



GESTION ESTRATEGICA DE LA TECNOLOGIA EN EL PREDESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Álvaro R. Pedroza Zapata, Sara Ortiz Cantú (1)

Resumen

La innovación es el motor más importante para la prosperidad de las empresas, para ello estas deben tener una estrategia definida para el desarrollo de nuevos productos y su estructura organizacional claramente alineada a una cultura de innovación. En este trabajo se propone una herramienta aplicable en el frente difuso (Fuzzy Front End (FFE)), previo al desarrollo formal de los nuevos productos. El método que aquí proponemos parte del establecimiento de frentes tecnológicos derivados de la estrategia de negocios y tecnológica de la empresa. Para cada uno de ellos se utilizan mapas de posición tecnológica relativa del negocio en relación a los competidores y al conocimiento científico y tecnológico disponible. A partir de la posición tecnológica relativa de la empresa se determina la brecha en relación a la posición deseada. Para disminuirla, se establecen proyectos de adquisición de conocimiento tecnológico apoyados en el modelo de inteligencia competitiva: de mercado y vigilancia tecnológica. Se provee un ejemplo relacionado con la industria química.

Abstract

The innovation is the most important engine for companies' prosperity. A strategy for new product development is required for the development of new products and its organizational structure must be clearly aligned to an innovation culture. A tool for innovation management in the Fuzzy Front End (FFE) of new product development is proposed. The tool framework adopts a technology management approach. The method starts with the establishment of technological fronts derived from the technological businesses strategy. For each front, maps of relative technological position against competitors and scientific and technological knowledge are constructed. Technological gaps are determined and, in order to diminish them, technological projects are developed which must be supported with knowledge acquisition from competitive intelligence (market and technological). An example related to the chemical industry is provided.

Keywords: FFE, Nuevos Productos, Estrategia Tecnológica, Innovación

(1) Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585. Tlaquepaque, Jalisco, México. CP: 45090.

E-mails: apedroza@iteso.mx / sortiz@iteso.mx

Introducción

Son varios los investigadores que están de acuerdo en que la innovación es el motor más importante para el crecimiento económico (Nelson y Winter, 1982; Freeman y Soete, 1997). Según Cooper (1998, p. 5) “La innovación se ha convertido en una guerra en la que las empresas deben pensar radicalmente en Innovar o morir!... la innovación es vital para el éxito, rentabilidad, prosperidad y supervivencia de las organizaciones”.

Existen muchos modelos de innovación (ver Saren, 1984). Según Buijs (2003, p. 91), el éxito de una innovación depende en alto grado del proceso empleado. No sólo la tecnología cambia rápidamente, también cambia el proceso de comercialización y así también el proceso de la innovación. Cooper (ibid, p.11) afirma que los nuevos productos son la llave para la prosperidad de la empresa, es por esto que estas deben tener una estrategia definida hacia el Desarrollo de Nuevos Productos (DNP) y su estructura organizacional claramente alineada a una cultura de innovación.

La Innovación y el Desarrollo de Nuevos Productos (DNP)

Las distintas investigaciones relacionadas con el éxito o fracaso de los nuevos productos ponen de manifiesto la importancia del proceso de Desarrollo de Nuevos Productos (DNP). Dentro del proceso de DNP, existe una fase concreta que destaca por haber sido aludida en un gran número de estudios como

factor determinante en el éxito de un nuevo producto (Ernst, 2002; Verganti, 1997), pero a la que se le ha prestado una limitada atención con carácter específico dentro de la literatura (Verganti, 1997; Murphy y Kumar, 1996): el Fuzzy Front End (FFE) de la innovación.

Bajo la denominación de FFE de la innovación se agrupan las distintas actividades que típicamente preceden al desarrollo formal de un nuevo producto o servicio. Las decisiones tomadas, por tanto, en este frente marcan el camino de los productos que la empresa comercializará en el futuro por lo que esta fase se presenta como determinante en el éxito de los nuevos productos.

A raíz de la investigación realizada por Koen et al. (2002), surgió la propuesta de un modelo de Front End en forma de rueda denominado New Concept Development (NCD) que está constituido básicamente por tres partes: los factores externos a la organización que son relativamente incontrolables por la misma como, por ejemplo, los factores competitivos, los relativos a la madurez de la tecnología, los legislativos o de carácter socioeconómico. La parte central o motor está compuesta por el liderazgo, la cultura y, aunque en menor medida, la estrategia de producto y las capacidades organizativas, considerándolos factores controlables por la organización. El área interior del modelo está compuesta por 5 actividades a realizar: Identificación de oportunidades, Análisis de oportunidades, Generación de ideas, Selección de ideas y Definición de conceptos. Ver Figura 1.



