

Evolución de los modelos de la gestión de innovación (Evolution of innovation administration models)

López, O., M. Blanco & S. Guerra

UANL, San Nicolás de los Garza, N.L., México, lopezoscarenrique@yahoo.com.mx

KeyWords: Innovation, Management, SMEs, Technology, Creativity

Abstract. In this study the tools are analyzed to cause that the PyMEs looks for to be more competitive in the market. The different proposals will appear on the Models of the Innovation Process from already existing and they will focus in the variables that conform these models compatible to analyze each one of the proposals made by the different authors and to integrate a new proposal of variables as a hypothesis that integrates a Model that allows the Pymes of Nuevo Leon to be innovating.

Palabras clave: Innovación, Gestión, PyMEs, Tecnología, Creatividad

Resumen. En este estudio se analizan las herramientas para hacer que las PyMEs busquen ser más competitivas en el mercado. Se presentarán las diferentes propuestas sobre los Modelos de Gestión de la Innovación ya existentes y se enfocarán en las variables que conforman estos modelos afín de analizar cada una de las propuestas realizadas por los distintos autores e integrar una nueva propuesta de variables como hipótesis que integre un Modelo que permita a las Pymes de Nuevo León ser innovadoras.

Introducción

La Innovación no es sólo una nueva idea o el invento de un nuevo dispositivo o el desarrollo de un nuevo mercado, sino un proceso constituido de la integración de todos los departamentos de una compañía funcionando de una manera integral (Guerra, 2005). La importancia de la innovación debe ser una de las prioridades dentro del desarrollo económico del país. Ser un país más innovador que otro implica estar un paso adelante, pero para ser pionero, hay que ser flexible y tener la habilidad de leer las nuevas tendencias del mercado. Para sobrevivir se tiene que saber adaptarse a un ambiente cambiante (Rodríguez, 2001).

Antecedentes

Muchas veces no se puede o no se sabe focalizar el problema que representa para un

país la falta de innovación. Uno de los reflejos más contundentes de no realizar proyectos innovadores es el magro crecimiento económico. Si se analiza el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita como la capacidad de los habitantes para hacerse ricos, se pueden identificar tres tipos de países:

1. Los habitantes se hacen ricos consistentemente año con año. Algunos ejemplos: Japón, Noruega, Dinamarca, Estados Unidos (EU) y Alemania.
2. Los habitantes de estos países mejoran su riqueza económica, aunque a un ritmo menos acelerado. En esta categoría están países como España, Portugal, Turquía, Grecia e Israel.
3. Los habitantes de estos países “no saben hacerse ricos”: A este grupo pertenecen Argentina y México.

México pertenece a la tercera categoría porque año con año, de alguna forma, hay tareas que no se realizan y los habitantes siguen produciendo la misma riqueza, e incluso menor. En las últimas dos décadas, la capacidad de la nación de hacerse rica ha sido negativa según (Aguirre, 2006). Es un problema que no se puede dejar pasar. El reto es cambiar el modelo económico que tiende a mantener al país en un crecimiento estancado a un nuevo modelo (no existente todavía en México) que haga que los mexicanos generen riqueza.

Según el CONACYT, a finales de los noventa, las PyMEs nacionales tienen una “naturaleza innovadora” aludiendo a nuevos procesos o productos. Lo que la encuesta no tomó en cuenta era que las PyMEs que no experimentaban cambios en alguno de estos rubros representaban 42.3% del total de la muestra (Uriel, 2005), ya que existe escasez de especialización tecnológica en procesos y productos industriales y estos son condicionados por su orientación a un mercado estrecho ya segmentado y muy competido. Ciertamente existe la necesidad de vincular aún más a la academia con la empresa. Las firmas de renombre cuentan con su propia área de investigación y desarrollo. Las PyMEs por el contrario, pueden encontrar algo similar en los servicios que ofrecen las universidades, como las aulas de laboratorio de éstas. Con esto seguimos viendo la necesidad de que el Gobierno, Escuela y las PyMEs deben caminar de la mano para lograr un mayor éxito para el país.

Por lo que en esta investigación se busca encontrar: ¿Cuales son los elementos clave que conforman el Modelo de Gestión de la Innovación en las Pymes del Sector Manufacturero que permitan desarrollar productos Innovadores?.

A continuación se presentará una serie de teorías que enmarcan los Modelos de Gestión que pretenden explicar el proceso de innovación y que serán la base fundamental para el Modelo propuesto en esta investigación Doctoral.

