artefactos tangibles e intangibles, que den soluciones óptimas a situaciones problemáticas. “El protagonismo de los usuarios en tanto innovadores sólo será posible, en la mayoría de los casos, en diálogo con quienes pueden producir efectivamente la innovación por detentar conocimientos necesarios para ello. Estos diálogos no son fáciles, no sólo porque no es sencillo encontrar términos comunes que permitan a cada parte expresar lo que propone

y necesita, sino porque los productores tienden a creer que su conocimiento es más nutrido y significativo que el de su interlocutor. Estas dificultades en el diálogo usuario-productor aparecen en los lugares más diversos, porque lo que está en su base es el establecimiento de una jerarquía de hecho por la cual el que posee la llave técnica para la construcción de una solución tiende a imponer su punto de vista, con resultados a menudo insatisfactorios” (Sutz, 2002: 78).

4. CAPACIDADES DE INNOVACIÓN

En sintonía con lo anterior, esta investigadora (Sutz, *ibid*) propone extender a toda la sociedad la idea de innovación como síntesis entre necesidad y oportunidad técnica, como también, la expresión de dicha síntesis a través de la interacción directa entre actores, dando a la pregunta “¿Quiénes son los que en una sociedad dada tienen capacidades de innovación?” la siguiente respuesta “Todos aquellos que ante la necesidad de resolver problemas en el ámbito en el que se desempeñan son capaces de establecer diálogos con quienes detentan conocimientos complementarios a efectos de construir soluciones”. Y ante la pregunta ¿A quién se le puede considerar como usuario líder?, Von Hippel, (1988: 107) responde “Aquel que enfrenta necesidades que se harán generales en el mercado, pero meses o años antes de que se hagan comunes” y que por lo tanto “están en posición de beneficiarse grandemente de la obtención de soluciones para dichas necesidades”.

5. ALGUNAS OBSERVACIONES FINALES A MANERA DE CONCLUSIÓN.

Destacar la interacción que existe entre los cambios en la producción del conocimiento y las relaciones usuario-productor amplía el rango de posibilidades de innovación, en la medida que permite dejar de privilegiar a la organización empresarial, productora de artefactos tangibles e intangibles, como el actor único que concentra el origen de la innovación y a la vez entender la necesidad de desarrollar las potencialidades necesarias para introducir efectivamente “lo nuevo” en las prácticas sociales (Desarrollo de capacidad social para la innovación).

Mirada aquí la innovación como proceso socialmente distribuido, más que como bien tecnológico concreto o que como proceso que se incorpora al cambio social, permite visualizarla como una arena de conflictos –*cambio de rutinas; asimetrías de conocimiento y de información presentes en la relación usuario-productor; imperfecciones en el mercado de productos tecnológicos; resistencia al cambio; diversidad de intereses de los actores participantes; fenómeno de interacción conflictiva entre tecnología y sociedad* - que hace necesaria la intervención pública a través del diseño e implementación de políticas de innovación, ciencia y tecnología, que permitan fomentar la

capacidad innovativa de los usuarios, construir imaginarios tecnológicos colectivos, desarrollar tanto capacidades colectivas para la adaptación y el cambio, como construir y acumular capacidades de aprendizaje socialmente distribuidas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] AROCENA, R. y SUTZ, J. (2001) *La Universidad Latinoamericana del Futuro Tendencias - Escenarios - Alternativas*. Colección UDUAL. México.
- [2] FREEMAN, C., (1974), *The economics of industrial innovation*. Primera edición: Penguin, Harmondsworth. Segunda edición (1982): Pinter, London.
- [3] GIBBONS, M. *et al.*, (1997), *The New Production of Knowledge: Science and Research in Contemporary Societies*. *Transl. J. Pomares*. Ediciones Pomares – Corredor S.A. Barcelona. [1994].
- [4] GIBBONS, M., (1998), “Higher education relevance in the 21st Century” Paper presented at *The World Bank Human Development Week '98*, Alexandria, Virginia, March 1998. The preparation of this paper was supported by the World Bank as part of its contribution to the *UNESCO World Conference on Higher Education*. Paris, France, October 1998.
- [5] KELLY, P., *et al.*, (1990), “Introducing innovation”. En Roy, R., y Wild, D., *Product design and technical innovation*, Open University Press, Filadelfia. pp. 18 – 28.
- [6] LÓPEZ, G., (2003), “Aproximación a las características del paisaje intelectual de la universidad pública, insumo para la gestión universitaria”. En *Scientia et Technica*. N° 23 Universidad Tecnológica de Pereira. pp. 55 – 60.
- [7] LÓPEZ, G., CORREA, M., y GARCÍA, J., (2003), “La firma: tecnología, cambio tecnológico e innovación”. En *Scientia et Technica*. N° 22 Universidad Tecnológica de Pereira. pp. 135 – 140.
- [8] NELSON, R. R. y WINTER, S.G., (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- [9] OECD (1997a), Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data (second edition), OECD, Paris.
- [10] PACEY, A., (1983), *La cultura de la tecnología*. Fondo de Cultura Económica. Primera edición en español 1990. México.
- [11] PACEY, A., (1999), *Meaning in technology*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England.
- [12] PÉREZ, C., (2000a), *Cambio de paradigma en política de ciencia y tecnología*. Presentado en el Foro para la Cooperación Sur-Sur en CyT PNUD, Gobierno de la República de Corea Séul, 14 – 17 de febrero de 2000.
- [13] ROSENBERG, N., (1979), *Tecnología y economía*. Editorial Gustavo Gilli, Barcelona.
- [14] SCHUMPETER, J.A., (1912), [1934]. *The theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- [15] SUTZ, J., (2002), *Problemas avanzados de la innovación en América Latina*. Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, Argentina.
- [16] VON HIPPEL, E., (1988), *The Sources of Innovation*. Oxford University Press, Oxford.