

Innovación en el proceso de Cambio Tecnológico

Autora: Laura Braconi

Trabajo realizado en el marco del proyecto de investigación "Innovación y Diseño en la Industria Mendocina. Análisis de casos de objetos de uso cotidiano (1930-1950)", SECTYP, UNCuyo, 2009-2011.

El propósito de este trabajo es delimitar un marco teórico con el cual se abordará el proyecto de investigación: "Innovación y Diseño en la Industria Mendocina. Análisis de casos de objetos de uso cotidiano (1930-1950)," el cual se propone como objetivos conocer el proceso de cambio tecnológico, especialmente la innovación y el diseño, a través de la lectura de objetos relevantes de las décadas de 1930 a 1950 en la provincia de Mendoza pertenecientes a la industria. Asimismo analizar la incidencia de la innovación y en particular del diseño, en objetos de uso cotidiano producidos por la industria metalmecánica. También observar e indagar aspectos socioculturales que pueden haber influido en la generación de nuevos objetos de uso.

1. Invención - innovación

Es necesario partir de conceptos que si bien son de uso común y deben caracterizarse para establecer límites dentro del marco de la investigación. Por lo cual, es necesario abordar la distinción del cambio entre los conceptos de invento, innovación y difusión en el marco de las teorías evolucionistas de la economía de la innovación.

Así podría definirse a la **invención**, dentro de un consenso de autores, en términos generales como un nuevo producto o proceso que antes no existía.

Pérez (1986, p. 44) distingue la invención como "un nuevo producto o proceso". Además el invento básicamente es una idea con cierta potencialidad que puede llegar a brindar un beneficio económico. Así en el informe elaborado por la Fundación COTEC, define a la invención como "creación de una idea potencialmente generadora de beneficios comerciales, pero no necesariamente realizada de forma concreta en productos, procesos o servicios" (COTEC, 2001, p. 2).

Por otro lado, Pérez (1986) destaca la importancia del ámbito de desarrollo, precisamente el invento se desarrolla dentro de la "esfera científico - técnica y puede permanecer allí para siempre" (Pérez, 1986, p. 44).

El concepto de **innovación**, en términos generales puede entenderse como un invento que se lleva a la práctica y al igual que el invento, debe insertarse en un ámbito

determinado, por lo general se lo emplea en el ámbito productivo. Pero también se puede innovar en otros sectores (educación, moda, salud, técnico-productivo) o en diferentes situaciones y se debe comprender que se vincula tanto a cambios de los objetos como también “está asociado a cambios en la manera de hacer ciertas cosas” (Sutz, 2002, p. 25). Lo cierto es, que al hablar de innovación se relaciona con la idea de cambio y novedad.

En relación al contexto técnico-productivo, Pérez (1986) afirma que la innovación “es un hecho económico” e indica que se traslada de la esfera científico-técnica a una técnico-económica, como un hecho aislado cuyo futuro será decidido en el mercado. Ahora bien, ese producto puede fracasar o tener éxito en ese pasaje.

En caso de fracaso, indica la autora, puede que desaparezca por un tiempo o que su desaparición sea definitiva. Pero si esta innovación tiene éxito, puede permanecer “como un hecho aislado, según el grado de apropiabilidad y según el impacto que tenga sobre la competencia o sobre otras áreas de la actividad económica” (Pérez, 1986, p. 45). Pero la innovación interesa realmente cuando tiene un impacto masivo y es adoptado por la sociedad produciendo cambios en sus hábitos. En esto incide el proceso de difusión, es decir, que se transforma la invención en un fenómeno económico-social.

En este sentido Montaña (2008), considera que la innovación además de mantener una estrecha relación con la invención “trata de responder a los cambios que se producen en las vidas de las personas mediante la modificación y adaptación de productos y servicios y de las tecnologías que las producen, comercializan y distribuyen” (Montaña *et al*, 2008, p. 34). Así, es de destacar que en la revisión de diferentes autores, varios de ellos indican que no sólo es lo nuevo, sino que también pueden ser cambios importantes. El Manual de Oslo, define y destaca a la innovación como “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (Manual de Oslo, 2006, p. 56).

Evidentemente estos conceptos amplios giran en torno a una gama de innovaciones, en las que interviene lo económico y tienen implicancias en lo social. Pero lo cierto es y no se puede negar, que todos los autores que explican el concepto, coinciden que el principal énfasis lo tienen aquellas ideas o elementos que son exitosos en su nueva utilización.

Así, autores como Sutz (2002) afirman que la innovación es “un proceso social complejo”, porque no es un hecho aislado dentro de la sociedad sino que en cierta

medida depende de la aceptación o en otras palabras, necesita el “reconocimiento concreto de su utilidad por parte de algún actor” (Sutz,2002, p. 37).

En este sentido cobra importancia el concepto de **necesidad**. Esta autora plantea que dicho concepto, puede responder a la “necesidad de una organización que innova para aprovechar una oportunidad, de posicionarse mejor en el mercado” o puede responder a “una necesidad sin referente social claro” (Sutz, 2002, p. 38) que se vincule un desarrollo socio-técnico. Por lo tanto, las relaciones que se establecen entre la sociedad y la innovación son recíprocas.

2. Adopción e imitación como aproximación a la innovación

Para Sutz (2002) no siempre se difunde la innovación original, lo que se difunde son modificaciones de la versión original, por lo general son aquellas que se han adaptado mejor al mercado. En esta instancia también se valora el concepto de **adopción**, por ello es tan importante aquel que produce la innovación como aquel que incorpora por primera vez la innovación a su ámbito: “Quien adopta una innovación puede ser considerado un innovador en la medida que haga algo más que comprar un equipo nuevo, enchufarlo y pulsar el botón de arranque; si hace esto último debe ser considerado un corredor de innovaciones pero no un innovador” (Sutz, 2002, p. 40).

Otro aspecto que interesa resaltar y acompaña a la adopción es el concepto de **imitación**, que en determinadas situaciones la difusión la adopta como una forma especial. Es decir, que en algunas circunstancias se vale de la copia o cambios de la versión original para llevar a cabo un producto o un proceso. Lo cierto es que el proceso de innovación se vincula con otras actividades como inventar, adoptar, imitar, combinar y “se dice de quienes son capaces de realizarlas que tienen capacidades de innovación” (Sutz, 2002, p. 42).

3. Difusión

La dupla invención-innovación del cambio se cierra en el proceso de **difusión**, es una etapa clave para la adopción de las innovaciones. La difusión no es automática ni mucho menos inmediata. Es decir, que se requiere de todo un proceso desde su lanzamiento al mercado hasta su adopción de manera masiva.

Desde un punto de vista económico y muy general, la difusión es dar a conocer la utilidad de una innovación y según la Fundación COTEC, es el momento en “el que un país percibe realmente los beneficios de la innovación” (COTEC, 2001, p. 2). Asimismo la etapa de difusión dentro del proceso de innovación es crucial, siendo “el elemento central de la innovación es la difusión de todo nuevo conocimiento y de toda nueva tecnología. A menudo el proceso de difusión es mucho más que una mera adopción del

conocimiento y de la tecnología, ya que las empresas que los adoptan mejoran su conocimiento y los utilizan como base para el desarrollo de nuevos conocimientos y tecnologías" (Manual de Oslo, 2006, p. 4).

Para Freeman (1998), que analiza a la innovación desde un punto de vista económico y aparece entre los principales referentes dentro de la línea del pensamiento evolucionista; considera que la innovación implica pensar en un proceso complejo de relaciones con características diferentes según las tecnologías e industrias y según el entorno de la empresa. Así la innovación es un proceso interactivo, en el que la empresa adquiere conocimiento de su propia experiencia y se nutre de fuentes externas.

Autores como López y Lugones (1997), se alinean en el pensamiento anterior, afirman acerca de la innovación, expresado que "es un proceso social e interactivo", es decir, que no sólo cobra importancia el ámbito donde se desarrolla, en el seno de una sociedad, de una empresa, sino que también es de suma importancia "establecer canales de comunicación confiables y duraderos, tanto al interior de la firma como con agentes externos" (Jaramillo *et al.*, 2001, p. 51). Sin embargo, es importante mencionar que la innovación no sólo es un proceso social e interactivo, sino que debe sumarse el concepto de ser acumulativo y sistémico (Kuri Gaytán, 1996, p. 67). Es decir, acumulativo porque en cualquier innovación se acude a un conocimiento previo, que antes no había sido empleado con ese fin.

En esta misma línea, Yoguel (2000) sostiene el concepto de proceso acumulativo, "porque se asienta en conocimientos ya desarrollados, transformándolos y recombinándolos..." (Yoguel, 2000, p. 141). En términos de Nelson y Winter (1992), es la "base tecnológica", es decir, que representa la suma de conocimientos adquiridos en una organización, agrupando conocimiento adquirido de los individuos, el capital humano de cada uno de los individuos que participan y el modo en que se integran en el proceso de innovación.

Pero también se mencionó que la innovación es un proceso sistémico, porque participan en esa innovación otros aspectos que lo complementan como lo legal, lo económico, lo regional que en definitiva conforman el contexto institucional y regulatorio donde está inmerso dicho proceso.

Por lo expuesto la difusión de las innovaciones es muy importante entre diferentes firmas o hacia el interior de las mismas, generando un proceso de retroalimentación, que "hacen posible mejorar la innovación original e incrementar el número de usuarios posibles" (Jaramillo *et al.*, 2001, p. 51).

4. Clasificación de innovación

Dentro del concepto de **innovación**, es necesario reconocer la distinción que hacen los diferentes autores en relación al concepto, es decir, que las primeras distinciones se orientan a aludir a la innovación de **producto** o de **proceso**.

Autores como Sutz (2002) o López (1998) coinciden en la expresión general que las innovaciones de producto se refieren a la introducción de productos nuevos o mejorados, en tanto que la innovación de proceso, se refiere a los cambios o nuevas maneras de producir bienes y servicios existentes.

Ahora bien, es necesario aclarar que cuando se refiere a **producto**, éste puede ser bien y servicio. Es decir, que las innovaciones de productos incluyen nuevos bienes y nuevos servicios y como señala el Manual de Oslo, también “las mejoras significativas de las características funcionales o de utilización de bienes y servicios existentes” (Manual de Oslo, 2006, p. 58). Es más, se alude que estas mejoras significativas se refieren a “cambios en los materiales, componentes u otras características que hacen que estos productos tengan un mejor rendimiento” (Manual de Oslo, 2006, p. 58). En este sentido, Jaramillo *et al.* sostienen el mismo concepto sobre la innovación de producto, haciendo referencia a la existencia de dos formas. La primera es planteada como productos nuevos o cuyas características son significativamente diferentes a productos anteriores.

Dentro de las innovaciones de producto del Manual de Oslo, incluye al diseño, explicitando que “forma parte del desarrollo y la introducción de las innovaciones de producto” (Manual Oslo, 2006, p. 59). Pero también es pertinente aclarar, que aquellos diseños que no introducen cambios significativos en las características funcionales quedan fuera del ámbito de las innovaciones de producto. Asimismo el Manual de Bogotá, considera al diseño como una de las actividades de la innovación de productos y procesos. A pesar de esta situación, pueden incluirse en innovaciones de mercadotecnia, clasificación que se analizará más adelante.

En tanto que las innovaciones de **proceso**, es introducir un nuevo o significativamente mejorado, proceso de producción o distribución. El Manual de Oslo (2006) aclara al respecto: “ello implica cambios significativos en la técnicas, los materiales y/o los programas informáticos” (Manual de Oslo, 2006, p. 59). Este tipo de innovaciones buscan como objetivo mejorar la calidad o disminuir costos de producción o distribución y producir o distribuir nuevos productos o mejorados.

Los procesos de producción, según el mismo Manual, “incluyen técnicas, equipos y programas informáticos utilizados para producir bienes o servicios” (Manual Oslo, 2006, p. 59), en tanto que los métodos de distribución se vinculan a la “logística de la

empresa y engloban los equipos, los programas informáticos y las técnicas para el abastecimiento de insumos, la asignación de suministros" (Manual Oslo, 2006, p. 59) dentro de la empresa o para distribución de productos finales. Conceptos que son retomados y explicitados por el Manual de Bogotá.

Las innovaciones según el **grado de novedad**, provocan impacto y desde este punto de vista, varios autores diferencian las innovaciones **incrementales** de las **radicales**. Pérez (1986), explica que las innovaciones incrementales son aquellas que sufren cambios parciales, es decir, que son "las mejoras sucesivas del producto o del proceso" (Pérez, 1986, p. 45).

En cuanto a la innovación **radical**, es introducir un nuevo proceso o un nuevo producto y difícilmente surja de la mejora de un producto o de un proceso. López (1998), afirma que estas innovaciones "son eventos discontinuos que generalmente resultan de esfuerzos deliberados de investigación y de los cuales resultan nuevos productos, procesos o técnicas organizacionales" (López, 1998, p. 6).

En relación a esta última clasificación, la dualidad de innovación incremental-radical, Freeman (1998), aclara que es difícil llegar a establecer el grado de novedad en una innovación, por lo cual, sugiere se emplee una escala de cinco puntos, a pesar de reconocer que prevalece muy fuerte la dicotomía antes citada. Dicha escala sitúa a las innovaciones en: sistémicas, importantes, menores, incrementales y no registradas.

En este contexto, es conveniente marcar que por el nivel de impacto, las innovaciones incrementales son las que más se reiteran, sin embargo, es valioso mencionar el concepto de relación que establece Yoguel (2000) entre innovación y calidad. Al respecto dice: "las actividades innovativas involucran acciones de naturaleza más amplia y también incluyen actividades orientadas al desarrollo de la calidad y las mejoras y desarrollos acumulativos de tipo incremental" (Yoguel, 2000, p. 100). En otras palabras a través del tiempo, se van incorporando estos cambios a los productos, a los procesos, a las modalidades de organización y de comercialización.

Ahora bien, se entiende por actividades innovativas "todas aquellas acciones llevadas a cabo por la firma tendientes a poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de nuevos conocimientos" (Jaramillo *et al.*, 2001, p. 38). Estas actividades que se desarrollan en la empresa, son el resultado de un conjunto de actividades dirigidas a generar un cambio, aclarando el mismo Manual, que no necesariamente sea una **innovación tecnológica**. Es decir, que debe entenderse este concepto de innovación tecnológica, según el estudio realizado por OCDE, como "la primera aplicación de la ciencia y la tecnología en una nueva

dirección, seguida de un éxito comercial" (Nicolini *et al*, 2007, p. 9), como se observará mas adelante en la consideración de las innovaciones según su naturaleza.

Asimismo es importante detectar la naturaleza de las innovaciones, es decir, que las innovaciones pueden ser **tecnológicas, organizativas y comerciales**. Las innovaciones **comerciales** o de mercadotecnia, son los cambios de cualquiera de las variables en marketing, pero no se abordarán en esta investigación. Las innovaciones **tecnológicas**, como se anticipara, son aquellas que recurren a la tecnología para implementar cambios en la empresa. COTEC, aclara que este tipo de innovaciones "tradicionalmente se ha venido asociando a cambios en los aspectos más directamente relacionados con los medios de producción" (COTEC, 2001, p. 3). Es importante destacar que COTEC indica que se requiere como único agente, la empresa, para que exista innovación tecnológica, porque es responsable de introducir un cambio. Sin embargo en el Manual de Bogotá, se aclara que estas innovaciones no sólo son dentro del ámbito de la firma, sino que pueden extenderse y estar referidas "al ámbito del mercado en que opera la firma o a un área geográfica determinada"(Jaramillo *et al.*, 2001, p. 33).

En cuanto a las innovaciones **organizativas**, el cambio se produce en la organización bajo la cual se desarrolla la producción y la comercialización de la empresa. COTEC (2001), destaca que la ventaja de este tipo de organizaciones, es la posibilidad de "un mayor acceso al conocimiento y un mejor aprovechamiento de los recursos materiales y financieros" (COTEC, 2001, p. 4). Lo interesante de este tipo de innovaciones es que no deben verse como innovaciones independientes una de otra, deben verse como "sucesos interrelacionados entre sí, de tal forma que muchas veces las innovaciones tecnológicas implican o promueven innovaciones organizativas o comerciales o viceversa" (COTEC, 2001, p. 4).

Entonces son relevantes aquellas innovaciones de tipo incremental, pero también al camino evolutivo de las firmas, dichas innovaciones tienen lugar en el ciclo de vida del producto y en los procesos a partir de la experiencia de usuarios y de productores. El efecto de estas innovaciones conduce a un incremento en la productividad, que por otro lado, son las que posibilitan los procesos de desarrollo industrial. Así, todo proceso de innovación lleva a un camino de aprendizaje, como se puede deducir de este desarrollo.

5. La innovación y difusión

Por lo analizado hasta este momento, esta investigación posiciona a la empresa como productora de innovación y de generación de conocimiento y si se tiene presente que "el epicentro de estos procesos innovativos son las firmas productivas" (López y

Lugones, 1999, p. 6). Entonces, si se enfoca el concepto de innovación hacia la empresa se podría decir que es “un proceso interactivo en el que la empresa además de adquirir conocimientos mediante su propia experiencia” (Freeman, 1998, p. 50) aprende de otras fuentes y además se centra en el proceso de cambio tecnológico. Por ello, recobra importancia el proceso de difusión y el conocimiento de esas innovaciones.

Este proceso de **cambio tecnológico** expresan Jaramillo *et al* (2001) que “es un proceso continuo de absorción o creación de conocimiento, determinado en parte por insumos externos y en parte por la acumulación pasada de habilidades y conocimientos” (Jaramillo *et al*, 2001, p. 49). Por lo tanto, la combinación de estos insumos son claves para la generación de aprendizaje (concepto que se desarrollará en párrafos subsiguientes). El proceso de **cambio tecnológico**, puede o no incluir investigación básica, es decir, “incluye más o menos investigación básica propia, adquisición de nuevos equipamientos provenientes de otros sectores o desarrollo de nuevas rutinas” (Amable *et al*, 2000, p. 16).

5. a. Modelos del proceso de innovación

Esta aproximación al proceso de cambio tecnológico nos lleva a observar diferentes posturas en relación a este concepto algo complejo, en el cual la innovación en su proceso de difusión se posiciona de diferente modo. Por un lado, el **modelo lineal de innovación** y por otro el **modelo en cadena** (chain-linked).

Para el primer modelo, “el proceso de cambio tecnológico se concibe como un proceso unidireccional que va desde la investigación básica (ciencia), al surgimiento de aplicaciones prácticas (innovación), a la producción de nuevos bienes y servicios y finalmente a la comercialización de aquellos” (López, 1998, p. 4). Esta visión clásica orienta al cambio tecnológico como resultado directo de descubrimientos del departamento de I+D. En este modelo, como explica el autor, la innovación se identifica con el concepto de ciencia aplicada, concepto que también afirma Yoguel (2000), además es el proceso que lleva a la modificación de un producto (o un proceso) relativamente sencillo.

En tanto que para el segundo modelo, el modelo en cadena o interactivo, el proceso de cambio tecnológico incluye “más o menos investigación básica propia, adquisición de nuevos equipamientos provenientes de otros sectores o desarrollo de nuevas rutinas” (Amable *et al*, 2000, p. 16). En este modelo en cadena, la innovación “se caracteriza de continuas interacciones y feedbacks entre las distintas etapas y actividades que están involucradas” (López, 1998, p. 4). Es decir, que dentro de estas actividades se considera la percepción del mercado potencial, la oportunidad tecnológica, diseño, tests y rediseños, producción, comercialización.

Ahora bien, para el desarrollo de estas actividades se puede acudir a conocimientos científicos y tecnológicos existentes como a un cuerpo de nuevos conocimientos. Asimismo el autor marca la importancia en la información que proviene *desde estadios aguas abajo*, ello es, desde la comercialización y distribución *hacia los que están aguas arriba*, es decir, diseño de producto o proceso. También es importante la relación que se establece entre ciencia y tecnología que se retroalimentan permanentemente en cualquier etapa del proceso.

Así los conceptos de invento, innovación y difusión son comprendidos de diferente manera en estos dos modelos. Por lo que el **modelo lineal del proceso de innovación**, plantea las etapas separadas y bien definidas. Al respecto López (1998), afirma que el invento es “una actividad creativa aislada del proceso productivo y cuyo impacto se deriva de las etapas siguientes de innovación y difusión” (López, 1998, p. 4). En tanto que la innovación, “consistiría en la primera introducción comercial exitosa de un invento, cuyas características técnicas básicas ya se encontraban plenamente definidas” (López, 1998, p. 4). Finalmente la difusión, la explica como una actividad similar a la copia, “encarada por los imitadores de la firma que originalmente introdujo la innovación” (López, 1998, p. 4).

5. b. El rol del conocimiento

Todo proceso de innovación conlleva a un camino de **aprendizaje**, como se puede deducir del desarrollo anterior, especialmente cuando se habla del concepto de adopción valorado por Sutz (2002). Es decir, que algunas innovaciones que son conocidas son modificaciones de la versión original, por lo general son aquellas que se han adaptado mejor al mercado. Asimismo López (1998), resalta dicho concepto de **aprendizaje** en el proceso de innovación, aclara que las innovaciones incrementales son producto de procesos de aprendizaje y se asocian frecuentemente con optimización de procesos, mejoras de calidad. Por lo tanto, las nuevas ganancias que se generan son producto de este tipo de innovaciones. Puede que al conocerse las modificaciones de la versión original, esas modificaciones llevan implícito un proceso de aprendizaje, que incluye fenómenos de aprendizaje por la práctica (learning by doing).

El **conocimiento** es de suma importancia, ya que en el modelo lineal de la innovación sólo cobra valor el conocimiento formal, es decir, aquel que se obtiene en instituciones especializadas como las universidades, centros de investigación o institutos de I+D. Sin embargo, también es necesario considerar aquel conocimiento de carácter informal, como es considerado en el segundo modelo, así adquiere relevancia en este proceso de cambio tecnológico.

Freeman (1998) también expresa conceptos semejantes en relación a la adquisición del conocimiento en la empresa, valorando aquellos formales como informales, “la empresa además de adquirir conocimiento mediante su propia experiencia en los procesos de diseño, desarrollo, producción y comercialización aprende constantemente de sus relaciones externas, entre las que se encuentran proveedores, consumidores y diversas instituciones entre ellas las universidades, centros públicos de investigación, consultores o las propias empresas competidoras” (Freeman, 1998, p. 50). Como se expresara anteriormente, la innovación debe ser reconocida como un proceso interactivo en el que intervienen otros actores como los citados, que también contribuyen a dicho proceso.

Otros autores dentro de la visión evolucionista, también valoran el carácter menos formal de conocimiento. El **aprender haciendo** (learning by doing) que implica acción experimental en la cual cobra significatividad la prueba y el error. López (1998) lo explicita, mencionando que cada vez más cobra importancia e indica que “los procesos de aprendizaje nunca son automáticos, sino que requieren una inversión específica de recursos, de distinta calidad y magnitud según los casos”. Se enfatiza además el carácter social y la ubicación de un contexto institucional o productivo específico por lo que se visualiza el carácter sistémico del proceso. Pero también se han construido clasificaciones cada vez más abarcativas de los diferentes procesos de aprendizaje, **aprender con el uso** (learning by using), **aprender con la interacción** (learning by interacting), **aprender a aprender** (learning to learn), resaltando nuevamente su carácter social y su enmarcamiento en estructuras institucionales y productivas, es decir, lo sistémico.

Asimismo cobra importancia el proceso de olvido, ya que se indica que el hábito adquirido puede servir de bloqueo para un nuevo conocimiento. Esta idea es expresada también por Yoguel (2000), en el sentido que el conocimiento no puede ser adquirido como “si fueran libros de una biblioteca” (Yoguel, 2000, p. 35) y que por lo tanto, aquel conocimiento es muy imperfecto porque no es empleado. Por ello, se reemplazan o a veces se complementan con actividades de I+D formales, a los conocimientos incorporados a lo largo de la experiencia productiva de la firma.

En torno al concepto de conocimiento, cabe hacer una distinción entre **conocimiento e información**. Dentro de la teoría neoclásica, no existe diferenciación entre ambos, es decir, que es considerado imitable, repetible y codificable en tanto que en las teoría evolucionista se plantean diferencias.

El conocimiento incluye a la información, así lo indica López (1998), citando a Dosi, "incluye categorías cognoscitivas, códigos de interpretación de la información, habilidades tácitas...." Es más, entre los teóricos evolucionistas se mencionan diferentes formas de conocimiento, vinculados con los hechos (know-what), con principios y leyes básicas (know-why), con capacidades para hacer algo (know-how), con quien sabe hacer algo o sobre algo (know-who).

López (1998), menciona que muchos de estos conocimientos incluyen **conocimientos tácitos**, que a veces se adquieren a través de medios públicos como libros, conferencias, base de datos, etc. o surgen de procesos de aprendizaje difíciles de codificar y transferir. También se visualiza en agentes que ya dominan ciertos procesos habituales y para acceder a este conocimiento tácito es necesario relacionarse con las personas que tienen este conocimiento. Es decir, que "el conocimiento tácito se desarrolla en las mentes de las personas, o de la información que se encuentra en los procesos habituales o protocolos de las organizaciones" (Manual de Oslo, 2006, p. 41). Estos conocimientos tácitos se diferencian de los conocimientos **codificados**, a los cuales Yoguel (2000) los explicita, citando a Becattini y Rullani (1997), como "el conjunto de saberes de tipo tecnológico (incorporados en materiales, máquinas, componentes y productos finales), organizacionales y trasmisibles por interacción comunicativa (internet, cursos, etc.) a los que se accede a través del mercado".

Por lo cual, dentro de esta línea de pensamiento se le da mucho valor al proceso de aprendizaje (formal o informal), así el conocimiento es considerado "tácito, específico, de difícil transferibilidad e imitación y no siempre completamente entendido" (López y Lugones, 1997, p. 3). Concepto que también es explicado por Freeman (1998), que considera que "el conocimiento técnico rara vez puede ser obtenido de la estantería y que casi siempre requiere de procesamiento y la modificación para ser utilizado efectivamente", y aclara que es necesario esta mejora para conseguir resultados eficientes, sobre todo en países en vías de desarrollo.

6. Capacidades tecnológicas

La generación de conocimiento del proceso se relaciona directamente con las **capacidades** que pueden desarrollarse en la misma empresa. Según Freeman (1998), este proceso de acumulación de conocimiento lleva a la "formación de capacidades en las empresas, como resultado de la combinación de procesos formales de formación, del aprendizaje por la práctica y del aprendizaje mediante la interacción" (Freeman, 1998, p. 64). En este sentido la idea de capacidades de la empresa, pueden presentarse diferentes nociones, como menciona López (1998), citando a Dahlman (1987) distinguiendo a nivel micro las *capacidades de producción*, *capacidades de*

inversión y capacidades de innovación constituyendo las llamadas *capacidades tecnológicas*. Las mismas pueden describirse como: capacidades de producción son las que incluyen “la operación y mantenimiento, control de calidad, optimización de procesos, etc.” (López, 1998, p. 26); las capacidades de inversión incluyen “estudios de factibilidad, ingeniería básica y de detalle, gestión de proyectos, capacitación de la mano de obra, etc.” (López, 1998, p. 26) y las capacidades de innovación incluyen “desarrollo de nuevas tecnologías, mejoras, adaptaciones, etc.” (López, 1998, p. 26). Este autor afirma sobre una base empírica, que la mayor parte de las empresas de países en desarrollo, dominan “total o parcialmente, el núcleo básico de las capacidades de producción” (López, 1998, p. 26), un grupo limitado han logrado el dominio de las capacidades de inversión, en tanto que un grupo más pequeño ha avanzado en desarrollar las capacidades de innovación.

Por ello, López (1998) sostiene que la capacidad de innovar de las firmas va a depender del “tamaño y su naturaleza, de su campo de actividad y nivel de especialización, del acceso a la información técnica y a los mercados de factores, de la disponibilidad de recursos financieros, de sus competencias organizacionales y de planeamiento y de su capacidad de cambiar las estructuras existentes para absorber nuevos métodos y tecnologías” (López, 1998, p. 26). Es decir, que va depender de la firma en sí y de factores externos a la misma. Asimismo Jaramillo *et al.* (2001), especifican que estas capacidades “evolucionarán de acuerdo a los procesos de acumulación de capital en un sentido amplio, incluyendo no sólo el capital físico sino también las diversas formas de capital” (Jaramillo *et al.*, 2001, p. 26), es decir, el social, el capital en conocimiento y el institucional - organizacional.

De lo expuesto, se puede decir que las firmas aprenden de diversas maneras y cada una de ellas conlleva a mejoras en el conocimiento y en las capacidades de la firma, que va más allá de reducir costos en la producción o incrementar la productividad. Entonces, este **conocimiento** es resultado de la interactividad e intercambio entre los agentes de la empresa, tanto hacia adentro como hacia fuera de la firma, como también en su relación con otras organizaciones, en las que participa el conocimiento tácito y codificado. Permite además obtener información tecnológica para poder orientar el posicionamiento estratégico y el proceso de innovación de la misma empresa.

7. La importancia de las relaciones de la empresa en el proceso de innovación

Freeman (1998), además de centrarse en el proceso de cambio tecnológico, da importancia a las **relaciones externas**, relaciones que establecen las empresas

definiendo un proceso complejo, en el cual inciden a la tecnología misma y el entorno de la empresa, por lo cual, influye en la producción del conocimiento y de la innovación. Entonces, cobran valor los canales de comunicación tanto al interior como al exterior de la firma.

Estos canales deben ser “confiables y duraderos tanto al interior de la firma como con agentes externos (proveedores, clientes, competidores, universidades, institutos de investigación, etc.)” (López y Lugones, 1997, p. 15). Así estas relaciones permiten conocer las vinculaciones que se establecen con otras firmas, instituciones, proveedores, clientes y mercado. Al respecto López y Lugones (1997), mencionan que estas relaciones son importantes para obtener información tecnológica y también las firmas deberían “apoyarse en la subcontratación en búsqueda de una mayor eficiencia o encara esfuerzos asociativos de I+D o de aprovechamiento conjunto de oportunidades de mercado” (López y Lugones, 1997, p. 15).

Otro aspecto en vinculación con las relaciones externas es que las empresas también aprenden de sus competidores a través de los contactos informales pero también de la ingeniería inversa. En este sentido, en relación a la vinculación con otras firmas, Cimoli (2005) afirma que para tener “éxito en el proceso de innovación, las empresas se apoyan cada vez más en el conocimiento y en el know-how complementario que aportan otras empresas” (Cimoli, 2005, p. 125). Por lo tanto, las empresas no innovan en soledad, de manera aislada. El mismo autor asevera que la innovación “exige un proceso de búsqueda activa para dar con nuevas fuentes de conocimientos y tecnología y poder aplicarlas a los productos y a los procesos de producción” (Cimoli, 2005, p. 125).

En esta línea de valoración de las relaciones externas que se generan a partir de las empresas, también se puede rescatar en el Manual de Bogotá. El mismo plantea que la innovación debe analizarse “en las interrelaciones entre las empresas y entre éstas y otras organizaciones e instituciones al interior del Sistema Nacional de Innovación (SIN)” (Jaramillo *et al.*, 2001, p. 32). Así se refuerza como concepto central la interacción de los agentes y que conlleva al aprendizaje, por la circulación de conocimiento que se pone de manifiesto en esta acción.

Por otro lado, **hacia adentro de la firma** se debe conocer cómo los agentes, es decir, operarios técnicos, ingenieros, gerentes, etc. acceden y difunden el conocimiento e incluso a la información y además cómo es el proceso de acumulación y transferencia de sus propias experiencias.

Asimismo Freeman (1998), también destaca la importancia de las fuentes internas, afirmando que “diversos estudios han demostrado que la buena combinación

de las etapas de diseño, desarrollo, producción y comercialización es una de las condiciones necesarias para el éxito del proceso innovador" (Freeman, 1998, p. 50). Este autor también menciona que los fracasos pueden atribuirse a la falta de comunicación entre las etapas mencionadas, para lo cual apela a estudios comparativos que certifican tal aseveración. Es más, también verificó que no sólo mejora la comunicación sino que también "mejoraba la calidad por encima de la de sus competidores" (Freeman, 1998, p. 63). Este autor enfatiza la vinculación entre departamentos y expresa que en la medida que exista una "mayor integración del departamento de I+D y producción permite relacionar estrechamente la innovación de proceso con la de producto" (Freeman, 1998, p.63), así el diseño conjunto del producto y del proceso, es el principal logro de los casos estudiados por el autor.

Estos conceptos sobre las relaciones se complementan con el significado de cambio tecnológico en la firma, el cual debe analizarse, según expresa Jaramillo *et al.* (2001) "como un proceso continuo de absorción o creación de conocimiento, determinado en parte por insumos externos y en parte por la acumulación pasada de habilidades y conocimientos" (Jaramillo *et al.*, 2001, p. 49).

Conclusión

Se ha podido observar la diferencia entre invento e innovación, la importancia de ambos hechos sociales y sobre todo, cómo la innovación cobra valor en el ámbito de la empresa, como un hecho económico que le permite a la firma posicionarse en un contexto técnico-productivo. Se ha abordado los diferentes tipos de innovación entendidas como cambio en un objeto o en la manera de hacer ese objeto.

Generalmente las innovaciones que más prevalecen son las incrementales aunque también son claves las innovaciones de mayor magnitud (radicales). También es necesario marcar que estos procesos de innovación se sustentan en acciones de modificaciones, de adaptaciones al mercado o inclusive acciones de copia o imitación que también son importantes y contribuyen a estos procesos de cambio.

Asimismo la difusión también adquiere importancia en este proceso ya que gracias a ello, las innovaciones logran ser conocidas y apropiadas. La innovación no sólo es un proceso social e interactivo, sino también es un proceso sistémico inserto en un contexto social, tecnológico, económico entre otros, de modo que afecta a estos contextos.

Las acciones de generación de conocimiento forman a las empresas en sus propias capacidades tecnológicas, es decir, en el desarrollo de capacidades de producción de inversión y de innovación. Estas capacidades dependerán del tamaño de la empresa, de su especialización, de su formación técnica entre otros factores.

En sí todo el proceso de cambio tecnológico es productor de conocimiento continuo. Por ello es clave el conocimiento formal como el informal, es decir, el aprender haciendo, aprender con el uso, con la interacción. Esta situación lleva a valorar también las relaciones de la empresa, hacia adentro y hacia afuera, razón por la cual la empresa nunca podría innovar en soledad.

Referencias bibliográficas

Amable, B. et al (2000) "Los sistemas de innovación en la era de la globalización" Universidad Nacional de Quilmes Ediciones. Buenos Aires.

Cimoli, M. (2005) "Redes, estructuras de mercado y shocks económicos. Cambios estructurales de los sistemas de innovación en América Latina", cap 4, pp. 119 – 151. En: Casalet *et al*, "Redes, Jerarquías y dinámicas productivas", FLACSO México. OIT. 1° Ed. Miño y Dávila. Buenos Aires.

Fundación Cotec (2001) "Innovación tecnológica. Ideas básicas". Cámara de Comercio e Industrias de Madrid en Gestión de la Innovación. España. Recuperado el 11 de julio de 2009, en <http://www.cotec.es>

Freeman, C. (1998) "La economía del cambio tecnológico". En Economía de la innovación: las visiones de Ralph Landau y Christopher Freeman", pp. 49 a 115. S.D.

Gay, A y Samar, L. (2004) "El diseño industrial en la historia" Ediciones Tec, Córdoba.

Hitchins, S. et al (2004) "Temas de diseño en la Europa de hoy". Ed. Mac Donald. España.

Jaramillo et al (2001) "Manual de Bogotá. Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe". RICYT, OEA. Programa CYTED. Argentina. Colombia.

Kogan, H. (2007) "El diseño en la cadena de valor". En: Shaskespear *et al*, "El diseño en la cadena de valor", pp. 20 - 28. CommTools. Buenos Aires.

Kuri Gaytán, A. (1996) "Ciencia, tecnología y desarrollo regional". En: Albornoz *et al*. "Ciencia y sociedad en América Latina", pp. 65 – 74. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires.

López, A. (1998) "La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico: una guía temática". I&D. Revista de Industria y Desarrollo. Año 1. N°3. Buenos Aires.

López, A. y Lugones, G. (1997) "El procesos de innovación tecnológica en América Latina en los años noventa. Criterios para la definición de indicadores". REDES. Volumen 4 N°9. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires.

Marí, M y Thomas, H. (2000) "Ciencia y Tecnología en América Latina" Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires.

- Montaña, J. et al** (2008) "Diseño e Innovación. La gestión del diseño en la empresa". Fundación Cotec. España. Recuperado el 17 de diciembre de 2008, en <http://www.cotec.es>
- Nicolini, N. et al** (2007) "Desarrollo de productos. Un análisis en pymes", Instituto de la Industria. Universidad General Sarmiento. 1° Ed. Los Polvorines. E Book.
- Notcheff, H.** (1994) "Patrones de crecimiento y políticas tecnológicas en el siglo XX", CICLOS.
- OCDE y EUROSTAT** (2006) "Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación." 3° Edición. España.
- Pérez, C.** (1986) "Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto". En: Ominami, C. (ed) La 3° Revolución Industrial. Impactos internacionales del actual viaje tecnológico, pp. 43-89. Grupo Editor Latinoamericano. Santiago de Chile.
- Sutz, J.** (2002) "Problemas avanzados de la innovación en América Latina" Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires.
- Yoguel, G.** (2000) "Economía de la tecnología y de la innovación" Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires.
- Yoguel, G.** (2005) "Las pymes y su importancia para la competitividad estratégica. Los desafíos de un nuevo escenario de cambio tecnológico", cap. 3. En: Casalet, M. *et al*, "Redes, jerarquías y dinámicas productivas", pp. 93 – 116, FLACSO México. OIT. 1° Ed. Miño y Dávila. Buenos Aires.
- Yoguel, G y Gutman, G** (2000) "Economía de la tecnología y de la innovación". Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires.