

PRINCIPALES CONTRIBUCIONES DE LAS CIENCIAS SOCIALES AL ESTUDIO DE LA DIRECCIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA

Mariano Nieto Antolín
Catedrático de Universidad de Organización de Empresas
Universidad de León

INTRODUCCIÓN

Los cambios tecnológicos juegan un papel central en el desarrollo económico. Como resalta William Baumol (2002) en su libro *The free-market innovation machine*, la innovación es un elemento esencial en el funcionamiento del sistema de mercado. La aceleración que ha experimentado el proceso de innovación durante los últimos 150 años se ha producido en paralelo al desarrollo y la consolidación de las instituciones capitalistas. Esto se debe a que el mercado establece incentivos eficientes para la creación de nuevos conocimientos y su aprovechamiento para fines productivos.

Los agentes económicos son conscientes de los beneficios que generan las actividades innovadoras. Las empresas han reconocido que las innovaciones constituyen una de las principales fuentes de ventaja competitiva. Los gobiernos y las administraciones públicas de la mayor parte de los países han puesto en marcha políticas de fomento a la innovación. Los ciudadanos aprueban estas políticas porque saben que su bienestar en el futuro depende en gran medida de la capacidad de innovación y la competitividad de sus empresas. Como señala premio Nobel Douglas North, “la capacidad de crear nuevos conocimientos determina el límite superior del bienestar humano” (North, 2005: 23).

No debe sorprender, por lo tanto, que el estudio del proceso de innovación ocupe un lugar central en las agendas de investigación de todas las ciencias sociales, cada una de las cuales ha abordado el estudio de distintos aspectos de los fenómenos innovadores empleando un amplio abanico de conceptos y metodologías. Desde la sociología se ha analizado el complejo proceso social por el cual los valores culturales de una sociedad determinan la intensidad y la dirección del proceso de innovación tecnológica (Bijker, *et al.*, 1987), el impacto de las nuevas tecnologías en los comportamientos sociales y la problemática del control social de la tecnología (Smith y Marx, 1994). Los historiadores de la tecnología han identificado distintas fuentes de aprendizaje (Rosenberg, 1982) y han desarrollado conceptos que han contribuido a presentar una visión dinámica y evolutiva del proceso de innovación (Basallla, 1988). Los economistas han estudiado el impacto del cambio tecnológico sobre el crecimiento económico (Solow, 1957), la naturaleza de los estímulos a la innovación y los problemas que plantea la asignación

de recursos a las actividades innovadoras (Arrow, 1962). Desde la economía industrial se han investigado las relaciones entre la estructura de la industria, la intensidad de la competencia tecnológica y los resultados innovadores (Cohen, 1995). En el ámbito de la dirección de empresas se han estudiado aspectos clave para la dirección y la organización de la innovación en las organizaciones y los grupos de trabajo (Burgelman, *et al.*, 2004). Por último, la psicología ha identificado los rasgos que definen la personalidad creativa y los factores que estimulan la creatividad a nivel individual (King y Anderson, 2002). Todas estas aportaciones han permitido avanzar en el conocimiento de la naturaleza del proceso de innovación, los factores que lo determinan y sus efectos sobre la sociedad, el sistema económico, las industrias y las empresas.

De esta forma el estudio de la dirección de la innovación en la empresa se ha ido consolidando como área de investigación durante los últimos cuarenta años a partir de las aportaciones procedentes de otras ciencias sociales. Este campo de estudio es esencialmente multidisciplinar y se nutre del diálogo establecido entre directivos, consultores y académicos de distintas procedencias. El esfuerzo investigador realizado por el conjunto de las ciencias sociales ha generado resultados que se han aprovechado para el estudio de la dirección de la innovación en la empresa. En los siguientes apartados se enumeran de forma esquemática las aportaciones más relevantes en referencia a (1) la naturaleza del proceso de innovación y de su principal producto, (2) el conocimiento tecnológico, (3) los mecanismos que originan los nuevos conocimientos y (4) los factores determinantes del proceso de innovación.

NATURALEZA DEL PROCESO DE INNOVACIÓN

La visión que se tiene en la actualidad del proceso de innovación está notablemente influida por la concepción del proceso económico de la Escuela Austriaca de Economía y es consistente con los supuestos que sobre la naturaleza de la empresa establecen la Economía Evolucionista y el Enfoque Basado en los Recursos. Los antecedentes se encuentran en los trabajos seminales de Joseph Schumpeter en los que se presenta al capitalismo como un sistema de naturaleza dinámica, en permanente desequilibrio debido a los cambios inducidos por la continua aparición de innovaciones. Según Schumpeter el proceso de innovación tecnológica es un “proceso de mutación (...) que revoluciona incesantemente la estructura económica desde dentro, destruyendo ininterrumpidamente lo antiguo y creando continuamente elementos nuevos. Este proceso de destrucción creadora constituye el elemento esencial del capitalismo. En ella consiste, en definitiva, el capitalismo y toda empresa capitalista tiene que amoldarse a ella para sobrevivir” (Schumpeter, 1942: 121).

La mayor parte de las investigaciones realizadas en los últimos años, de acuerdo con este enfoque, abordan el estudio de los fenómenos innovadores bajo una perspectiva dinámica y coinciden en señalar que las características más relevantes de la innovación tecnológica son las siguientes (Nieto, 2004): *a*) es un proceso de creación y acumula-

ción de conocimientos, *b*) sujeto a condicionantes históricos, *c*) parcialmente irreversible y *d*) afectado por diferentes tipos de incertidumbre.

Creación y acumulación de nuevos conocimientos

El proceso de innovación en la empresa abarca un amplio conjunto de actividades que se emprenden de manera sistemática con el fin de generar nuevos conocimientos y/o mejorar la utilización de los conocimientos disponibles. La capacidad de aprender y de acumular nuevos conocimientos al stock de conocimientos previamente existente constituye la esencia del proceso de innovación. Como han señalado Nonaka y Takeuchi (1995: 3): “Las empresas innovan mediante un continuo proceso de aprendizaje a través del cual generan nuevos conocimientos tecnológicos”.

Condicionantes históricos

El proceso de innovación tecnológica se encuentra sujeto a condicionantes históricos, es decir, la evolución de una tecnología depende de la trayectoria que ha seguido su desarrollo en el pasado (*path dependency*). Esta característica puede resumirse en una secuencia de tres fases: *a*) en todo momento la elección entre distintas alternativas tecnológicas que desempeñan la misma función está influida por las elecciones realizadas anteriormente; *b*) los pequeños acontecimientos históricos ocurridos al comienzo del proceso y el contenido de las primeras elecciones juegan un papel esencial en la evolución futura y *c*) las elecciones anteriores determinan, no ya la próxima elección, sino la posibilidad de que sea escogida cada alternativa.

Parcialmente irreversible

El proceso de innovación tecnológica es parcialmente irreversible. El desarrollo de una tecnología, en el marco de una determinada trayectoria tecnológica, genera nuevos conocimientos mediante una serie de mecanismos de retroalimentación que contribuyen a mejorar su rendimiento. Estos mecanismos fortalecen esta tecnología dominante en detrimento de otras alternativas tecnológicas con las que compete. Así, aumentan las posibilidades de que ella misma sea escogida nuevamente en el futuro. Los mecanismos que contribuyen a que el proceso de innovación tecnológica sea parcialmente irreversible son de varios tipos: aprendizaje por la práctica, aprendizaje por el uso, economías de red, economías de escala en la producción de la tecnología, aparición de tecnologías complementarias, flujo de información disponible sobre la nueva tecnología, etc. La acción combinada de estos mecanismos de retroalimentación contribuye a que el proceso

de innovación sea parcialmente irreversible. Cuanto más se difunde una tecnología más posibilidades tiene de seguir difundiéndose en el futuro.

Tipos de incertidumbre

El proceso de innovación tecnológica se encuentra afectado por distintas modalidades de incertidumbre. En primer lugar, la incertidumbre técnica está indisolublemente ligada a la realización de actividades de I+D. Refleja el desconocimiento que se tiene a priori sobre cuál es la solución del problema técnico que se pretende resolver y si, efectivamente, se podrá encontrar dentro de los plazos y costes previstos. Después de que la empresa ha concluido con éxito su proyecto de I+D y comienza la explotación de la nueva tecnología surgen nuevas incertidumbres que tienen su origen en el desconocimiento sobre los posibles usos que pueden dar los usuarios a la tecnología y los incrementos de su rendimiento técnico en el futuro.

CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO

En las actividades innovadoras los conocimientos tecnológicos tienen un doble protagonismo, son a la vez el *input* y el principal *output* del proceso de innovación. El conocimiento tecnológico no es un bien de libre uso como la información, sino que presenta un importante componente de aprendizaje. De acuerdo a los planteamientos de la Teoría Evolucionista se considera que la creación de conocimiento es el principal mecanismo que permite a las empresas innovar. Los nuevos conocimientos se acumulan en la “memoria” de las empresas mediante la conversión en rutinas de las actividades cotidianas de la organización. De esta forma, varios aspectos cobran especial relevancia en función de que los conocimientos tecnológicos (Nieto, 2004): *a*) tengan un elevado componente tácito, *b*) puedan transmitirse, *c*) asimilarse o *d*) protegerse con facilidad.

Componente tácito

Para innovar no basta con procesar un determinado volumen de conocimientos codificados (planos, fórmulas, números, palabras...), también es necesario disponer de ciertos conocimientos tácitos. En términos generales, el proceso de innovación persigue resolver diferentes problemas tecnológicos que no suelen estar bien estructurados ni perfectamente definidos. Los conocimientos codificados son fáciles de transmitir y acumular pero por sí mismos no proporcionan una solución al problema, es necesario algo más. Son necesarios otros conocimientos específicos de carácter tácito que dependen de la experiencia acumulada, la intuición o la creatividad.

Transmisión imperfecta

La transmisión de conocimientos tecnológicos es imperfecta. El importante componente tácito que la mayoría de ellos tienen impide que puedan ser transmitidos en su totalidad incluso por la persona que los posee. Adicionalmente, las empresas tienen dificultades para identificar las tecnologías de mayor impacto competitivo y adquirirlas en el mercado de factores. Estas dificultades constituyen auténticas barreras que dificultan su transmisión y dependen de múltiples factores como las propias características del conocimiento tecnológico, la existencia de ambigüedad causal o los costes de transacción.

Asimilación costosa

La asimilación de una nueva tecnología dependerá del nivel de conocimientos tecnológicos acumulados previamente por la empresa. Los avances tecnológicos, dentro de cada trayectoria tecnológica, se producen dentro de los límites de cada paradigma tecnológico. Las innovaciones surgen a partir del desarrollo y mejora de las tecnologías existentes, y los avances en el conocimiento tecnológico se producen de una forma secuencial, siendo necesario el dominio de una fase para poder acceder a la fase siguiente. Las empresas que carezcan de conocimientos previos no tendrán capacidad de absorción para asimilar rápidamente nuevas tecnologías procedentes del exterior.

Parcialmente apropiable

Los rendimientos que generan las innovaciones no son perfectamente apropiables. Los conocimientos tecnológicos tienen dos componentes: uno privado, del que se beneficia en exclusiva la empresa innovadora y otro público, difícilmente apropiable, del que se aprovechan otros agentes. Las condiciones de apropiabilidad de una tecnología determinan el porcentaje de cada uno de estos componentes. Algunas de las condiciones de apropiabilidad son exógenas en la medida que dependen de factores no controlables por las empresas, como las características del conocimiento, el marco institucional, el régimen legal o de la estructura de la industria. Sin embargo, otras son endógenas, ya que dependen de las estrategias de las empresas. Las empresas cuentan con distintos mecanismos para apropiarse de los resultados de sus actividades innovadoras como son: *a*) el secreto, *b*) la explotación de la posición de liderazgo tecnológico, *c*) la reputación, *d*) el aprovechamiento del margen de tiempo y *e*) el empleo de recursos complementarios.

FUENTES DEL PROCESO DE INNOVACIÓN

El proceso de innovación, habitualmente, se inicia a partir de determinados actos de creatividad e intuición a nivel individual. Las fuentes que ponen en marcha el proceso de innovación se pueden agrupar en dos categorías según procedan de *a)* la aparición de nuevos conocimientos o de *b)* la distribución asimétrica del stock de conocimientos existentes.

Nuevos conocimientos

La creación de nuevo conocimiento constituye la principal fuente de innovación. Las empresas crean nuevos conocimientos transformando el conocimiento individual –fundamentalmente tácito– en conocimiento organizativo –que puede ser tácito o explícito–. Posteriormente este conocimiento se disemina y es compartido con el resto de los miembros de la organización. Las interacciones que se producen entre ambos cuerpos de conocimientos –explícitos y tácitos– constituyen el núcleo central del proceso de innovación.

Los nuevos conocimientos se generan a través de diferentes procesos de aprendizaje. Hasta fechas recientes, las actividades innovadoras se habían identificado exclusivamente con las actividades de *investigación y desarrollo (I+D)* realizadas en el seno de los departamentos de I+D de las empresas. En actualidad se ha reconocido el potencial innovador de otras modalidades de aprendizaje incremental que se producen en otras áreas funcionales de la empresa como:

- Aprendizaje por la práctica (*learning by doing*): surge espontáneamente en la realización de las actividades de producción. Las conocidas curvas de aprendizaje y de experiencia que reflejan los efectos del aprendizaje y la experiencia acumulada por la empresa son manifestaciones de esta modalidad de aprendizaje.
- Aprendizaje por el uso (*learning by using*): surge de observar las diferentes formas en que los clientes usan los productos de la empresa. Esta modalidad de aprendizaje aprovecha las sugerencias que realizan los clientes para mejorar los procedimientos operativos y reglas de uso de los productos o modificar su diseño. El aprendizaje a través de la cooperación con los clientes, además, permite detectar con precisión las preferencias de los usuarios actuales y potenciales. Distintas técnicas como el diseño empático o *Lead users* ayudan a desarrollar innovaciones con la participación activa de los clientes.
- Aprendizaje por el error (*learnig by failing*): surge a partir del análisis de las decisiones erróneas que adopta la alta dirección de la empresa.
- Aprendizaje de los competidores: surge de aplicar procedimientos como el espionaje industrial, la ingeniería inversa o el *Benchmarking* que persiguen asimilar los conocimientos más valiosos de otras empresas.

- Aprendizaje a través de la cooperación con proveedores: se produce a partir de la incorporación de nuevos equipos y componentes suministrados por proveedores de alto nivel tecnológico.

Asimetrías de información

Los mecanismos de aprendizaje descritos anteriormente producen un flujo continuo de nuevos conocimientos que la empresa puede transformar en innovaciones. Sin embargo, no todas las innovaciones surgen a partir de la creación de nuevos conocimientos. Las asimetrías de información constituyen otra fuente de oportunidades para innovar, que no exige la creación de nuevo conocimiento (Kirzner, 1997). Los agentes económicos en base a la información y los conocimientos que poseen forman sus expectativas a partir de las cuales adoptan decisiones. Algunos agentes económicos adoptarán decisiones erróneas que provocaran ineficiencias (escasez o exceso) en la asignación de recursos. Estas ineficiencias representarán oportunidades para innovar a aquellos agentes, que atentos a estos errores sean capaces de identificarlas. En cierta medida la innovación constituye un mecanismo a través del cual las ineficiencias temporales y espaciales de una economía son identificadas y mitigadas.

Un claro ejemplo de innovaciones que surgen del aprovechamiento de asimetrías de información lo constituyen las llamadas tecnologías disruptivas (Christensen, 1997). En ciertas industrias los avances tecnológicos inducidos por la competencia entre las empresas establecidas puede progresar más rápido de lo que demanda el mercado. Las empresas establecidas (con frecuencia en posición de liderazgo tecnológico) piensan que la mejor estrategia para conservar su ventaja competitiva consiste en invertir en el desarrollo de tecnologías que les permitan mejorar sus productos a un ritmo sostenido (tecnologías sostenidas o *sustaining technologies*). Cuando esta suposición es errónea se produce una incongruencia entre la realidad y la percepción que se tiene de ella y se ofrece a los clientes productos y servicios con prestaciones superiores a las que estos necesitan. Esta situación presenta una oportunidad para aquellos que la descubran pues permite a nuevos competidores entrar en la industria con tecnologías menos sofisticadas que se adaptan a las necesidades de los clientes (tecnologías disruptivas o *disruptive technologies*). Las empresas establecidas suelen ignorar estas tecnologías ya que las prestaciones que ofrecen son inferiores al nivel medio de la industria. A largo plazo, sin embargo, estas tecnologías pueden modificar la dinámica de la competencia provocando una disrupción que crea graves problemas a las empresas establecidas (Christensen, 1997).