Figura 1. Modelo de Desarrollo de Nuevos Conceptos (adaptado de Koen et al. 2002)

Muchos autores, al estudiar las historias sobre las innovaciones y los actos de creatividad, observan que el inventor se pasa muchos años estudiando a profundidad un tema, luego entran a un proceso de "incubación" y posteriormente llega de repente "eureka" se da la solución (Wallas, 1926; Koestler, 1964; Harman, 1988).

El viejo anhelo de dominar los procesos de innovación para que se produzcan nuevas ideas competitivas sigue provocando confusión entre los estudiosos de los procesos administrativos. Algunos procesos de innovación (Prather y Turrell, 2002) empiezan con la etapa de "generación de ideas". Los procesos para generarlas invitan a utilizar herramientas de creatividad como tormenta de ideas, análisis morfológicos, imaginarse escenarios, entre otras^{1,2}.

El problema de empezar generando ideas es que el nivel de conocimientos puede estar muy bajo y, como existen múltiples posibilidades, de nada serviría cribarlas y todavía quedarnos con decenas de ellas sin tener la capacidad de profundizarlas. Lo difícil no es generarlas, sino hacerlo con sustento, a través de los aprendizajes a lograr para fortalecer las competencias medulares (Prahalad y Hamel, 1990) y convertirlas en ventajas competitivas que redituaran en productos, procesos o servicios innovadores.

Otro proceso de innovación empieza con una etapa de identificación de problemas³ y la segunda etapa dentro de este proceso es la generación de ideas para resolverlo. Pero, se vuelve a caer en el problema de tratar de generarlas cuando el conocimiento del tema se encuentra, profesionalmente hablando, en un nivel bajo. En estas condiciones se gastarían muchos recursos, con gente poco experta en los temas que se quieren innovar.

Entonces, primero es necesario aumentar el nivel de conoci-

mientos para darse cuenta del calibre de los retos tecnológicos, y enseguida combinar creativamente lo tecnológicamente posible con lo deseable por el mercado, generando buenas ideas de forma natural, mismas que se podrán convertir en soluciones industriales y comerciales innovadoras. En este sentido, la creatividad consiste en una tarea de apropiación de conocimientos y los desarrollos suceden porque se prueban y se construyen los nuevos conocimientos.

La preocupación principal de la estrategia competitiva radica en evitar hacer las mismas cosas que la competencia, en el mismo campo de acción; es ser diferente. Según Kenichi Ohmae "Al enfrentarse problemas, tendencias, eventos o situaciones que parecen constituir un todo armónico o que, de acuerdo con el sentido común actual, parecen venir integradas como un todo, el pensador estratégico los divide en sus partes constitutivas. Luego, tras de descubrir el significado de esos componentes, los vuelve a ensamblar - de una manera diferente - para maximizar sus ventajas" (Ohmae, 1989 p. 13).

GINNT

Quizás la evaluación más comprensiva de la naturaleza y la dinámica de la innovación fue emprendida en el MIT como parte de un estudio a largo plazo patrocinado por el gobierno y publicado por el National Science Foundation (Marquis y Myers, 1969). El concepto básico es simple: la innovación ocurre cuando hay un empate de una necesidad nueva o emergente en el mercado con una tecnología existente o emergente, y las empresas industriales seleccionan y desarrollan las mejores ideas usando un proceso dirigido que balancee los riesgos y las variables desconocidas (Ver Figura 2).

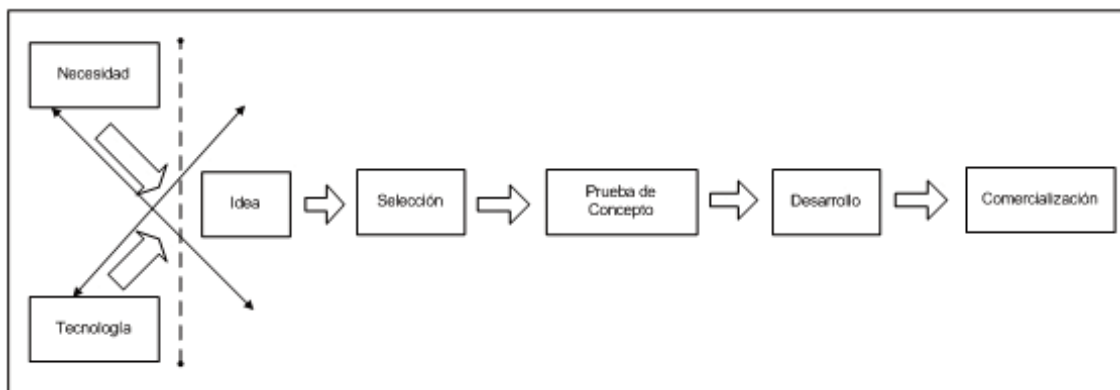


Figura 2. Modelo de innovación (adaptado de Marquis y Myers)