Marco Teórico

Las 5 Generaciones De Modelos

A medida que avanza la forma de concebir y desarrollarse el conocimiento externo e interno a la organización y los efectos que produce, ha habido cambios sustanciales en los modelos conceptuales de innovación que la describían.

A la fecha se plantea por parte de diferentes autores la existencia de 5 generaciones de modelos de gestión que explican el proceso de innovación (Roy Rothwell, 1992 en Velasco, 2005) desde los años sesenta a la fecha.

Tabla 1. Clasificación de los distintos modelos sobre el proceso de innovación.

Autor	Clasificación de modelos del proceso de innovación
Saren, M.A. (1983)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Modelos de Etapas Departamentales (<i>Departmental-Stage Models</i>) ◦ Modelos de Etapas de Actividades (<i>Activity-Stage Models</i>) ◦ Modelos de Etapas de Decisión (<i>Decision-Stage Models</i>) ◦ Modelos de Proceso de Conversión (<i>Conversion Process Models</i>) ◦ Modelos de Respuesta (<i>Response Models</i>)
Forrest, J. (1991)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Modelos de Etapas (<i>Stage Models</i>) ◦ Modelos de Conversión y Modelos de Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda (<i>Conversion Models and Technology-Push/Market-Pull Models</i>) ◦ Modelos Integradores (<i>Integrative Models</i>) ◦ Modelos Decisión (<i>Decision Models</i>)
Rothwell, R. (1994)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Proceso de innovación de primera generación: Empuje de la Tecnología (<i>Technology-Push</i>) ◦ Proceso de innovación de segunda generación: Tirón de la Demanda (<i>Market-Pull</i>) ◦ Proceso de innovación de tercera generación: Modelo Interactivo (<i>Coupling Model</i>) ◦ Proceso de innovación de cuarta generación: Proceso de Innovación Integrado (<i>Integrated Innovation Process</i>) ◦ Proceso de innovación de quinta generación (<i>System Integration and Networking</i>)
Padmore, T., Schuetze, H., y Gibson, H. (1998)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Modelo lineal (<i>Linear model</i>) ◦ Modelo de enlaces en cadena (<i>Chain link model</i>) ◦ Modelo en ciclo (<i>Cycle model</i>)
Hidalgo, A., León, G., Pavón, J. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Modelo Lineal: Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda ◦ Modelo Mixto (Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld) ◦ Modelo Integrado
Trott, P. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Serendipia (<i>serendipity</i>) ◦ Modelos lineales (<i>Linear models</i>) ◦ Modelos simultáneos de acoplamiento (<i>Simultaneous coupling model</i>) ◦ Modelos interactivos (<i>Interactive model</i>)
Escorsa, P. y Valls, J. (2003)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Modelo Lineal ◦ Modelo de Marquis ◦ Modelo de la London Business School ◦ Modelo de Kline
European Commission (2004)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Innovación derivada de la ciencia (<i>Technology Push</i>) ◦ Innovación derivada de las necesidades del mercado (<i>Market Pull</i>) ◦ Innovación derivada de los vínculos entre actores en los mercados ◦ Innovación derivada de redes tecnológicas ◦ Innovación derivada de redes sociales

Fuente: Elaborado por la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, departamento de Organización de Empresas. Velasco, 2005.

Del análisis de las propuestas realizadas por distintos autores se deduce que existen, concretamente 5 grupos o generaciones de modelos. Los modelos más destacados son los *Modelos Lineales*, los *Modelos por Etapas*, los *Modelos Interactivos o Mixtos*, los *Modelos Integrados* y el *Modelo en Red*. Empezaremos a analizar cada uno de ellos para entrar a conocer sus variables que lo conforman y como, de esta perspectiva, mi propuesta de valor iniciará a tomar forma.

1- Modelos Lineales: Impulso de la Tecnología y Tirón de la Demanda

Suele hacerse referencia a estos modelos como los de Primera y Segunda Generación respectivamente (Rothwell, 1994 en Velasco, 2005), y ambos se caracterizan por su concepción lineal del proceso de innovación. La innovación tecnológica es descrita como un proceso de conversión, en el que unos inputs se convierten en productos a lo largo de una serie de pasos (Forrest, 1991 en Velasco, 2005). Así, los primeros modelos sobre el proceso de innovación, aunque son muy simplistas en sus consideraciones, no dejan de tener su valor histórico, ya que establecieron las bases de los modelos posteriores. Cronológicamente, surge en primera instancia el Modelo de Impulso o Empuje de la Tecnología o de la Ciencia, cuya influencia se extiende años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, hasta mediados de 60's (Rothwell, 1994 en Velasco, 2005).

Este modelo (Figura 1) contempla el desarrollo del proceso de innovación a través de la causalidad que va desde la ciencia a la tecnología y viene representado mediante un proceso secuencial y ordenado que, a partir del conocimiento científico (ciencia), y tras diversas fases, comercializa un producto o proceso que puede ser económicamente viable (Fernández, 1996 en Velasco, 2005). Su principal característica es su linealidad, que supone un escalonamiento progresivo, secuencial y ordenado desde el descubrimiento científico (fuente de la innovación), hasta la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, la fabricación y el lanzamiento al mercado de la novedad.



Figura 1. Modelo de Empuje de la Tecnología (Fuente: Rothwell, 1994).

A partir de la segunda mitad de la década de los sesenta comienza a prestarse una mayor atención al papel desempeñado por el mercado en el proceso innovador, lo que condujo a la emergencia de un nuevo modelo de innovación tecnológica, también lineal, nominado Modelo de Tirón de la Demanda o del Mercado. Fue un período en el que la lucha de las grandes corporaciones por una mayor participación en el mercado se vio acompañada de un creciente énfasis estratégico en el marketing. Como consecuencia de todo ello, la percepción del proceso de innovación comenzó a verse alterada, produciéndose una mayor intensificación de los factores de la demanda (Rothwell, 1994 en Velasco, 2005).

De acuerdo con este modelo secuencial (Figura 2), las necesidades de los consumidores se convierten en la principal fuente de ideas para desencadenar el proceso de innovación. El mercado se concibe como fuente de ideas a las que dirigir la I+D, que desempeña un papel meramente reactivo en el proceso de innovación, aunque todavía juega un papel esencial como fuente de conocimiento para desarrollar o mejorar los productos y procesos

(European Comisión, 2004 en Velasco, 2005).

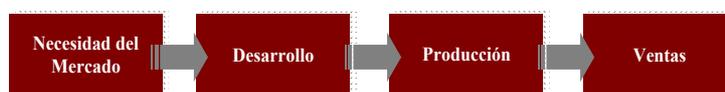


Figura 2. Modelo de Tirón de la Demanda (Fuente: Rothwell, 1994).

El modelo lineal resulta sumamente útil para entender de forma simplificada y racional el proceso de innovación. Sin embargo este modelo presenta serias deficiencias.

La primera de ellas está relacionada con el carácter secuencial y ordenado que establece para el proceso de innovación. En ciertas ocasiones no son necesarias determinadas fases del proceso y en otras, la secuencia puede ser distinta. Aunque hay ciertas prioridades y secuencias lógicas, tienen lugar numerosas variaciones en la secuencia prevista.

Por otro lado, en el proceso de innovación surgen tantos procesos de retroalimentación, ciclos de intercambio de información hacia delante y hacia atrás y surgen tantos imprevistos y sorpresas, que casi podría rechazarse la noción de fases o etapas. Tiene más sentido pensar en un proceso sumamente interactivo. Por lo tanto, se concluye que el proceso de innovación se caracteriza, por un lado, por el solapamiento de las distintas actividades (lo que complica la identificación de cada una de ellas con precisión y, más aún, su delimitación en partes independientes) y, por el otro, por las frecuentes retroalimentaciones entre las diferentes etapas (Fernández, 1996 en Velasco, 2005).

Finalmente, la visión de que la innovación surge bien por impulso de la tecnología o bien por el tirón de la demanda, no deja de ser extrema. Modelos posteriores incorporan ambos aspectos, reconociendo la importancia de ambas fuentes de innovación. La inclusión de elementos tanto del empuje de la tecnología como del tirón de la demanda, hace que los modelos sean más representativos del proceso de innovación (Forrest, 1991 en Velasco, 2005) y que resulte esclarecedora la analogía con las tijeras: “sin ambos filos, es difícil cortar” (Tidd, 1997 en Velasco, 2005).

2- Modelos por Etapas

Estos modelos, al igual que los anteriores, consideran la innovación como una actividad secuencial de carácter lineal. Se contempla el proceso de innovación como una serie de etapas consecutivas, detallando y haciendo énfasis, bien en las actividades particulares que tienen lugar en cada una de las etapas, bien en los departamentos involucrados. Una de sus principales aportaciones es que incluyen elementos tanto del empuje de la tecnología como del tirón de la demanda.

En su forma más simple el proceso se consideraba constituido por dos etapas: la concepción de una idea o una invención, seguido de una segunda etapa que conllevaba la subsiguiente comercialización de esta idea. Utterback (Forrest, 1991 en Velasco, 2005), describe asimismo el proceso de innovación en términos simples, pero añade una etapa de actividades más. Las tres fases son: generación de una idea, haciendo uso de distintas fuentes; solución de problemas o desarrollo de la idea (la invención); y su implementación y difusión (llevar la solución o invento al mercado, que implica a la ingeniería, manufactura, prueba de marketing y promoción).

Por su parte, Mansfield (Forrest, 1991 en Velasco, 2005) va más allá y desarrolla un modelo de cinco etapas, que abarcaba desde las actividades de investigación hasta el proceso de producción. Otros autores ampliaron las etapas a ocho, agregando una etapa anterior a la

innovación (pre-innovación), donde se produce la concepción de la innovación, y una etapa posterior (post-innovación), que suponía la adopción generalizada y proliferación de la innovación.

Finalmente, autores como Saren (1984) describen (Figura 3) el proceso de innovación en términos de los departamentos de la empresa involucrados: una idea que se convierte en un input para el departamento de I+D, de ahí pasa al de diseño, ingeniería, producción, marketing y finalmente, se obtiene como output del proceso, el producto.



Figura 3. Modelo por etapas departamentales (Fuente: Saren, 1984).

Una de las principales debilidades de estos modelos es que consideran cada actividad o departamento como individual y aislado del resto, cuando indefectiblemente tienen lugar numerosas interrelaciones (Forrest, 1994 en Velasco, 2005). Son modelos que no contemplan las superposiciones o solapamientos que se producen entre los departamentos y los procesos de retroalimentación o retro-información que tienen lugar entre los mismos (Saren, 1984 en Velasco, 2005), (cuando por ejemplo el prototipo se envía de nuevo al departamento de diseño para modificaciones adicionales). Además, al igual que en los modelos lineales, la naturaleza secuencial de estos modelos por etapas, en los que un paso sigue a otro, tampoco es válida en la práctica, dado que una de las características del proceso de innovación es su no-linealidad.

3- Modelos Interactivos o Mixtos

Los Modelos Interactivos o Mixtos, denominados por Roy Rothwell, modelos de tercera Generación, se desarrollan a partir de finales de la década de los 70's y serán considerados por las empresas como una mejor práctica hasta mediados de los ochenta. Fue una época asociada a elevadas tasas de inflación y desempleo, unidas a una saturación de la demanda, por lo que las estrategias de las empresas estarán dirigidas a la racionalización y control de costos. La necesidad de entender la lógica del proceso de innovación y las bases de las innovaciones exitosas será imperiosa, para conseguir reducir la incidencia de fallos y el despilfarro de recursos (Rothwell, 1994 en Velasco, 2005).

Las nuevas investigaciones desembocarán en modelos en los que se subraya la interacción entre las capacidades tecnológicas por un lado, y las necesidades del mercado, por otro. Además, estos modelos resaltan de alguna forma la importancia de los procesos retroactivos que se generan entre las distintas fases de la innovación, aunque, como es veraz, en esencia siguen siendo modelos secuenciales.

Entre los Modelos Mixtos destacan el modelo de Marquis, el de Roberts, el de Rothwell y Zegveld y el de Kline. La siguiente figura se dedica al estudio de éste último, que es sin duda uno de los más conocidos.

El modelo de Kline (Figura 4) o modelo de enlaces en cadena o modelo cadena-eslabón propuesto por Kline, en vez de tener un único curso principal de actividad como el modelo lineal, tiene cinco caminos o trayectorias que son vías que conectan las tres áreas de relevancia en el proceso de innovación tecnológica: la investigación, el conocimiento y la cadena central del proceso de innovación tecnológica (Kline y Rosenberg, 1986 en Velasco, 2005).

El primer trayecto se denomina la cadena central de innovación. El camino central o cadena central de la innovación comienza con una idea que se materializa en un invento y/o diseño analítico, que lógicamente, debe responder a una necesidad del mercado.

El segundo trayecto consisten en una serie de retroalimentaciones o feedback links donde el círculo pequeño de retroalimentación que conecta cada fase de la cadena central con su fase previa (por ejemplo, distribución y comercialización con diseño y producción) y el círculo de retroalimentación representado por las flechas f , que ofrece información sobre las necesidades del mercado a las fases precedentes del proceso de innovación tecnológica, dado que el producto final puede presentar algunas deficiencias y puede obligar a efectuar algunas correcciones en las etapas anteriores (Kline, 1986 en Velasco, 2005).

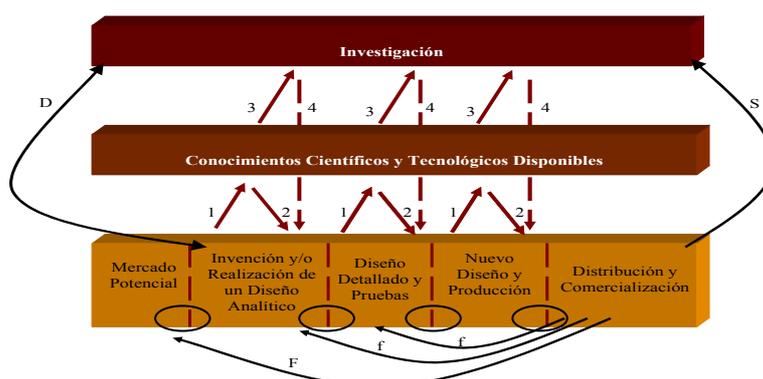


Figura 4. Modelo de Kline de Enlaces en Cadena o Modelo Cadena-Eslabón (Fuente: Kline y Rosenberg, 1986).

La retroalimentación proveniente del mercado o producto final hasta el mercado potencial (flecha F), que proporciona información sobre la posibilidad de desarrollo de nuevas aplicaciones industriales, ya que cada nuevo producto crea nuevas condiciones en el mercado, por ejemplo como el televisor en blanco y negro, que creó la necesidad del televisor en color.

El tercer trayecto de la innovación lo constituye el eslabón entre el conocimiento y la investigación con la cadena central de innovación. Cuando tiene lugar un problema en una actividad de la cadena central de la innovación tecnológica, se acude al conocimiento existente. La acción de acudir al conocimiento se refleja mediante la línea 1, que une la invención y el conocimiento. Si el cuerpo de conocimientos existente proporciona los datos necesarios (conceptos o teoría), la información es transferida al invento o diseño analítico, lo que se indica mediante la flecha 2. En caso de no existir tal información, será necesario realizar una investigación (expresado mediante la flecha 3) y posteriormente los resultados de la investigación se añadirán al stock de conocimientos (retorno reflejado por la línea 4). Este vínculo es el que sirve de base para denominar al modelo de Kline, modelo de "enlaces en cadena".

El cuarto trayecto de la innovación es la conexión entre la investigación y la invención, que viene indicado por la flecha D . En algunas ocasiones, los nuevos descubrimientos científicos hacen posible innovaciones radicales (Kline, 1986 en Velasco, 2005), tal y como recuerda el modelo de empuje de la ciencia. La relación es bi-direccional, aunque la ciencia crea oportunidades para nuevos productos, la percepción de necesidades o posibles ventajas del mercado puede asimismo estimular investigaciones importantes (Fernández, 1996 en Velasco, 2005).

Finalmente, existen conexiones directas entre el mercado y la investigación (flecha S). Algunos resultados de la innovación, tales como instrumentos, máquinas herramientas y procedimientos tecnológicos, son utilizados para apoyar la investigación científica, por ejemplo Sin

el microscopio, Pasteur no hubiese podido llevar a cabo su trabajo, y sin las aportaciones de Pasteur, no se podría hablar de la medicina moderna; asimismo, sin el telescopio, no existiría el trabajo de Galileo, y sin su trabajo, no tendríamos la moderna astronomía y cosmología.

Como puede comprobarse, una de las diferencias más notables del modelo de Kline con respecto al modelo lineal, es que relaciona la ciencia y la tecnología en todas las etapas del modelo y no solamente al principio. La innovación surge del contacto con la ciencia a lo largo de todo el proceso: por un lado, como ciencia o conocimiento acumulado que se utiliza cuando surge un problema tecnológico y, por otro, cuando no se encuentran estas soluciones y es necesario emprender nuevas investigaciones.

Sin embargo, el modelo de Kline no está exento de críticas. El profesor Morcillo reúne brevemente las principales debilidades del modelo, que de alguna forma son extensibles a todos los modelos mixtos (Morcillo, 1997):

Mantiene el carácter lineal del proceso, lo cual afecta a la eficacia de los sistemas de retroalimentación en cuanto a la rápida difusión de la información.

La duración del proceso continúa siendo excesiva. El hecho de que una innovación alcance el mercado tras un periodo de tiempo excesivamente largo puede suponer su fracaso por un lanzamiento tardío. Los numerosos procesos de retroalimentación entre las diferentes funciones y actividades implicadas en el desarrollo de la innovación, pueden terminar siendo perjudiciales debido al retraso en la toma de decisiones que originan.

Cabría añadir una crítica adicional a los modelos mixtos en lo referente a las interacciones con el entorno, dado que ninguno de ellos ahonda de forma satisfactoria en la influencia de los factores del entorno organizativo (Hobday, 2005). Los Modelos Integrados resuelven, como se verá, algunas de las deficiencias planteadas por los modelos interactivos.

4- Modelos Integrados

A esta nueva concepción del proceso de innovación Modelos de cuarta Generación y establece su vigencia desde los años ochenta hasta comienzos de los noventa.

A partir de comienzos de los años ochenta, comienza a extenderse entre las empresas la tendencia a centrarse en la esencia del negocio y en las tecnologías esenciales, lo que unido a la noción de estrategia global empuja a las empresas a establecer todo tipo de alianzas estratégicas, en muchos casos contando para ello con el apoyo de los gobiernos. Por otro lado, el acortamiento del ciclo de vida de los productos hace que la velocidad de desarrollo se imponga como un factor clave para competir, empujando a las empresas a adoptar estrategias basadas en el tiempo (Hobday, 2005 en Velasco, 2005).

Aunque los modelos mixtos o interactivos incorporan procesos retroactivos de comunicación entre las diversas etapas, esencialmente siguen siendo modelos secuenciales, con lo que el comienzo de una etapa queda supeditado a la finalización de la etapa que le precede. A partir de la consideración del tiempo de desarrollo como una variable crítica del proceso de innovación, las fases del proceso de innovación tecnológica comienzan a ser consideradas y gestionadas, en vez de mediante procesos no secuenciales, a través de procesos solapados o incluso concurrentes o simultáneos (Hidalgo, 2002 en Velasco, 2005).

El llamado "enfoque rugby" en el desarrollo de producto contrasta con el enfoque tradicional de carácter secuencial y representa la idea de un grupo que, como unidad, trata de desarrollar una distancia, pasando la bola hacia atrás y hacia delante (Takenuchi y Nonaka, 1986). Bajo este enfoque, el proceso de desarrollo de producto tiene lugar en un grupo multidisciplinar cuyos miembros trabajan juntos desde el comienzo hasta el final. En vez de atravesar etapas perfectamente estructuradas y definidas, el proceso se va conformando a través

de las interacciones de los miembros del grupo. Así por ejemplo, un grupo de ingenieros puede comenzar con el diseño de producto (tercera etapa) antes de que se hayan obtenidos todos los resultados de las pruebas de viabilidad (fase dos). El grupo puede verse obligado a reconsiderar una decisión como resultado de la información obtenida, pero el grupo no se detiene. Todo esto continúa incluso en las últimas etapas del proceso de desarrollo (Takenuchi y Nonaka, 1986).

La Figura 5 ilustra las diferencias entre el modelo tradicional de desarrollo de producto de carácter lineal (A), el modelo solapado en el que los solapamientos tienen lugar tan sólo en las fronteras de fases adyacentes (B), y el modelo en el que los solapamientos se extienden a lo largo de las diversas etapas (C).

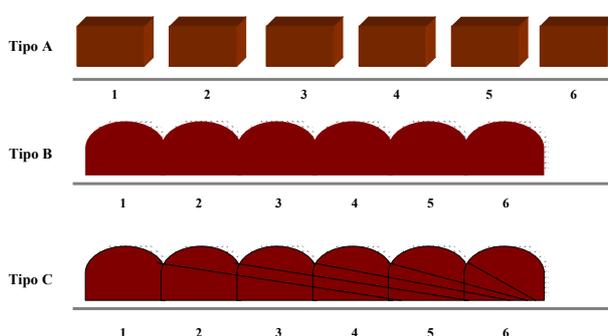


Figura 5. Fases de desarrollo de producto Secuenciales (A) vs. Solapadas (B y C) (Fuente: Takeuchi y Nonaka, 1986).

Por otro lado, 2 de las características de la innovación en las empresas líderes japonesas son la integración y el desarrollo paralelo. Las empresas japonesas innovadoras integran a los proveedores en el proceso de desarrollo del nuevo producto desde las primeras etapas, y al mismo tiempo integran las actividades de los diferentes departamentos internos involucrados, quienes trabajan en el proyecto simultáneamente (en paralelo) en vez de secuencialmente (en serie) (Rothwell, 1994 en Velasco, 2005).

Por lo tanto, estos nuevos modelos intentan capturar el alto grado de integración funcional que tiene lugar dentro de las empresas, así como su integración con actividades de otras empresas, incluyendo a proveedores, clientes, y en algunos casos, universidades y agencias gubernamentales (Hobday, 2005 en Velasco, 2005).

5- Modelo en Red

El Modelo de Integración de Sistemas y Establecimiento de Redes (Figura 6) es conocido como el modelo de Quinta Generación. Éste subraya el aprendizaje que tiene lugar dentro y entre las empresas, y sugiere que la innovación es generalmente, y fundamentalmente, un proceso distribuido en red.

Las tendencias estratégicas observadas en la década de los ochenta continúan produciéndose en los noventa, pero con mayor intensidad: las compañías líderes siguen comprometidas con la acumulación tecnológica (estrategia tecnológica); las empresas continúan estableciendo redes estratégicas; la velocidad por llegar al mercado sigue siendo un factor de competitividad clave; persisten los esfuerzos por lograr una mejor integración entre las estrategias

de producto y las de producción (diseño para la manufactura); las empresas muestran cada vez una mayor flexibilidad y adaptabilidad (organizacional, productiva y en productos); y las estrategias de producto enfatizan la calidad y el rendimiento (Rothwell, 1994 en Velasco, 2005).

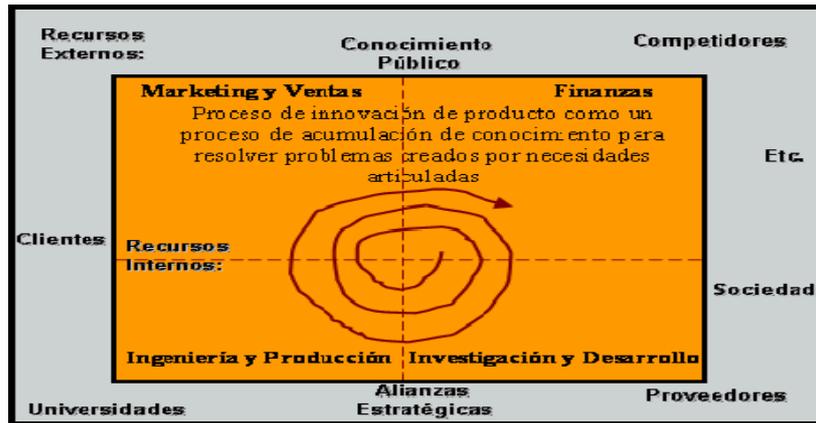


Figura 6. Ejemplo de Modelo en RED (Fuente: Trott, 1998).

La innovación se convierte en mayor medida en un proceso en red. Pero sobre todo, el quinto modelo de innovación se caracteriza por la utilización de sofisticadas herramientas electrónicas que permiten a las empresas incrementar la velocidad y la eficiencia en el desarrollo de nuevos productos, tanto internamente (distintas actividades funcionales), como externamente entre la red de proveedores, clientes y colaboradores externos.

La innovación puede considerarse como un proceso de aprendizaje o proceso de acumulación de know-how, que involucra elementos de aprendizaje tanto internos como externos. Gestionar el proceso de innovación de quinta generación supone en sí mismo un aprendizaje considerable, incluyendo el aprendizaje organizacional, y éste, no estará exento de costos, tanto en términos de tiempo, como de inversión en equipos y formación. Sin embargo, los beneficios potenciales a largo plazo son considerables: eficiencia y manejo de información en tiempo real a través de todo el sistema de innovación (incluyendo funciones internas, proveedores, clientes y colaboradores).

La Comisión Europea ve a las empresas innovadoras que se encuentran asociadas a un conjunto muy diverso de agentes a través de redes de colaboración y de intercambio de información, conformando un "sistema de innovación". Este enfoque subraya la importancia que tienen las fuentes de información externas a la empresa: los clientes, proveedores, consultorías, laboratorios públicos, agencias gubernamentales, universidades, etc. de forma que la innovación se deriva de redes tecnológicas. Según Freeman (1987) un Sistema de Innovación se define como "las redes de instituciones en el sector privado y público cuyas actividades e interacciones inician, transmiten, modifican y difunden nuevas tecnologías". Consiste por lo tanto, en elementos que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y económicamente útil (Lundvall, 1992 en Velasco, 2005).

Asimismo, la Comisión Europea señala la importancia creciente del conocimiento como factor de producción y como determinante de la innovación. La innovación basada en conocimiento requiere no una, sino muchas formas de conocimiento, requiere la convergencia de muchos tipos de conocimientos diferentes que poseen de una gran variedad de actores.

Después de haber analizado las 5 generaciones de modelos de innovación, nos podremos dar cuenta que estos modelos refieren a empresas grandes, por la cantidad de relación de todos los sub-procesos organizacionales que interactúan entre sí.

Modelo propuesto e hipótesis de la investigación

La innovación debe de ser un fruto de una actividad sistemática para obtener mayor éxito en la idea de valor. La innovación no es una actividad aislada, sino un proceso total que está formado por la interrelación de subprocesos para conformar un modelo de gestión de la innovación. Pensamos en la importancia de un crear un Modelo de Gestión de la Innovación para PyMEs del sector manufacturero por la necesidad que tenemos de Innovar como país. Se necesitan empresarios y emprendedores en México que le apuesten a la Innovación, que vayan en busca de esos nichos de mercado que no han sido explorados hasta el momento y que sus ideas de nuevos negocios no busquen competir por querer una porción del mercado que ya esta repartido, si no que tengan en la mira los mercados nuevos, los que no han sido explorados hasta el momento.

La innovación es el futuro del desarrollo económico del país, y por lo tanto no podemos quedarnos atrás en este tema, ocupamos como nación crear productos de mayor valor agregado.

En base a las investigaciones analizadas la hipótesis de investigación afirma que “los Elementos Clave que conforman un Modelo de Gestión de la Innovación en las PyMEs del sector Manufacturero que permitan desarrollar Productos Innovadores son: *Orientación al Mercado (OM)*, *Creatividad (CR)*, *Investigación & Desarrollo (IyD)*, *Diseño del Producto (DP)*, *Eficiencia Operacional (EO)* y *Eficiencia Comercial (EC)*.”

A continuación se plasma en forma de Modelo (Figura 7) los ELEMENTOS CLAVE para DESARROLLAR PRODUCTOS INNOVADORES en PYMES del SECTOR MANUFACTURERO.

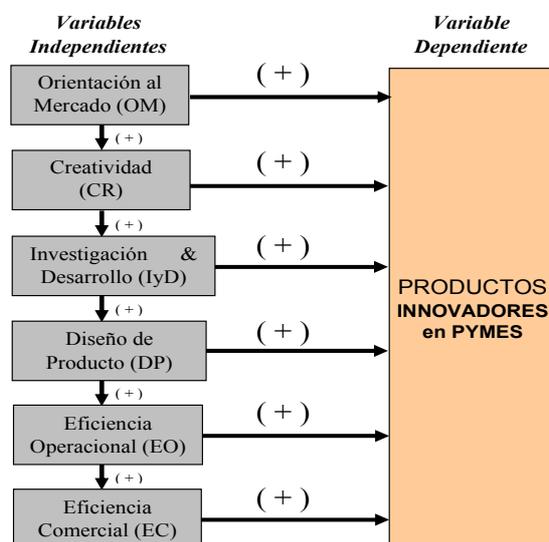


Figura 7. Modelo Propuesto (Fuente: Elaboración Propia).

A continuación se presentan los conceptos utilizados en este estudio y las definiciones

Gestión de la innovación

de las variables del Modelo propuesto:

a. Innovación: La innovación es el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios. Este proceso está compuesto por dos partes no necesariamente secuenciales y con frecuentes caminos de ida y vuelta entre ellas. Una está especializada en el conocimiento y la otra se dedica fundamentalmente a su aplicación para convertirlo en un proceso, un producto o un servicio que incorpore nuevas ventajas para el mercado. Fuente: CONEC, 1998, citado por Castro Martínez y Fernández de Lucio, 2001.

b. Competitividad: es la medida en que una organización es capaz de producir bienes y servicios de calidad, que logren éxito y aceptación en el mercado global. Añadiendo además que cumpla con la Eficiencia en la administración de recursos, Eficacia en el logro de objetivos y Efectividad comprobada para generar impacto en el entorno. Fuente: Ivancevich, J; Lorenzi, P, