

# Un modelo conceptual para gestionar la tecnología en la organización

## A conceptual model to manage the technology in the organization

Belkys Amador\* y Alexandra Márquez\*\*

Recibido: 05-10-08 - Aprobado: 08-12-08

---

### Contenido

- [1. Introducción](#)
- [2. Modelos para gestionar la tecnología en la empresa](#)
- [3. Modelo propuesto para la gestión de la tecnología](#)
- [4. Conclusiones](#)
- [5. Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

La gestión tecnológica comprende los procesos de creación de nuevas tecnologías, el desarrollo tecnológico, a través del proceso de investigación y desarrollo, o la adaptación de tecnologías generadas por terceros, pasando por procesos de transferencia y uso de la tecnología. El objetivo principal del presente trabajo es desarrollar un "modelo" para gestionar la tecnología en la empresa. La metodología utilizada fue la revisión documental de fuentes impresas y electrónicas de cuatro modelos para gestionar la tecnología en la organización. El modelo planteado se fundamenta en cuatro procesos medulares y dos procesos de apoyo.

#### Palabras clave:

#### ABSTRACT:

The technological management understands new technologies creation processes, the technological development, through the process of investigation and development, or the adaptation of technologies generated by third parties, passing for processes of transfer and use of the technology. The main objective of the present work is to develop a "model" to negotiate (to procure) the technology in the business. The methodology utilized was the documentary review of printed sources and electronics of four models to negotiate (to procure) the technology in the organization. The model presented is supported in four central processes and two processes of support.

#### Key words:

## 1. Introducción

A finales de los años setenta y principios de los ochenta se empezó a hablar de la gestión tecnológica y su inclusión en la estrategia empresarial (Escorsa, Valls, 2001). La evolución del entorno caracterizado por el acortamiento del ciclo de vida de los productos, modificación del concepto de tiempo y espacio en las transacciones comerciales, preocupación por el medio ambiente y clientes más exigentes, entre otros aspectos, favoreció que el factor tecnológico se constituyera en un vector estratégico que permite a cualquier empresa mejorar su posición competitiva, ya que condiciona la

calidad y costos de los productos, las cuotas de mercado y los resultados financieros (Hidalgo, León, Pavón, 2002).

En la actualidad se constata que la competencia es cada vez más intensa y se basa en la rápida utilización de la tecnología (Escorsa, Valls, 2001), por ello, las empresas deben hacer uso de diversas y complementarias fuentes tecnológicas y científicas para el desarrollo de innovaciones de productos y procesos (Benavides, Quintana, 2006).

No existe una definición única del término gestión tecnológica. De acuerdo a Dankbaar (citado en Escorsa, Valls, 2001), la gestión tecnológica comprende todas las actividades referentes a la identificación y obtención de tecnologías, la investigación y el desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías en la organización, adicionalmente, la explotación de las tecnologías para la producción de bienes y servicios.

Por su parte, Hamilton y Pezo (2005) señalan que la gestión de la tecnología “es un sistema de conocimientos que tiene por función el desarrollo, la integración y el uso eficaz de los recursos tecnológicos para crear valor, con el fin de satisfacer competitivamente las necesidades y demandas de los clientes” (p. 50).

Otros, como Hidalgo, et. al. (2002), la definen como el proceso de manejar todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología, tanto la generada internamente como la adquirida a terceros, así como para incorporarla a los nuevos productos (innovación de producto) y a las formas en que los producen y se entregan al mercado (innovación de proceso).

Resalta en las definiciones mencionadas que el objetivo de la gestión tecnológica es capacitar a la empresa para incorporar de la manera más eficiente la tecnología en sus procesos y/o productos. Por tanto, la gestión tecnológica comprende los procesos de creación de nuevas tecnologías, el desarrollo tecnológico, a través del proceso de investigación y desarrollo (I+D) o la adaptación de tecnologías generadas por terceros, pasando por procesos de transferencia y uso de la tecnología.

De manera más amplia, Hamilton y Pezo (2005) formulan que la gestión tecnológica está integrada por un conjunto de teorías, modelos y herramientas que son aplicados a la planeación, organización, orientación y control de los sistemas tecnológicos; el flujo de interacciones y acciones que constituyen el proceso de desarrollo tecnológico; y las interrelaciones del desarrollo tecnológico con otros procesos sociales.

Sumado a todo lo anterior está también el hecho de su propia comprensión para conocer cómo se instrumentará esta acción en la empresa, de allí que algunos conocedores del tema hayan establecido sus propias propuestas de cómo gestionar la tecnología. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo presentar un modelo

conceptual para la gestión de este recurso en la organización. La metodología utilizada fue la revisión bibliográfica y análisis de cuatro modelos desarrollados por diferentes autores. Los cuales son: Sumanth (citado en Gaynor, 1999); Hidalgo, et. al. (2002), la Fundación Cotec (1998) e Hidalgo (1999). Finalmente, se propone un modelo que sistematiza las diferentes fases de la gestión tecnológica, consolidando aspectos valiosos de los modelos estudiados

## **2. Modelos para gestionar la tecnología en la empresa**

A continuación se describen las principales características, etapas y herramientas utilizadas en la gestión de la tecnología, de los cuatro modelos analizados.

### ***Modelo de Sumanth (citado en Gaynor, 1999)***

Sumanth (citado en Gaynor, 1999) propone un enfoque sistémico de la gestión tecnológica, mediante un proceso continuo que puede ser aplicado: al producto, al servicio, al centro de trabajo, a la planta/división, corporación e industria nacional o internacional. El modelo plantea cinco fases: percepción, adquisición, adaptación, avance y, finalmente, abandono.

La primera fase del modelo es la de percepción, en ésta la empresa posee un mecanismo formal para llegar a ser consciente de la existencia de tecnologías emergentes relevantes a sus necesidades. Algunas empresas crean “grupos de investigación interdisciplinaria”, que investigan y recopilan información por medio de bases de datos, revistas, publicaciones, exposiciones y ferias.

La fase de *adquisición* involucra la adquisición real de una tecnología dada. Para pasar de la fase de percepción a la de adquisición, se requiere que la empresa elabore estudios de factibilidad técnica y económica, antes de justificar y adquirir una tecnología.

En la fase de *adaptación* las empresas virtualmente terminan adaptando una tecnología adquirida externamente a sus propias necesidades. Si el trabajo se hace en forma correcta, la transición desde la adquisición hasta la adaptación es menos costosa y más suave para la organización. En caso contrario, el resultado final es una gran cantidad de trabajo adicional, bajos niveles de productividad, graves problemas de calidad y retardo en la tasa de asimilación de la tecnología.

En la fase de *avance* llega a ser imperativo que las empresas improvisen las tecnologías adquiridas adaptándolas a sus necesidades particulares.