¹ www.neuronilla.com/pags/tecnicas

² Se puede consultar firmas que ofrecen sistemas de gestión de ideas (Idea Management Systems), como en www.brightidea.com, www.tqs-sim.com, Imaginatik, MindMatters Technologies y General Ideas. Pero no rehuir el esfuerzo de volverse experto en algo, antes de generar ideas valiosas.

³ www.cpsb.com

La última parte de este modelo ha sido popularizada por Cooper (2001) y sus colegas a través del sistema de gerencia de proyecto Stage Gate®, el cual comienza con la etapa de la idea (a menudo la idea seleccionada) y se olvida de los pasos iniciales de la identificación de las necesidades y las tecnologías a emplear para satisfacerlas (el "extremo delantero borroso").

El proceso aquí planteado es para centrarse en el "extremo delantero borroso" y parte de la experiencia y la investigación necesarias para la innovación y la toma de decisiones de la organización con el objeto de proporcionar un acercamiento basado en la relación de las necesidades de clientes/mercados y las tecnologías de una manera estructurada. En la Figura 3 se muestra un cuadro esquemático del modelo propuesto con

nológica y un respaldo de mercado; además deben contar con el empuje de un emprendedor. Por lo tanto, un buen empresario debe conjuntar un equipo de personas que aporten los diferentes conocimientos y habilidades mencionadas.

La Planeación Estratégica y Tecnológica

La planeación estratégica es la forma cómo se asegura que la visión de la empresa se lleve a cabo, además gracias a ella, se detectan necesidades del mercado, las acciones de la competencia, cambios en la tecnología, la industria y en los esquemas de negocio, asimismo se analizan las competencias medulares de la empresa (actuales y a desarrollar) y, a partir de la interrelación de toda esta información se determinan oportu-

Gestión de la Innovación Tecnológica

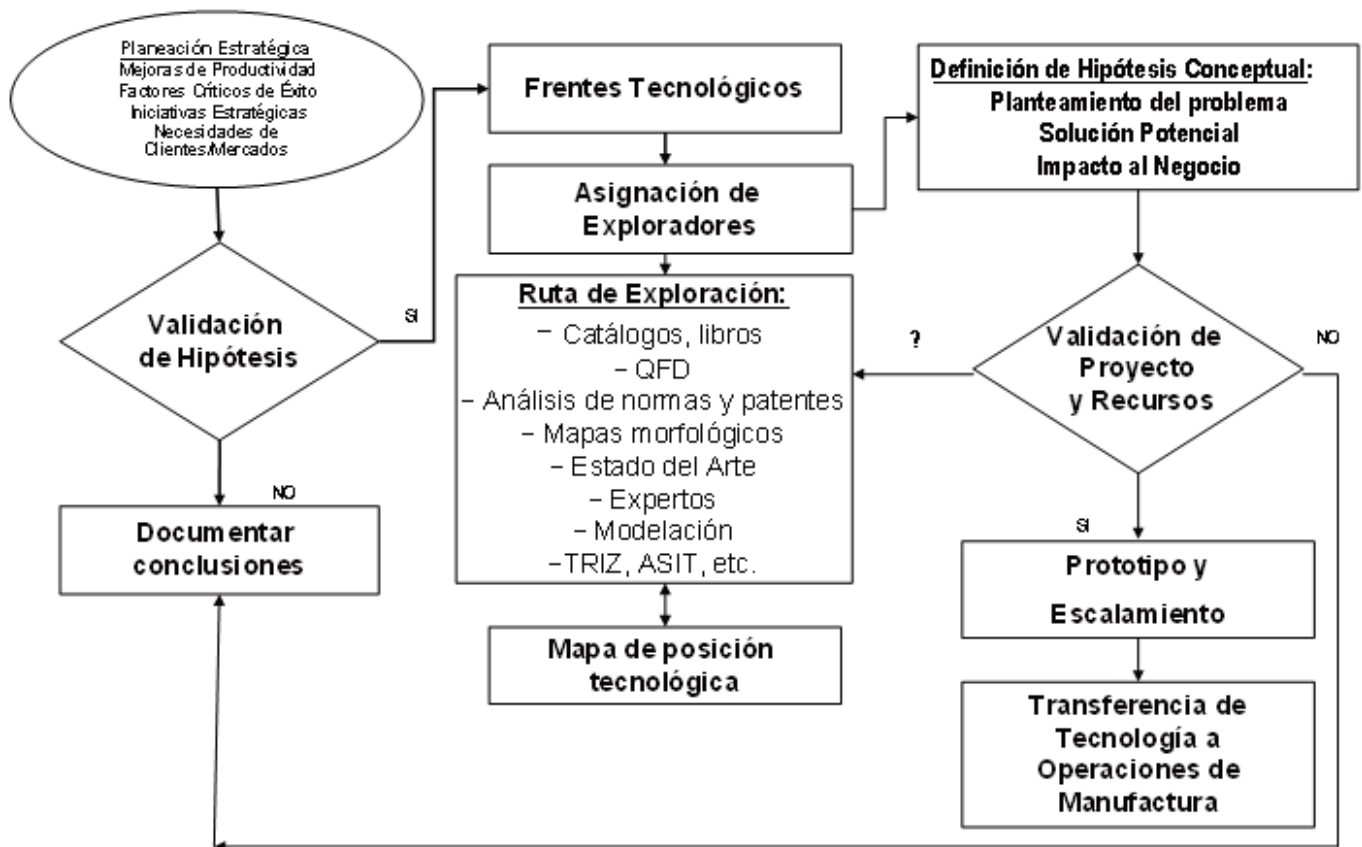


Figura 3. Modelo de Gestión de la Innovación Tecnológica

base en el de Marquis y Myers.

La importancia que tiene este modelo de innovación es que puede ayudar al empresario a entender que las ideas, para convertirse en innovaciones, deben tener una fundamentación tec-

nológica de mejora de productividad o que requieran la generación de valor en los productos actuales o nuevos, procesos y/o servicios de la empresa, es la primera fase del modelo de gestión de la innovación y la tecnología.

La formulación de la estrategia tecnológica implica elegir las tecnologías más pertinentes para la empresa en cuales invertirá primero. El grado de relevancia de las tecnologías se puede evaluar según su contribución a la estrategia global de la empresa (Porter, 1998), los factores de claves de éxito del mercado (Chapelet, 1998) o las necesidades de los clientes (Sashittal y Wilemon, 1994). Todo el progreso tecnológico no tiene un impacto decisivo e idéntico en estos parámetros. Específicamente, trata la pregunta:

¿Qué inversiones de tecnología proporcionarán las capacidades necesarias para proporcionar, mantener, o mejorar las características del producto o servicio que son valoradas suficientemente por los clientes para establecer una ventaja competitiva y para promover sus objetivos de negocio?

Dicho proceso implica cinco pasos básicos y el uso de diversas herramientas (ver *Tabla 1*):

1. Desarrollar perfiles de mercado – ¿Quién son sus clientes y porqué son ellos importantes?

Se debe entender quiénes son los clientes y porqué la satisfacción de ellos es importante para la empresa. El perfil de Producto/Mercado se utiliza para organizar la información necesaria para contestar estas preguntas. Frecuentemente, los perfiles son desarrollados a menudo en un alto nivel por aquellos que organizan la planeación para identificar dónde se necesitan equipos de exploradores. Lo importante, es que cada equipo proporcione una descripción de las áreas en las cuales la firma puede competir. Rara vez hay tiempo de holgura, o necesidad de determinar cada área posible de producto-mercado. La meta es determinar a cuáles de los segmentos actuales o potenciales vale la pena gastarles tiempo, haciendo una planeación detallada de ellos. Un ejemplo es la *Tabla 2* donde se muestran los segmentos de mercado atendidos por cada producto de la empresa.

Mapas de ruta tecnológica (roadmap)
Planificación en base a escenarios
5 fuerzas de Porter
Curvas S
Investigaciones de mercado
Lluvia de ideas
Análisis etnográfico de los clientes en su entorno
Cooperar con usuarios líderes durante el FFE
TRIZ
Sistema de sugerencia de ideas
Existencia de un proceso formal para seleccionar conceptos
Matrices de selección en base criterios flexibles
Cuaderno de especificaciones
Despliegue de la función de calidad (QFD)
Herramientas de Gestión de Proyectos

Tabla 1. Herramientas, métodos y técnicas de apoyo en el Frente tecnológico.
Fuente: adaptado de Jáuregui et al. (2006)

	Mercado 1	Mercado 2	Mercado 3	Mercado N
Producto 1	Vol - \$ - X	Vol - \$ - X	Vol - \$ - X	Vol - \$ - X
Dimensión 1				Proyecto 11N
Dimensión 2		Proyecto 122		
Dimensión n				
Producto N				
Dimensión 1			Proyecto N12	
Dimensión 2	*Proyecto N21			*Proyecto N21
Dimensión n				

X= A: advantage, SA: some advantage, D: disadvantage
* aprovechamiento del conocimiento en otros proyectos

Tabla 2. Perfiles de producto/mercado

2. Crear un “mapa tecnológico” de las interacciones de tecnología-mercado en segmentos seleccionados del producto-mercado: ¿Qué características del producto o del servicio afectan decisiones de compra/uso: Qué valoran sus clientes y por qué?

Las características de funcionamiento

En cada segmento seleccionado, primero es necesario determinar las características que mueven a la decisión del cliente a usar su producto o servicio. Éstos son simplemente los factores tomados en cuenta por el cliente al elegirlo y no a un competidor, o al elegir no utilizar su producto o el de cualquier otra persona. El cliente puede ser un grupo interno a quien se transfiere un material, una tecnología, un componente, o un producto acabado; o podría ser el cliente final. Las características de funcionamiento deben también incluir factores importantes para terceros interesados que influyen la decisión de compra del cliente, tal como su departamento que compra, reguladores, o los grupos de defensa del consumidor.

No hay que limitar el análisis a las características del producto tales como funcionalidad, precio, o compatibilidad del sistema. Otros factores tales como la imagen técnica, ayuda técnica, y la capacidad de influenciar la especificación, son las características de la empresa que son a menudo tan importantes en la decisión de compra o uso como las características del producto o servicio.

¿Cómo puede utilizarse la tecnología para mejorar estas características? ¿Cuál es el papel de la tecnología?

El análisis de la función y del funcionamiento involucra, en primer término, la descripción de la función (¿para qué sirve?), que es una de las principales características de los productos tecnológicos, ya que la tecnología se propone necesariamente la solución de algún tipo de problema práctico. El funcionamiento, por su parte, hace referencia a la forma en que esta función se cumple, es decir, ¿cómo funciona?, ¿qué tipo de energía requiere su operación?, ¿cuál es el consumo, el rendimiento, etc.?

El análisis estructural-funcional establece la relación entre la estructura y el funcionamiento del producto, es decir, la identificación de cómo cada uno de los elementos contribuye a la función del producto y, a su vez, la explicación de la función y los principios de funcionamiento de cada elemento y cómo contribuye cada uno de ellos al del conjunto.

El análisis tecnológico se centra en la identificación de las ramas de la tecnología que entran en juego en el diseño y la construcción de un determinado producto (sea un objeto o no). Esto es, los conocimientos que participaron en el diseño del

producto y, en el caso de un objeto, los materiales, las herramientas y las técnicas empleadas para su producción. En cuanto a los productos de tecnologías blandas, este análisis implica relacionarlas, además, con las tecnologías duras que les sirven de base.

Perfil de la competencia – ¿Se puede obtener una ventaja? Compare a competidores en cada característica y determine “el mejor de su clase” a través de benchmarking.

¿Qué tan maduras son las necesidades y las tecnologías - dónde está la palanca?

Palanca. Quizás la consideración más importante de este análisis se ocupa del concepto de la palanca. Esta se relaciona con la importancia, pero es diferente de ella. La importancia es un grado o una clasificación absoluta de todas las características o atributos. La ausencia de una característica importante influenciará siempre la decisión de compra o uso. Pero en cierto nivel de funcionamiento, la mayoría de las características alcanzan un punto donde mejoras adicionales no son deseadas o valoradas. La característica sigue siendo importante, pero llevar a cabo mejoras adicionales en ella tendrá poco impacto en la opción del cliente, es decir, no tiene más palanca. En ese punto, las necesidades menos importantes emergen para conducir la decisión de la compra.

Así, en algunas cotizaciones, las capacidades de la tecnología son importantes, pero no discriminan entre los ganadores y los perdedores. Si cada uno de los competidores puede alcanzar las especificaciones, lo que se deja son consideraciones de menor orden tales como precio, servicio, o reputación. Éstas no pueden ser tan importantes como la capacidad técnica, pero pueden tener más palanca en una situación particular.

3. Definir la estrategia tecnológica (Freeman y Soete, 1997)
¿Qué se debe hacer?

Los Mapas de Posicionamiento Tecnológico en conjunción con la importancia de los productos/mercados también permite un mejor entendimiento de la adopción de una estrategia de liderazgo tecnológico (ser el primero en el mercado, desarrollando nuevas tecnologías, manteniendo una posición de avanzada) o una estrategia de seguidores (imitar a los líderes, llevar más tarde los productos nuevos al mercado) si la empresa parece débil con respecto a sus competidores en las tecnologías importantes entonces no sería viable una estrategia de liderazgo tecnológico. Sin embargo, la situación podría cambiar en la medida que la empresa acumule los suficientes recursos en ciertas áreas tecnológicas y reducir la brecha que le aventajan sus competidores.

exploradores siguen la ruta de exploración para pasar de un nivel profesional a un nivel competitivo o de líder. La ruta de exploración es la guía que el explorador debe seguir para asegurarse que los proyectos que proponga generen una ventaja competitiva de una manera formal y estructurada.

La ruta de exploración tecnológica (Canales, 2003) contiene al menos tres fases, la primera consiste en llegar al nivel profesional del conocimiento, lo cual se logra a través de:

- Recopilar libros y artículos de revistas (la documentación necesaria para poder entender la materia de una manera general), catálogos (sobre todo aquellos relacionados con el desarrollo deseado, de competencia, proveedores, centros de investigación, etc.)
- Entresacar los atributos de ventaja
- Buscar en las normas mexicanas, americanas y europeas requerimientos de seguridad, diseño, etc.
- Comprender los libros y artículos que del frente se escriben,
- Aprovechar el conocimiento de algunos proveedores. Con esto,
- Hacer un mapa con las principales dimensiones tecnológicas y sus marcas profesionales. Para ahora sí fijar la posición tecnológica de nosotros y del competidor internacional más capaz en cada una de las dimensiones del mapa.

El conocimiento generado en esta primera etapa solamente permite lograr el desarrollo de proyectos profesionales. Como 2ª etapa, se busca comprender hasta donde llega la frontera del conocimiento. Lo que implica:

- Revisar de las discusiones sobre nuevas normas internacionales posibles,
- Recopilar y analizar patentes (por ejemplo utilizando análisis morfológico),
- Recopilar y analizar artículos científicos y poner en el mapa, estos nuevos puntos de avance tecnológico.



Con las etapas de la segunda fase ya es posible para el grupo explorador proponer y justificar el desarrollo de Proyectos In-

novadores. Pero mejor aún si, por último, se tiene una idea de para donde va a avanzar el conocimiento como 3ª parte, mediante:

- Inferir por cuáles dimensiones se va a ir el avance tecnológico,
- Consolidar la red personal de expertos a consultar, principalmente profesores ayudantes de gurús en universidades del mundo, para facilitar la curva de aprendizaje
- Realizar unos pronósticos tecnológicos y pronósticos del mercado,
- Empezar a modelar o simular relaciones entre variables para aumentar el valor de las dimensiones, Encontrar las variables, lograr medirlas, encontrar su relación de modo que podamos manipularlas, o tomarlas en cuenta para y predecir el comportamiento de una o varias otras variables⁵.
- Realizar algunos experimentos para comprobar (El área tecnológica es la que ejecuta el diseño de experimentos propuesto y desarrolla pilotos con base en las hipótesis iniciales de variables requeridas por el cliente. Con el diseño de experimentos se busca la mejor solución para desarrollo conocimiento más preciso de las métricas de los nuevos productos y procesos que afectaran la cotización final propuesta al cliente).

La Tabla 3 muestra una propuesta del diseño para la gestión estratégica de la tecnología con relación al sector de especialidades químicas.

⁵ Si la simulación se puede hacer en el laboratorio, tanto mejor; Pero si se puede hacer en la computadora, mucho mejor; Pero si la simulación puede optimizar en automático; premio mayor. Existen muchos modelos operando en la empresa (algunos pésimos): cotizaciones, planes financieros, costos unitarios, etc. que al no verse como modelos no se optimizan.

Tabla 3. Cuarto de Guerra para PYMES del sector de especialidades químicas								
Ventanas	Contenido							
La planeación tecnológica,	Los elementos de la planeación estratégica que tienen implicaciones para nuestra tecnología , así como el resumen de nuestras fuerzas, debilidades, oportunidades y amenazas, deduciendo de aquí cuáles "frentes tecnológicos" de lucha vamos a considerar mapear.							
Frentes tecnológicos ¹	Frente I: "Horneado"	Dimensiones del frente²	Actual	Competidor	Posible	Deseable	Proyectos o acciones tecnológicas³	
		Dimensión I					Proyecto I	Responsable: Fulano de Tal
		Dimensión n					Proyecto n	Responsable: Perengano
	Frente n:							
Expertos Tecnólogos	Boardman Bruce (1995) Finding the Pearson Who Knows, Research – Technology Management pp. 12-13							
A los proveedores	Su oferta tecnológica http://www.happi.com/company_websites.php , http://www.chemweek.com/verticals/SCbluebook2005.pdf							
A los clientes	Su demanda tecnológica							
A las normas ⁴	Nacionales http://www.economia-noms.gob.mx Internacionales: http://www.aenor.es , http://www.ilo.org/public/spanish/standards/norm/whatare/standards/osh.htm , http://www.normapme.com/spanish/EuropeanStandards-es.htm http://www.afnor.fr							
Regulaciones	The regulations of the Food and Drug Administration (FDA) for sanitizers used to clean food manufacturing equipment and food utensils are contained in the book of regulations "Title 21, Code of Federal Regulations, Parts 170 to 199" (21 CFR 170-199) at 21 CFR 178.1010 http://frwebgate.access.gpo.gov/cgi-bin/get-cfr.cgi?TITLE=21&PART=178&SECTION=1010&TYPE=TEXT							
Hojas de seguridad	www.losh.ucla.edu/catalog/factsheets/msds_espanol.pdf , http://www.ilpi.com/msds http://www.ilo.org/public/spanish/standards/norm/whatare/standards/osh.htm							
A las patentes	Nacionales http://www.impi.gob.mx/impi/jsp/indice.jsp e internacionales http://www.delphion.com/							
A los artículos	administración de tecnología (Redginnt) http://www.redginnt.com/RevistasAcademicas.htm  ProQuest  EBSCO Host Bases de datos							
A las noticias tecnológicas	Revista I, Revista n							
Prospectiva	• Química Fina. • Química Básica Orgánica. Primeras Materias Plásticas. • Agroquímica. • Pasta, Papel y Cartón. • Química Transformadora.							

¹ Listado de frentes con sus exploradores asignados y en donde vemos qué tan bien vamos construyendo los mapas y las dimensiones de cada frente donde nos vamos a pelear.

² p. ej.: El consumo de energía, nuestro, el de los competidores y el posible de lograr. Así, de un vistazo, podremos ver si para el consumo de energía alguna patente nos estorba, si una norma nos exige, hasta dónde un proveedor nos pudiera llevar y qué tan lejos nos queda el competidor.

³ Proyectos o acciones que estamos realizando para levantar nuestro nivel competitivo en cada frente. Una liga hacia cada proyecto nos debería conducir a la página principal del programa que controla cada proyecto, para saber cuándo vamos a meter algún nuevo producto o cuándo vamos a modificar un proceso, para mejorar nuestra posición competitiva

⁴ VIGIALE es un servicio Web que monitorea y alerta de forma permanente leyes y referencias técnicas mundiales, de cualquier sector industrial o comercial que necesite estar al día en los cambios y actualizaciones que ocurran en cualquier país, sobre la normativa que los afecta. (Ver: <http://www.iale.es/vigiale.php>)

Conclusiones

Desde nuestra perspectiva los requerimientos mínimos para la gestión de la innovación y la tecnología que faciliten el desarrollo de nuevos productos son:

- Fijar los temas de la innovación en concordancia con la estrategia de negocios y tecnológica,
- Que una persona o equipo profundice en cada tema, tanto desde la perspectiva de mercado como tecnológica,
- La creatividad une lo más posible y lo más deseable y esto sucede al establecer nichos de posibilidades con sus necesidades,
- También se requiere una buena administración de los experimentos, prototipos y pruebas de mercado.

Después de escoger un tema acotado pero estratégicamente importante este se constituye como un frente tecnológico y se procede a realizar la “ruta de exploración o inteligencia competitiva” para conocer la información disponible sobre dicho tema.

Son preferibles los proyectos de desarrollo tecnológico cuando estos derivan de los mapas de posición tecnológica de los procesos, productos y servicios de la empresa. En ellos se registra para cada dimensión de análisis: el nivel de la empresa, el del competidor más fuerte y lo que la ciencia o la tecnología asegura que se puede lograr. Trabajando estos mapas en varios frentes o competencias centrales, se perfilan los posibles proyectos de desarrollo tecnológico.

Como hemos visto, la información es el ingrediente esencial para la innovación, por ello se requiere el desarrollo e implementación de herramientas que la administren para facilitar la toma de decisiones óptima, desarrollar el conocimiento y traducirlo en productos o servicios competitivos. Una herramienta que da soporte al proceso de producción, integración y aplicación del conocimiento, con su toma de decisiones implícita es el cuarto de guerra (Pedroza y Ortiz, 2007).

References

BUIJIS, J. (2003) Modelling Product Innovation Processes, from linear logic to circular chaos. *Creativity and Innovation Management*. Vol. 12, No 2. Junio. pp.

CANALES E. (2003) Administración de Tecnología: Guía de exploración tecnológica. *El Norte*, Grupo Reforma, Monterrey. 17-Nov.

CHAPELET B. (1998) Development of a research methodology for assessing a firm's business process-related technology. *Int. J. Tech. Management*, Vol. 15, No 1/2 pp.10-30

COOPER, R. (1998). *Product leadership: creating and launching superior new products*. United States of America: Perseus Books.

COOPER R. G. (2001) *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*, 3rd Ed., Reading, MA, Perseus Book.

ERNST, H. (2002) Success factors of new product development: a review of the empirical literature. *International Journal of Management Reviews*, Vol. 4 (1) pp. 1-40.

FREEMAN, C. y Soete, L. (1997) *The Economics of Industrial Innovation*, London: Pinter.

HARMAN, Willis (1988) *Global Mind Change*. Warner Books.

JÁUREGI E. Val, Larrauri U. Cornes, Lozano D. Justel (2006) Fuzzy front end de la innovación y el pensamiento divergente y convergente. X Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Valencia, 13-15 Septiembre.

KOEN, P., Ajamian, G., Boyce, R., Clamen, A., Fisher, E., Fountoulakis S., Johnson, A., Puri, P., y Seibert, R. (2002) Fuzzy Front End: effective methods, tools and techniques, en Belliveau, P., Griffin, A. and Somermeyer, S. (Ed.) *The PDMA ToolBook 12 for New Product Development*. New York: John Wiley and Sons, Inc. pp. 5-35.

KOESTLER Arthur (1964) *The Act of Creation*, Arkana S.

MURPHY, S.A. y Kumar, V. (1996) The role of predevelopment activities and firm attributes in new product success. *Technovation*, Vol. 16 (8) pp. 431-449.

MYERS, S. y Marquis D. G. (1969) *Successful Industrial Innovation*, Washington D.C., National Science Foundation.

NELSON, R.R. y Winter, S.G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, MA: Harvard University Press

OHMAE, K. (1989) *La mente del estratega*. México: McGraw-Hill/Interamericana de México.

PEDROZA A., y Ortiz S. (2007) *Cuarto de Guerra para la Innovación Tecnológica*. ALTEC 2007. Buenos Aires. Septiembre 26-28.

PORTER M., (1998) *Ventaja Competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*, 16ª reimpresión. CECOSA, México

PRAHALAD, C.K: y Hamel G. (1990) The core competence of the corporation, *Harvard Business Review*, mayo – junio 79-91.

PRATHER, C. W., Turrell, Mark C. (2002) Involve everyone in the innovation process. *Research Technology Management*, Sep/Oct, Vol. 45 Issue 5, p13.

SAREN, M. (1984) A classification of review models of the intra-firm innovation process. *R&D Management*, vol. 14, no. 1, pp. 11-24.

VERGANTI, R., (1997) Leveraging on systematic learning to manage the early phases of product innovation projects. *RandD Management*, Vol. 27, pp. 377-392.

SASHITTAL, H.C. y Wilemon, D. (1994) Integrating Technology and Marketing: Implications for improving customer responsiveness. *Int. J. Tech. Management*, V. 9 N. 5/6/7. 691-708.

WALLAS, Graham (1926) *The Art of Thought*, Harcourt Brace, New York, 1926

Sobre los Autores

Álvaro R. Pedroza Zapata es evaluador del Premio Nacional de Tecnología (www.pnt.org.mx), Coordinador del Programa de Gestión de la Innovación y la Tecnología (ProGinnT www.proginnt.iteso.mx) y del Capítulo de Innovación y Tecnología de la Academia de Ciencias Administrativas (ACACIA www.acacia.com.mx).

Sara Ortiz Cantú es coordinadora del Centro de Consultoría del Proginnt y miembro de ALTEC.