FACTORES DETERMINANTES DEL PROCESO DE INNOVACIÓN

La intensidad de este esfuerzo innovador varía de unas empresas a otras. Estas variaciones se han explicado por la influencia que ejercen distintos factores del entorno como

a) la estructura de la industria o b) el marco institucional y c) otros factores internos a la empresa.

Estructura de la industria

Un gran número de investigaciones en el ámbito de la Economía Industrial ha estudiado la relación entre estructura de la industria y el comportamiento innovador de las empresas. Desde esta perspectiva se ha analizado cómo el grado de concentración, el tamaño del mercado, la existencia de oportunidades tecnológicas, las condiciones de apropiabilidad y el nivel de externalidades condicionan el comportamiento innovador de la empresa (Cohen, 1995).

De las hipótesis shumpeterianas se deriva la idea de que en las industrias altamente concentradas, con grandes empresas, se dan condiciones más favorables para la innovación. Se argumenta que las grandes empresas pueden obtener unos beneficios superiores de la realización de actividades innovadoras ya que tienen facilidad para financiar las actividades de I+D, disfrutan de economías de escala en las actividades de I+D, pueden explotar las innovaciones en un mayor número de productos, etc. La evidencia empírica muestra, sin embargo, que las empresas monopolistas tienen menor incentivo para innovar y se ha comprobado que las grandes empresas son ineficientes en la ejecución de actividades innovadoras. Numerosos estudios indican, además, que son las nuevas y pequeñas empresas las que introducen las innovaciones más importantes y que, por lo general, las industrias con un nivel de concentración intermedio (oligopolio) son las más innovadoras.

La relación de causalidad puede ir en sentido contrario porque la actividad innovadora realizada por las empresas puede modificar la estructura de la industria. Así, en aquellos casos en los que las innovaciones sean fáciles de proteger mediante procedimientos legales su aparición puede aumentar el grado de concentración de la industria al bloquearse la entrada de nuevos competidores. En otras industrias, incluso sin mecanismos legales de protección, las innovaciones pueden reducir el número de competidores debido a los efectos de las economías de red, los costes de imitación, etc. Las innovaciones pueden, también, reducir el grado de concentración facilitando la entrada de nuevas empresas en ciertas industrias (Cohen, 1995).

Como han puesto de manifiesto investigaciones recientes la estructura de la industria y el comportamiento innovador de las empresas interaccionan y evolucionan simultáneamente en un proceso que viene determinado por múltiples factores como las características del conocimiento, la aparición de oportunidades tecnológicas y las condiciones de apropiabilidad, entre otros.

Marco institucional

Además de los factores relacionados con los mercados, en los últimos años se ha enfatizado el papel que juegan las características del entorno geográfico. El hecho de que la intensidad del proceso de innovación sea mayor en determinados espacios geográficos se ha explicado por la influencia que ejercen distintos factores (sociales, jurídicos, culturales, políticos, etc.) del entorno institucional. Un marco institucional de calidad (con unas reglas de juego claras y estables, que fomenten la competencia, faciliten la creación de nuevas empresas, protejan los derechos de propiedad y limiten la regulación) limita el riesgo percibido por los agentes económicos y estimula la realización de actividades innovadoras (North, 2005).

Historiadores de la tecnología han comprobado que los valores culturales dominantes de las sociedades han influido en la intensidad y han determinado la orientación del proceso de innovación tecnológica en todas las épocas (Landes, 1998). Determinados valores culturales como la valoración de los bienes materiales por encima de los bienes de posición (prestigio, poder, sabiduría), la valoración de las actividades productivas, el pragmatismo, la apertura al exterior, la tolerancia o la propensión hacia la imitación incentivan la actividad innovadora (Baumol, 1990). Como ha señalado el historiador David Landes “los buenos innovadores necesariamente deben ser buenos imitadores” (Landes, 1969: 28).

Otros aspectos del entorno institucional como la protección de los derechos de propiedad, la eficiencia del sistema judicial o el nivel de regulación de los mercados son factores que influyen en el desarrollo tecnológico (Landes, 1969). Asimismo, un marco institucional que promueva la competencia asegura que los problemas tecnológicos aborden bajo múltiples puntos de vista, estimula el proceso innovador y garantiza resultados eficientes. Esta duplicación de esfuerzos será costosa para la sociedad pero es la única fórmula que reduce al mínimo las probabilidades de que se desestime o pierda alguna alternativa tecnológica.

Las actividades innovadoras que se concentran en los entornos geográficos favorecen las interacciones entre los agentes locales y el intercambio de conocimientos. Las características de ciertos espacios (distritos industriales, clústeres, parques tecnológicos, regiones, ciudades, etc.) producen externalidades positivas (*spillovers*) que estimulan la realización de actividades innovadoras. Las empresas localizadas en estos entornos, altamente competitivos, son más innovadoras ya que se aprovechan de una parte de los conocimientos tecnológicos generados por cada una de ellas. Cuando una empresa invierte en I+D, no sólo aumenta su stock de conocimientos tecnológicos, sino que aumenta la capacidad de innovación de las empresas que la rodean.

En los últimos años se ha producido un cierto alejamiento del análisis respecto a los conceptos de sector y de industria y se ha reconocido el papel estratégico que adquiere la localización como fuente de ventaja competitiva. Se da relevancia a la relación entre economía y sociedad, al papel de las instituciones, a las redes y las estrategias de colaboración y se subraya el hecho de que la competitividad está también vinculada a

factores sociales. En el siglo de la globalización se produce la paradoja de que en las actividades económicas relacionadas con la producción de conocimiento aumenta la importancia de la proximidad geográfica.

Factores internos

Otros trabajos han enfatizado el papel que juegan las variables controlables por la empresa en la determinación de su esfuerzo innovador. Así, se ha analizado cómo influyen en el comportamiento innovador de la empresa factores internos como el tamaño, la estructura organizativa, los mecanismos de coordinación entre áreas funcionales, las prácticas de recursos humanos, la estructura de la propiedad, la capacidad de autofinanciación, el endeudamiento, el tipo de estrategia, el grado de diversificación o la naturaleza de sus competencias, entre muchos otros (Burgelman, *et al.*, 2004).

Las empresas son organismos dinámicos que se encuentran en constante evolución ya que su principal actividad es la creación y la acumulación de nuevos conocimientos. El éxito competitivo a largo plazo y el crecimiento de la empresa dependerán de su capacidad para: *a)* generar y acumular conocimientos en su seno a través de la conversión de conocimientos tácitos en explícitos, *b)* proteger los conocimientos tecnológicos esenciales de la acción de los imitadores y garantizar la apropiación de los conocimientos que generen y *c)* imitar rápidamente los conocimientos valiosos desarrollados por los competidores, venciendo las barreras a la imitación.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha caracterizado el proceso de innovación tecnológica desde una perspectiva dinámica a partir del análisis de cuatro aspectos centrales que hacen referencia a: *a)* la naturaleza del proceso de innovación, *b)* las características del conocimiento tecnológico, *c)* los mecanismos que originan los nuevos conocimientos y las fuentes de innovación y *d)* los factores determinantes del proceso de innovación.

Para estudiar la innovación tecnológica en las organizaciones hay que tener presente los siguientes aspectos:

- La innovación tecnológica es un proceso dinámico de aprendizaje y de acumulación de conocimientos que se encuentra sujeto a condicionantes históricos, tiene carácter irreversible y está afectado por la incertidumbre.
- El conocimiento tecnológico es el principal elemento del proceso de innovación y ciertas características como su dimensión tácita y la facilidad para transmitirse, asimilarse o protegerse juegan un papel determinante en la producción de innovaciones.

- Las fuentes del proceso de innovación se alimentan de una gran variedad de mecanismos de aprendizaje (por la práctica, por el uso, por el error, por la cooperación con clientes, proveedores y competidores) que contribuyen a crear nuevo conocimiento. No obstante, la distribución asimétrica del *stock* de conocimientos existentes también ofrece oportunidades de innovación a aquellos agentes que las descubran.
- Las variaciones en la intensidad en el esfuerzo innovador dependen tanto de factores externos (estructura de la industria o el marco institucional) como internos a la empresa.

A partir de estas proposiciones se pueden elaborar modelos que permitan representar y estudiar el proceso de dirección de la innovación tecnológica en la empresa. Estos modelos serán consistentes con investigaciones realizadas por el resto de ciencias sociales, lo que permitirá comparar resultados y trasvasar conocimientos con otras disciplinas que han estudiado el proceso de innovación bajo enfoques dinámicos. En definitiva, se progresara en el conocimiento científico de las relaciones existentes entre los procesos de innovación tecnológica y la dirección de empresas, todo lo cual contribuirá a mejorar la fundamentación teórica del diseño de estrategias tecnológicas.

REFERENCIAS

- Arrow, K. (1962): “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention”, en Nelson, R. R. (ed.) (1962): *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press, Princeton.
- Basalla, G. (1988): *The evolution of technology*, Cambridge University Press, Cambridge [v. c. (1991): *La evolución de la tecnología*, Crítica, Barcelona].
- Baumol, W. J. (1990): “Entrepreneurship: Productive, unproductive, and destructive”, *Journal of Political Economy*, 98 (5), pp. 893-921.
- Baumol, W. J. (2002): *The free-market innovation machine*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Bijker, W. E.; Hughes, T. P. y Pinch, T. J. (eds.) (1987): *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Burgelman, R. A.; Christensen, C. M. y Wheelwright, S. C. (eds.) (2004): *Strategic management of technology and innovation* (4.^a ed.), McGrawHill, Irwin, Chicago.
- Christensen, C. M. (1997): *The innovator’s dilemma*, Harvard Business School Press, Boston [v. c. (1999): *El dilema de los innovadores*, Granica, Buenos Aires].
- Cohen, W. M. (1995): “Empirical studies of innovative activity”, en Stoneman, P. (ed.) (1995): *Handbook of the economics of innovation and technological change*, Blackwell, Oxford, pp. 182-264.

- King, N. y Anderson, N. (2002): *Managing innovation and change*, Thomson [v. c. (2003): *Cómo administrar la innovación y el cambio*, Paraninfo Thomson, Madrid].
- Kirzner, I. (1997): "Entrepreneurial discovery and the competitive market process: An Austrian approach", *The Journal of Economic Literature*, 35 (1), pp. 60-85.
- Landes, D. (1969): *The unbound prometheus*, Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Landes, D. (1998): *The wealth and poverty of nations: Why some are so rich and some so poor*, W. W. Norton, Nueva York [v. c. (1999): *La riqueza y la pobreza de las naciones*, Crítica, Barcelona].
- Nieto, M. (2004): "Basic propositions for the study of the technological innovation process in the firm", *European Journal of Innovation Management*, 7 (4), pp. 314-324.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995): *The knowledge creating company*, Oxford University Press, Nueva York.
- North, D. (2005): *Understanding the process of economic change*, Princeton University Press, Princeton.
- Rosenberg, N. (1982): *Inside the black box*, Cambridge University Press, Cambridge, Mass [v. c. (1993): *Dentro de la caja negra*, La Llar del Llibre, Barcelona].
- Schumpeter, J. A. (1942): *Capitalism, socialism and democracy*, Harper & Row, Nueva York [v. c. (1963): *Capitalismo, socialismo y democracia*, Aguilar, Madrid].
- Smith, M. R. y Marx, L. (eds.) (1994): *Does technology drive history?*, MIT Press, Oxford, Mass [v. c. (1996): *Historia y determinismo tecnológico*, Alianza, Madrid].
- Solow, R. M. (1957): "Technical change and the aggregate production function", *The Review of Economics and Statistics*, 39 (2), pp. 312-320.