Durante la última fase, la de *abandono*, la organización toma importantes decisiones con respecto a la obsolescencia de una tecnología dada, siendo una de las fases más críticas.

### ***Modelo de Hidalgo, León y Pavón (2002)***

En este modelo se define un conjunto de procesos de gestión específicos, adaptados a la tecnología, para identificar, evaluar, seleccionar, adquirir, asimilar y utilizar eficientemente este recurso, y cada sector empresarial deberá ajustar estos procedimientos a sus respectivas necesidades. Las actividades que caracterizan estos procesos son las siguientes:

1. *Identificación de las tecnologías requeridas.* Con esta actividad se pretende identificar aquellas tecnologías que parecen necesarias. En algún caso, la organización dispondrá de las tecnologías requeridas, pero en otros será necesario disponer de ellas desde una fuente externa o proceder a su desarrollo interno.
2. *Evaluación y selección.* Para un determinado proyecto el número de tecnologías que potencialmente pueden emplearse es muy elevado, y será necesario seleccionar aquellas que sean más adecuadas, una vez evaluadas. Este proceso de evaluación y selección debe tener en cuenta factores tales como la disponibilidad, el costo, la relación con otras tecnologías, etc.
3. *Adquisición.* Decidida la tecnología a utilizar, asumiendo que esta tecnología deba obtenerse externamente, es necesario identificar y evaluar proveedores concretos de esta tecnología y llegar a acuerdos de suministro de ella.
4. *Asimilación.* La adquisición de una tecnología no es suficiente. Es necesario que ésta sea asimilada adecuadamente por la organización, lo que implica la formación del personal suficiente para su uso posterior y la adaptación de los procedimientos internos de la organización.
5. *Utilización.* Finalmente, la tecnología es empleada efectivamente en el proyecto o gama de proyectos para los que se requería.

Los autores Hidalgo, et. al. (2002), resaltan que los procesos de gestión tecnológica no terminan cuando ésta es adquirida e incorporada a los proyectos que se ejecuten, generalmente es necesario evaluar su uso o proceder a optimizaciones (limitadas por las condiciones legales de su adquisición). Por último, en algún momento habrá que tomar la decisión de retirarla por obsolescencia u otros motivos.

### ***Modelo Temaguide (Cotec, 1998a)***

El tercer modelo a desarrollar es el Temaguide, propuesto por la Fundación COTEC (Fundación para la innovación tecnológica española), la empresa SOCINTEC,

CENTRIN (Universidad de Brighton), IRIM (Universidad de Kiel) y la Unidad de I+D de Manchester Business School. El modelo explica lo “qué” la empresa requiere para gestionar la tecnología. Este se basa en una estructura poco compleja que distingue cinco elementos: vigilar, focalizar, capacitarse, implantar y aprender (figura 1). Los elementos claves engloban la filosofía de la “organización que aprende”. A continuación se explican estos elementos:

1. *Vigilar*. Explorar y buscar en el entorno (interno y externo) señales sobre innovaciones u oportunidades potenciales para la organización.
2. *Focalizar*. Seleccionar estratégicamente las señales a las que la organización dedicará los recursos. El reto está en seleccionar las que ofrecen la mejor opción para desarrollar una ventaja competitiva.
3. *Capacitarse*. Una vez que se ha elegido una opción, la empresa tiene que asignar los recursos necesarios para convertir una oportunidad en una realidad.
4. *Implantar*. Las organizaciones tienen que implantar la innovación, partiendo de las ideas y siguiendo las fases de desarrollo hasta su lanzamiento final como un nuevo producto, servicio o un nuevo proceso o método de trabajo.
5. *Aprender* de la experiencia de éxito y fracaso.

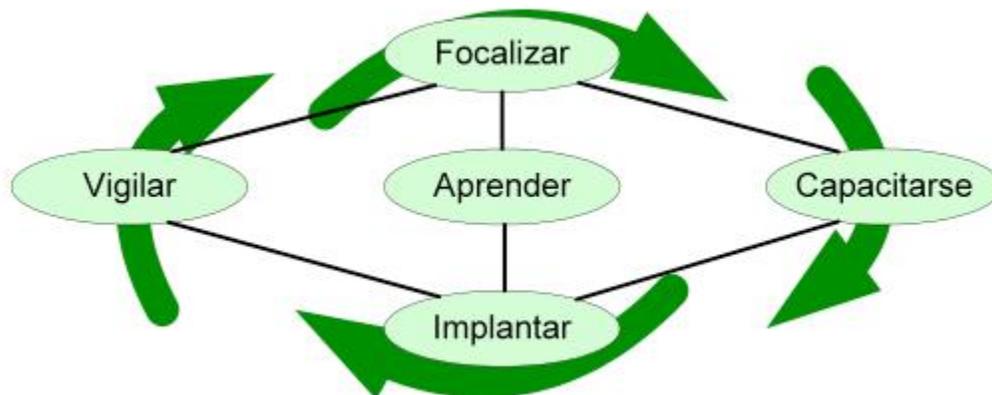


Figura 1. Modelo Conceptual de Elementos Clave para la Gestión Tecnológica  
Fuente: Cotec, 1998a.

El primer elemento, vigilar, se centra en el procesamiento de señales y tendencias de cambio (Cotec, 1998a). La tabla 1 muestra las diferentes herramientas utilizadas en esta etapa y su respectiva descripción.

Tabla 1. Herramientas Utilizadas en la Etapa de Vigilar

Elemento del modelo	Herramientas	Descripción
Vigilar	Investigación de mercado	Definir en qué negocio y, por lo tanto, en que mercado está la empresa.
	Análisis FODA o DOFA	Identificar las oportunidades y amenazas del entorno y las fuerzas y debilidades procedentes de la estructura interna de la organización.
	Prospectiva tecnológica	Esta herramienta incluye todos los esfuerzos para pronosticar las capacidades tecnológicas y predecir la invención y el alcance de las nuevas tecnologías.
	Análisis de competencia	Investigar documentación sobre patentes y bases de datos, para identificar quién es activo y en qué áreas.
	<i>Benchmarking</i>	Implica la comparación de ciertas prácticas de una compañía, en base a parámetros mensurables de importancia estratégica, con otras compañías que se sabe han obtenido el mejor rendimiento en esos parámetros.

Fuente: Elaboración propia a partir de Cotec, 1998a.

Cotec (1998a) señala que las empresas que siguen una estrategia enfocada y coherente tienen muchas más posibilidades de tener éxito a la hora de ganar y sostener una ventaja competitiva. Por el contrario, aquellas a las que les falta una estrategia pueden tener suerte a corto plazo, pero son incapaces de mantener su éxito en el largo plazo. El segundo elemento a estudiar, focalizar, incluye las siguientes fases: análisis estratégico, elección y planificación estratégica.

1. *Análisis estratégico: ¿Qué podemos hacer y por qué?*  
El análisis estratégico trata de entender la naturaleza de los diferentes desafíos y oportunidades, y recoger las señales claras sobre las opciones más urgentes y significativas de cambio. Esto incluye los siguientes elementos: a) encontrar el sentido de las señales que llegan del entorno y unirlas a la dirección estratégica general del negocio; b) revisar la posición actual de la empresa y c) buscar la dirección a la que se quiere llegar.
2. *Elección estratégica: ¿Qué vamos hacer y por qué?*  
En esta fase se identifican qué oportunidades deben elegirse y por qué, adicionalmente, hay que tener en cuenta en qué orden de prioridad.
3. *Planificación estratégica: ¿Cómo vamos a llevar nuestras elecciones a la práctica con éxito?*  
Durante esta fase se explora cómo se van a adoptar las elecciones estratégicas cuando, de hecho, sucedan.

Las diferentes herramientas utilizadas en la etapa de focalizar se exponen en la tabla 2.

Tabla 2. Herramientas Utilizadas en la Etapa de Focalizar

Elemento del modelo	Fase	Herramientas	Descripción
Focalizar	Análisis estratégico	Modelo de las cinco fuerzas de Porter (1980)	La competencia por los beneficios o sector depende de cinco fuerzas: la amenaza de nuevos participantes, el poder de negociación de los proveedores, la rivalidad competitiva entre las propias empresas, el poder de negociación de los clientes y la amenaza de productos sustitutivos.
		Perfil de Competitividad	Crear un perfil sobre cómo los productos y servicios de la empresa se adaptan a lo que el mercado quiere, y lo que pueden ofrecer sus competidores más cercanos.
		Auditorias	Inventario de los recursos, activos, requisitos, sistemas y procedimientos. Se pueden auditar los recursos físicos o los intelectuales (humanos), los sistemas de gestión de la calidad, o las características organizativas.
	Elección estratégica	Matriz producto/ Proceso	Matriz para trazar un mapa sobre si las elecciones sobre la estrategia propuesta residen en el área de experiencia de la empresa.
		Auditoria de capacidades	Trata sobre la base de conocimiento de la empresa, sobre lo que se conoce, en lo que es buena la organización y sobre qué puede basar su crecimiento.
		Evaluación de proyectos	Estudios de factibilidad económica y financiera para determinar los costos, beneficios e implicaciones totales de los proyectos de I+D.
		Gestión de cartera	Consiste en analizar un conjunto de proyectos o actividades de I+D con el objeto de alcanzar el equilibrio óptimo entre los riesgos y los beneficios (Cotec, 1998b).
	Planificación estratégica	Diagrama de causa y efecto	Es una técnica para identificar las posibles causas de un problema o efecto.

Fuente: Elaboración propia a partir de Cotec, 1998a.

El tercer elemento, la *capacitación*, se refiere a que la organización debe dotarse de las capacidades organizativas, conocimientos, habilidades, recursos monetarios, bienes de equipo y herramientas necesarias para conseguir la tecnología (Cotec, 2001). La organización tiene tres vías fundamentales para adquirir nuevas tecnologías (Benavides, Quintana, 2006): a) inversión en tecnología propia; b) inversión en tecnología ajena y; c) enriquecimiento tecnológico, mediante la inversión en tecnología propia y ajena.

Las herramientas apropiadas en la etapa de capacitación se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Herramientas Utilizadas en la Etapa de Capacitación

Elemento del modelo	Herramientas	Descripción
Capacitación	Gestión de proyectos	La implantación de cualquier tecnología debe tratarse y gestionarse como un proyecto, con objetivos claros y recursos adecuados, dentro de un marco temporal específico dirigido por un director de proyecto.
	Gestión de derechos de propiedad industrial e intelectual	Facilitar la protección y gestión de los derechos que se puedan aplicar a los productos obtenidos como resultado de la innovación (cotec, 1998b).
	Gestión de interfaces	Superar barreras, promover y animar la cooperación durante el proceso de gestión de la tecnología, entre diversas entidades, tales como, departamentos, personas y organizaciones.

Fuente: Elaboración propia a partir de Cotec, 1998a.

El cuarto elemento, la implantación, constituye el núcleo del proceso de gestión tecnológica. La cuestión que se plantea es cómo convertir el conocimiento y la tecnología adquiridos en mejoras para la empresa. Al respecto, Markides (2000) señala que después de determinar los clientes que le convienen (quién) y los productos y servicios que debe ofrecer (el qué), una empresa se ve ante la cuestión de cómo: cómo proceder, cómo llevar a cabo su negocio, cómo hacer llegar los productos adecuados a los clientes elegidos.

De acuerdo a Cotec (2001), la evidencia indica que el conocimiento y la tecnología deben introducirse en el sistema de operaciones de la empresa y materializarse en un producto o proceso nuevo o mejorado. Según Cotec (1998a) a esta etapa es a la que se dedica la mayor parte del tiempo, costos y compromisos.

Las empresas tienen básicamente dos vías para innovar: a) adaptar y cambiar los productos y servicios que se ofrecen en el mercado, relacionada con la innovación de producto; b) adaptar y cambiar la manera de cómo se producen estos productos y servicios, conocida como innovación de procesos. En la tabla 4 se indica las herramientas para implantar innovaciones de producto como de proceso.

Tabla 4. Herramientas Para Implantar Innovaciones de Producto y de Proceso

Elemento del modelo	Herramientas	Descripción
Implantar	Creatividad	Todo proyecto de I+D exige una búsqueda de soluciones en el momento de enfrentarse a cualquier tipo de problema u obstáculo.
	Análisis de valor	Valora los elementos que constituyen el producto o proceso y sus costos asociados, y trata después de mejorar los componentes, bien reduciendo su costo o incrementando el valor de las funciones (Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra y Navactiva, s.f.).
	Trabajo en red	Permite a las empresas y otros agentes compartir destrezas, recursos, información o competencia profesional.
	Mejora continua	Plantea que siempre hay aspectos por mejorar y que la empresa tiene que esforzarse para perfeccionar sus procesos, lo que a su vez ayudará a reducir los gastos y a mejorar la productividad (Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra y Navactiva, s.f.).
	Gestión del cambio	Poner en práctica el cambio en la empresa de una manera estructurada, siempre que implique una transformación organizativa del modo en que la empresa hace las cosas (Cotec, 1998b).
	Trabajo en equipo	Desarrollar la cultura de la organización en que deben operar los equipos (Cotec, 1998b).

Fuente: Elaboración propia a partir de Cotec, 1998a.

El quinto elemento, aprender, refleja la necesidad de reflexionar y desarrollar unas “rutinas” que den sentido a las decisiones que la empresa toma. Aprender a gestionar la tecnología implica (Cotec, 2001): reflexionar acerca de cómo la empresa desarrolla la tecnología, recoger lecciones aprendidas en torno a este proceso y a partir de ellas construir modelos conceptuales que guíen el comportamiento de la empresa en el futuro, experimentar el deseo de dirigir el proceso de forma diferente la próxima vez y ver si las lecciones aprendidas son válidas, y finalmente, realizar una experiencia concreta y utilizarla como material de reflexión.

### ***Modelo de Hidalgo (1999)***

El cuarto modelo a estudiar es el propuesto por Hidalgo (1999). El autor señala que una eficiente gestión de la tecnología requiere considerar todos los aspectos relacionados con la capacidad de la empresa para reconocer las señales del entorno sobre las oportunidades y amenazas de su posición tecnológica, la capacidad de adquirir y desarrollar los recursos tecnológicos que necesita, la capacidad de asimilar las tecnologías que se incorporen a los procesos y la capacidad de aprender de la experiencia que se adquiera. Para conseguir este objetivo es imperante la caracterización de un conjunto de funciones o etapas que expliciten los requisitos de este proceso y, por otro, la aplicación de un conjunto de herramientas o técnicas que

permitan tener un control de las actividades desarrolladas y, al mismo tiempo, adquirir experiencias que puedan ser aprovechadas en situaciones futuras.

Hidalgo (1999) clasifica las funciones necesarias a desarrollar para gestionar eficientemente la tecnología en dos: activas y de apoyo (ver figura 2).

1. *Funciones activas*: Evaluación de la competitividad y del potencial tecnológico propio, especificación y diseño de la estrategia tecnológica, incremento o enriquecimiento del patrimonio tecnológico propio e implantación de las fases de desarrollo del nuevo producto.
2. *Funciones de apoyo*: Vigilancia del entorno y protección de las innovaciones.

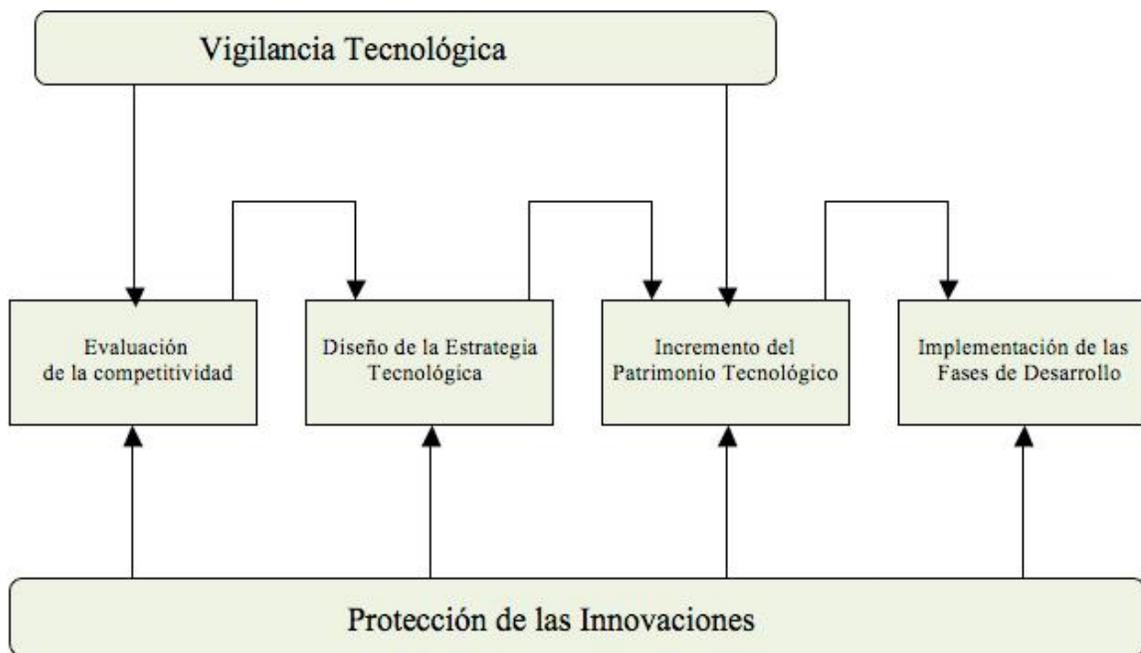


Figura 2. Funciones del Proceso de Gestión Tecnológica  
Fuente: Hidalgo, 1999, p. 47.

Por otra parte, el desarrollo de estas funciones necesita de la aplicación de un conjunto de herramientas que deben ser adaptadas a la cultura de la empresa para adecuarse a sus propios fines. En la tabla 6 se representa una clasificación de las herramientas de acuerdo con la función a la que sirven de apoyo. Estas herramientas fueron definidas previamente en el modelo de *Temaguide*.

Tabla 6. Herramientas Para la Gestión de la Tecnología

Funciones	Herramientas/Técnicas
Evaluación de la competitividad	- Auditoria tecnológica
Diseño de la estrategia tecnológica	- Análisis DAFO - Modelo de las cinco fuerzas - Matriz producto-proceso - Matriz posición tecnológica
Incremento del patrimonio tecnológico	- Alianzas tecnológicas
Implementación de las fases de desarrollo	- Gestión de proyectos - Trabajo en equipo - Análisis de valor
Vigilancia tecnológica	- <i>Benchmarking</i> tecnológico - Prospectiva tecnológica
Protección de las innovaciones	- Propiedad industrial - Gestión de competencias

Fuente: Hidalgo, 1999, p.47.

## Funciones activas

### **Función:** *La evaluación de la competitividad y del potencial tecnológico propio*

Esta función constituye el primer paso para que la empresa pueda afrontar nuevas estrategias de desarrollo y se basa en analizar su capacidad para movilizar sus recursos tecnológicos hacia las necesidades del mercado teniendo en cuenta a sus principales competidores. El diseño de la estrategia tecnológica a seguir por la empresa debe partir de la identificación de las tecnologías críticas o clave que domina y de la solidez de este dominio.

Por su parte, la solidez del dominio de estas tecnologías críticas estará relacionada con el número de expertos que posea la empresa y con el nivel de dependencia del exterior para el manejo y gestión de las mismas.

La auditoría tecnológica, herramienta que sirve de apoyo a esta función, permite identificar y categorizar la base tecnológica de la organización, con el propósito de determinar qué tan competitiva es la plataforma tecnológica de la misma (Erosa, Arroyo, 2007). A través de esta herramienta se debe recoger la siguiente información: los productos desarrollados y los procesos existentes; los sistemas de información existentes; la trayectoria tecnológica de la empresa y de los competidores; los sistemas de protección de la propiedad industrial aplicados; la cartera de proyectos más significativos; las compras y ventas de tecnología en los últimos años (patentes,

licencias de fabricación, asistencia técnica, formación, etc.); los recursos humanos disponibles y su organización; y las capacidades certificadas por organismos o instituciones oficiales y los equipos específicos utilizados (infraestructura tecnológica).

### **Función: *Especificación y diseño de la estrategia tecnológica***

En el marco de una estrategia de negocios, la estrategia tecnológica tiene una posición clave, debido a que repercute en todas las funciones de operación y administración, tales como: compras, mercadeo, producción, finanzas, recursos humanos, sistemas de información, afectando la posición competitiva de la organización (Erosa, Arroyo, 2007).

La estrategia tecnológica debe hacer explícitas las opciones tecnológicas de la empresa, y su éxito o fracaso estará basado en la identificación de oportunidades y en la concentración de recursos en aquellas áreas tecnológicas en las que posea mejores capacidades internas y que les permita alcanzar con rapidez la fase de comercialización. Por ello, la estrategia tecnológica debe exponer con claridad las siguientes decisiones:

- El grado de riesgo implícito que varía desde la aplicación o mejora de tecnologías existentes hasta el desarrollo de otras completamente nuevas.
- El grado de intensidad en el esfuerzo tecnológico, que puede variar desde una investigación exploratoria hasta la completa aplicación industrial.
- La distribución del presupuesto destinado a la tecnología entre las diversas opciones elegidas.

El diseño de la estrategia tecnológica debe basarse en un período de reflexión a partir de las respuestas a un conjunto de preguntas que se pueden englobar en dos grupos. Por un lado, las propiamente relacionadas con la tecnología, tales como: ¿en qué estado se encuentran las tecnologías que se dominan?, ¿qué alternativas tecnológicas se perciben? o ¿qué tecnologías están desarrollando los competidores?. Por otro lado, el conjunto de preguntas que están más relacionadas con la operatividad de la empresa, como: ¿cuáles son las fortalezas y debilidades? o ¿en qué negocios se debe competir en el futuro?.

### **Función: *Incremento o enriquecimiento del potencial tecnológico***

Una estrategia óptima dirigida a enriquecer el patrimonio tecnológico debe basarse en examinar las posibilidades externas antes de decidirse por realizar el desarrollo internamente (Durand, citado por Hidalgo, 1999), pues se trata de ahorrar tiempo y esfuerzos tratando de no inventar de forma propia lo que ya han inventado otros. Incluso algunas empresas pueden sobrevivir sin capacidad de generar tecnología internamente, pero necesita tener una red bien equipada de contactos externos que

puedan proporcionársela, además de disponer de la capacidad necesaria para utilizar de forma eficaz la tecnología adquirida. En este caso se requieren ciertas habilidades a la hora de seleccionar y transferir tecnología desde fuera de la empresa, ya que no se trata de una mera transacción de compra.

Al ser crítica la elección de los recursos tecnológicos externos, es indispensable:

- Identificar las organizaciones más apropiadas (complementariedad estratégica).
- Considerar todas las influencias de la competencia (¿trabajan los potenciales socios directamente con los propios competidores?, ¿podría ser esto un problema?).
- Decidir cómo se van a gestionar las relaciones de trabajo.
- Decidir cómo se van a asignar los derechos de propiedad industrial.
- Decidir cómo se van a gestionar las posibles oportunidades de innovación.

En el caso de que se opte por la adquisición de tecnología disponible directamente a un tercero, hay que tener en cuenta que en cualquier caso será necesaria una adaptación de ella al contexto y a las necesidades de la empresa.

### ***Función: Implantación de las fases de desarrollo del nuevo producto***

Dentro del proceso de gestión de la tecnología, desempeña un papel relevante la implantación y desarrollo de las actividades necesarias para que el nuevo producto alcance el mercado.

Si esta interacción no se produce, pueden presentarse problemas en el proceso de desarrollo global y conducir a proyectos que no satisfagan las necesidades reales de los clientes. La principal ventaja que aporta un enfoque integrador procede de la capacidad de identificar y resolver conflictos de forma rápida, lo que permite frenar la acumulación de problemas, alcanzar soluciones de forma cooperativa y conseguir un aprendizaje mutuo que redundará en futuros proyectos.

### **Funciones de apoyo**

#### ***Función: Vigilancia del entorno***

La norma UNE 166006 EX (AENOR, citado en Benavides, Quintana, 2006) define la vigilancia del entorno como:

Proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia empresa sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de

tomar decisiones con menor riesgo y poder anticipar los cambios.

Según Palop y Vicente (citado por Hidalgo, et. al. 2002), la vigilancia tecnológica debe reunir tres características: focalizada, sistemática y estructurada. Focalizada a la selección de factores críticos e indicadores a vigilar, lo que redundará en ahorros de costos y tiempo; sistemática, es decir, organizada de forma metodológica con el objetivo de realizar un seguimiento y una explotación regular de la evolución de los indicadores seleccionados, y estructurada a través de una organización interna descentralizada basada en la creación y explotación de redes que le permitan garantizar la difusión de la información y realizar un seguimiento constante.

La finalidad de esta función de apoyo es doble:

- Por un lado, apoyar la evolución de la competitividad y del potencial tecnológico propio identificando las tecnologías que se están desarrollando en los campos tecnológicos de interés para la empresa y obteniendo información sobre la evolución de los competidores de la empresa.
- Por otro lado, apoyar el incremento del patrimonio tecnológico propio, identificando aquellos contactos externos que puedan proporcionar tecnologías críticas a la empresa o bien que puedan ser potenciales socios en el desarrollo de una alianza tecnológica.

El principal reto de esta función se encuentra en su capacidad para obtener la información tecnológica que se deriva del conocimiento del entorno de la empresa, analizarla, transformarla y enviarla a los responsables del proceso de la gestión tecnológica para que puedan tomar decisiones y contribuir a una mayor eficacia en el desarrollo de dicho proceso.

### **Función: *Protección de las Innovaciones***

El desarrollo de nuevos productos implica un elevado costo para las empresas, es decir, la actividad innovadora representa una alta inversión de recursos, por tanto las mismas requieren asegurar unos privilegios que les permitan explotar en exclusiva sus innovaciones y obtener unos beneficios que les retribuyan el riesgo asumido al iniciar el proceso de gestión de la tecnología. La política de protección se apoya en dos pilares básicos: la propiedad industrial y la gestión de competencias.

Según sea el objetivo que se marque la empresa con relación a la gestión de los recursos tecnológicos, podrá utilizar una técnica específica. Estas opciones son las siguientes (tabla 7):

- Apropiación de la innovación: patentes, derechos de autor y marca registrada.
- Comercialización de la tecnología: licencias de patentes y marcas.
- Desarrollo conjunto con un tercero: acuerdo de consorcio para definir las reglas del juego para todos los socios.

Tabla 7. Técnicas de Gestión de los Derechos de Propiedad Industrial e Intelectual

Formas de apropiación de la innovación	Comercialización de la tecnología
Sistema de patentes	Licencias
– Patentes	
– Derechos de autor	
– Marca registrada	Trasferencias
Ventaja del primer movimiento o tiempo de liderazgo	Otros
Secreto industrial	

### Derechos de propiedad industrial en consorcio

Acuerdos de consorcio

Fuente: Cotec, 1999b, p. 76.

Un resumen de los cuatro modelos descritos anteriormente, así como sus diferentes fases y las herramientas propuestas, se observa en la tabla 8.

Tabla 8. Modelos para Gestionar la Tecnología en la Empresa

Modelo de Sumanth (citado en Gaynor, 1999)	Modelo de Hidalgo, et. AL (2002)	Modelo Temaguide (Cotec, 1998a)	Modelo de Hidalgo (1999)
<p><b>1. Percepción:</b> Identificar tecnologías emergentes relevantes a sus necesidades.</p> <p><b>2. Adquisición:</b> Estudios de factibilidad técnica y económica.</p> <p><b>3. Adaptación:</b> Asimilación de la tecnología adquirida a terceros.</p> <p><b>4. Avance:</b> Reutilización de tecnologías adquiridas.</p> <p><b>5. Abandono:</b> Abandonar una tecnología por obsoleta.</p>	<p><b>1. Identificación de las tecnologías requeridas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibles en la organización.</li> <li>- Requeridas de una fuente externa.</li> <li>- A desarrollar internamente.</li> </ul> <p><b>2. Evaluación y selección:</b> Evaluar y seleccionar las tecnologías más adecuadas en función de la disponibilidad, costo, entre otros.</p> <p><b>3. Adquisición:</b> Identificación y evaluación de proveedores, concretar acuerdos con los mismos.</p> <p><b>4. Asimilación:</b> Absorción adecuada de la tecnología.</p> <p><b>5. Utilización:</b> Empleo efectivo de la tecnología en los proyectos.</p>	<p><b>1. Vigilar:</b> Explorar y buscar en el entorno señales sobre posibles innovaciones.<i>Herramientas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación de mercado</li> <li>- Análisis FODA o DOFA</li> <li>- Prospectiva tecnológica</li> <li>- Análisis de competencia</li> <li>- Benchmarking</li> </ul> <p><b>2. Focalizar:</b> Seleccionar estratégicamente las señales a la que la organización dedicará los recursos. <i>Herramientas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de las cinco fuerzas de Porter (1980)</li> <li>- Perfil de Competitividad</li> <li>- Auditorías</li> <li>- Matriz producto/ Proceso</li> <li>- Auditoría de capacidades</li> <li>- Evaluación de proyectos</li> <li>- Gestión de cartera</li> <li>- Simulación</li> </ul> <p><b>3. Capacitarse:</b> Asignar los recursos necesarios para convertir la oportunidad en realidad. <i>Herramientas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de proyectos</li> <li>- Gestión de derechos de propiedad industrial e intelectual</li> <li>- Gestión de interfaces</li> </ul> <p><b>4. Implantar:</b> Cómo convertir el conocimiento y la tecnología adquiridos en mejoras para la empresa. <i>Herramientas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creatividad</li> <li>- Análisis de valor</li> <li>- Trabajo en red</li> <li>- Mejora continua</li> <li>- Gestión del cambio</li> <li>- Trabajo en equipo</li> </ul> <p><b>5. Aprender:</b> Reflexionar y desarrollar rutinas que den sentido a las decisiones de la empresa.</p>	<p><u>Funciones activas:</u></p> <p><b>1. Evaluación de la competitividad:</b> Capacidad de la empresa para movilizar sus recursos tecnológicos hacia las necesidades del mercado teniendo en cuenta a sus principales competidores. <i>Herramientas:</i> - Auditoría tecnológica</p> <p><b>2. Especificación y diseño de la estrategia tecnológica:</b> <i>Herramientas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis FODA o DOFA</li> <li>- Modelo de cinco fuerzas de Porter (1980)</li> </ul> <p><b>3. Incremento o enriquecimiento del patrimonio tecnológico:</b> <i>Herramientas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alianzas tecnológicas</li> </ul> <p><b>4. Implantación de fases de desarrollo</b> <i>Herramientas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de proyectos</li> <li>- Trabajo en equipo</li> </ul> <p><u>Funciones de apoyo:</u></p> <p><b>1. Vigilancia del entorno</b> <i>Herramientas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benchmarking tecnológico</li> <li>- Prospectiva tecnológica</li> </ul> <p><b>2. Protección de la innovación:</b> <i>Herramientas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedad industrial e intelectual</li> <li>- Gestión de competencias</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de Sumanth (citado en Gaynor, 1999); Hidalgo, et. al., 2002; Cotec, 1998a; Hidalgo, 1999.

Los modelos de Sumanth (citado en Gaynor, 1999) y de Hidalgo, et. al. (2002) se centran en el proceso de adquisición de la tecnología relevante a las necesidades de la organización, pasando por la identificación, la evaluación, la adquisición, la adaptación, la asimilación y la utilización de la misma. En estas propuestas no se precisa explícitamente como se inserta el proceso de adquisición de la tecnología en la estrategia global del negocio.

Es importante destacar que tanto el modelo Temaguide (Cotec, 1998a) como el planteado por Hidalgo (1999), se enfocan en la organización, destacando la relación entre la estrategia tecnológica con la estrategia global de la empresa.

En referencia al modelo Temaguide (Cotec, 1998a), en el elemento de capacitarse, se plantea la inversión en tecnología propia o en tecnología ajena, sin embargo, no hace explícito el cómo se desarrolla este proceso en la organización. Por otra parte, el modelo de Hidalgo (1999), caracteriza el proceso de gestión tecnológica mediante un conjunto de funciones activas y de apoyo, orientadas a considerar todos los aspectos asociados a reconocer las oportunidades y amenazas que puedan afectar el posicionamiento, así como a fortalecer la capacidad para adquirir y desarrollar los recursos tecnológicos, assimilarlos y aprender de la experiencia

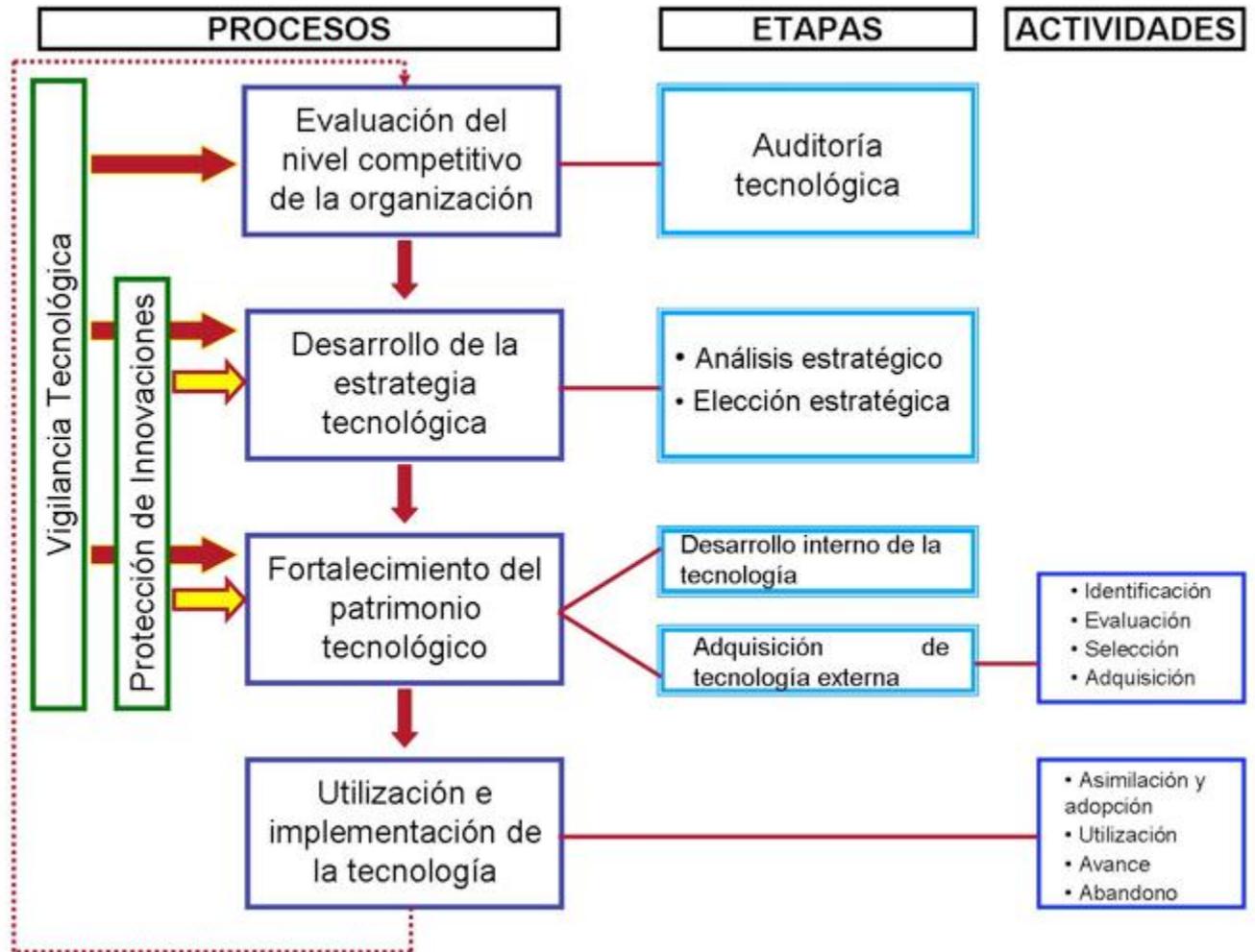
### **3. Modelo propuesto para la gestión de la tecnología**

A partir de la revisión, análisis y adaptación, de los modelos mencionados anteriormente, se procedió a desarrollar un modelo conceptual para gestionar la tecnología en la organización.

Con el objeto de generar un modelo orientado a la organización, a su estrategia global y tecnológica, se tomó como base la estructura del modelo de Hidalgo (1999), considerando las propuestas de los tres enfoques restantes, en lo que respecta al proceso de focalización, adquisición de la tecnología externa y las fases para la utilización e implementación.

El modelo propuesto se fundamenta en cuatro procesos medulares: la evaluación del nivel competitivo de la organización, el desarrollo de la estrategia tecnológica, el fortalecimiento del patrimonio tecnológico y la utilización e implementación de la tecnología, que permiten el reconocimiento de oportunidades, la estructuración de los recursos tecnológicos necesarios y la atención exitosa de la oportunidad. Así mismo, dos procesos de apoyo: la vigilancia del entorno, para el reconocimiento oportuno de las señales externas, y la protección de las innovaciones, para garantizar el manejo legal del patrimonio tecnológico y la protección jurídica necesaria (ver figura 3).

Figura 3. Modelo Desarrollado Para el Proceso de Gestión Tecnológica



Fuente:Elaboración propia.

*Evaluación del nivel competitivo* de la organización, se orienta básicamente a reconocer la capacidad de la organización para movilizar sus recursos tecnológicos hacia los requerimientos del mercado, considerando a sus principales competidores. El nivel competitivo está directamente relacionado con la solidez en el dominio de las tecnologías críticas para la empresa.

La etapa fundamental de este proceso es la auditoría tecnológica, a través de la cual se pueden conocer los recursos, activos, requisitos, sistemas con los que cuenta la empresa; se incluyen dentro de la auditoría tanto recursos físicos como intelectuales.

*Desarrollo de la estrategia tecnológica.* La estrategia tecnológica tiene una relación directa con la estrategia de negocio, ya que la misma repercute en todas las funciones de la empresa.

Una estrategia tecnológica exitosa se fundamenta en la identificación de oportunidades y concentración de recursos en las áreas tecnológicas que involucren mejores capacidades internas. La definición de la estrategia tecnológica incluye dos etapas: el análisis estratégico y la elección estratégica; el análisis estratégico para entender los diferentes desafíos y oportunidades presentes y reconocer las opciones más urgentes y significativas de cambio. Y la elección estratégica para identificar las oportunidades que deben elegirse y en qué orden de prioridad.

*Fortalecimiento del patrimonio tecnológico,* una vez definida la estrategia tecnológica, es necesario incluir la tecnología necesaria en los diferentes procesos y/o proyectos, para ello se puede desarrollar la tecnología internamente o adquirirla externamente. No existe una estrategia óptima para fortalecer el patrimonio, esta va a depender de los intereses y posibilidades de cada organización.

Si la estrategia es desarrollar la tecnología internamente, la empresa debe prever los requerimientos para el desarrollo exitoso, en caso de orientarse a la adquisición de tecnología externa, debe seguir una serie de actividades que le permitan la adquisición correcta, estas actividades deben incluir la identificación de la tecnología requerida y de los proveedores de la misma; la evaluación de la tecnología disponible y de los proveedores, en esta evaluación se deben tener en cuenta diversos factores, entre ellos: disponibilidad, costo, relación con otras tecnologías, entre otros; una evaluación exhaustiva debe garantizar la selección adecuada de la tecnología requerida, así como del proveedor idóneo.

Finalmente, se debe tramitar la adquisición, es muy importante considerar que este proceso no se trata de una mera transacción de compra, se trata de suplir una necesidad a la empresa y su incorporación debe pasar por procesos de transferencia.

*Utilización e implementación de la tecnología,* ya sea desarrollada internamente o adquirida externamente. Una vez disponible la tecnología se debe implementar en los proyectos para los cuales fue requerida. Para que este proceso tenga éxito y se garantice el máximo aprovechamiento de la tecnología, se deben seguir las siguientes actividades: primero se debe asimilar y adoptar. La asimilación puede implicar la formación de personal, y la adopción, la adaptación a los procedimientos internos de la organización.

Segundo, se debe utilizar, lo que implica su incorporación efectiva en el proyecto requerido, posteriormente viene el avance, donde se deben emprender procesos de

análisis y revisión para adaptar las tecnologías a otras necesidades. Finalmente, por lo general, se hace imperativo el abandono, que implica tomar decisiones importantes respecto a la obsolescencia de la tecnología, es una etapa muy crítica y muchas veces se debe a un salto tecnológico.

Así mismo, el modelo incluye dos procesos de apoyo: Vigilancia tecnológica y Protección de las innovaciones.

*Vigilancia tecnológica*, es un mecanismo formal cuya función se orienta a explorar y buscar en el entorno, interno y externo, señales sobre innovaciones u oportunidades para la organización.

Su finalidad es triple:

- Apoyar la evaluación del nivel competitivo, a través del reconocimiento de los requerimientos del mercado, de los principales competidores, de la evolución del entorno, del posicionamiento externo.
- Apoyar el desarrollo de la estrategia tecnológica, identificando las oportunidades y amenazas del entorno y las fortalezas y debilidades internas.
- Apoyar el fortalecimiento del patrimonio tecnológico, especialmente cuando el fortalecimiento se basa en la adquisición de tecnología externa. El apoyo está relacionado con la identificación de proveedores y contactos externos para el posible suministro de las tecnologías requeridas; así como la identificación de potenciales socios para el desarrollo de algún mecanismo de cooperación.

*Protección de las innovaciones.* La actividad innovadora involucra una alta inversión de recursos y esfuerzos, inversión que debe asegurar algún retorno para la organización. La política de protección asegura privilegios a las organizaciones generadoras, a través de la explotación exclusiva y la obtención de beneficios que retribuyan el riesgo asumido.

La patente representa el elemento básico de una política de protección de innovaciones, aunque en algunos casos es más eficaz el secreto industrial. Para la comercialización de la tecnología la figura es la licencia de patentes y la marca.

Con la protección de las innovaciones se pretende:

- Por una parte, apoyar el fortalecimiento del patrimonio tecnológico, a través del proceso necesario para la protección legal de la tecnología, procesos y/o productos generados internamente, así como para el respectivo licenciamiento a terceros. Para el caso de adquisición de tecnología externa, permite la recopilación de información procedente de bases de datos de patentes para la

selección de tecnología, así como la organización de los procesos de adquisición de patentes y/o licencias.

- Por otra, apoyar el desarrollo de la estrategia tecnológica, identificando a través de análisis bibliométricos de las bases de datos de oficinas de patentes, tecnologías emergentes, oportunidades de negocio, organizaciones pioneras en algunas tecnologías

#### 4. Conclusiones

La gestión eficiente de la tecnología posibilita en la organización la optimización en el uso de sus recursos tecnológicos, así mismo, permite establecer ventajas competitivas que sean sostenibles en el tiempo.

No existe un modelo único para gestionar la tecnología dentro de una organización, lo importante es contextualizar el modelo seleccionado a las características propias de la organización para así garantizar el manejo eficiente de la tecnología y su incorporación adecuada en la innovación de productos y/o procesos desarrollados.

El modelo propuesto para gestionar la tecnología tiene su fundamento en el enfoque de Hidalgo (1999), sin embargo se considera el proceso de focalización, adquisición de tecnología externa y las fases para la utilización e implantación de la tecnología en la organización.

#### 5. Referencias Bibliográficas

- Benavides, C.; Quintana, C. (2006). Inteligencia competitiva, prospectiva e innovación: La norma UNE-166006 EX sobre el sistema de vigilancia tecnológica. *Boletín Económico de ICE* N° 2896, 47-63 pp. Disponible en: [http://www.revistasice.com/cmsrevistasICE/pdfs/BICE\\_2896\\_47-64\\_EE4F395A276850078EBD3F33C978378F.pdf](http://www.revistasice.com/cmsrevistasICE/pdfs/BICE_2896_47-64_EE4F395A276850078EBD3F33C978378F.pdf)
- Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra y Navactiva. (s.f.). Herramientas de gestión de la innovación [Documento en línea]. Disponible en: [http://www.cein.es/pdf\\_documentacion/innovacion/herramientas12.pdf](http://www.cein.es/pdf_documentacion/innovacion/herramientas12.pdf)
- Cotec. (1998a). *Temaguide: Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para las empresas*. Tomo 1 [Libro en línea]. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Disponible en: [http://www.cotec.es/descarga.jsp?fichero=/docs/ficheros/200505110048\\_6\\_0.zip&nombre=M%C3%B3dulo%20I%20\(931%20KB\)](http://www.cotec.es/descarga.jsp?fichero=/docs/ficheros/200505110048_6_0.zip&nombre=M%C3%B3dulo%20I%20(931%20KB))
- Cotec. (1998b). *Temaguide: Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para las empresas*. Tomo 2 [Libro en línea]. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Disponible

en: [http://www.cotec.es/descarga.jsp?fichero=/docs/ficheros/200505110048\\_6\\_1.zip&nombre=M%C3%B3dulo%20II%20\(1.325%20KB\)](http://www.cotec.es/descarga.jsp?fichero=/docs/ficheros/200505110048_6_1.zip&nombre=M%C3%B3dulo%20II%20(1.325%20KB))

- Cotec. (2001). *Gestión de la innovación y la tecnología en la empresa* [Libro en línea]. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Disponible en: [http://www.cotec.es/docs/ficheros/200505100007\\_6\\_0.pdf](http://www.cotec.es/docs/ficheros/200505100007_6_0.pdf)
- Erosa, V.; Arroyo, P. (2007). *Administración de la tecnología: Nueva fuente de creación de valor para las organizaciones*. México: Limusa, 266 pp.
- Escorsa, P; Valls, J. (2001). *Tecnología e innovación en la empresa: dirección y gestión*. Colombia: Alfaomega, 283 pp.
- Gaynor, G. (1999). *Manual de gestión en tecnología*. Tomo I. Colombia: McGraw-Hill Interamericana.
- Hamilton, M.; Pezo, A. (2005). *Instrumentos de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá: Convenio Andrés Bello, 88 pp.
- Hidalgo, A. (1999). La gestión tecnológica como factor estratégico de la competitividad industrial. *Economía Industrial* N° 330 VI. Disponible en: <http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/82176417-FF18-4FD8-B78D-290E1B104E90/0/08ahid.pdf>
- Hidalgo, A.; León, S.; Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide, 559 pp.
- Markides, C. (2000). *En la estrategia está el éxito: Guía para formular estrategias revolucionarias*. Bogotá, Colombia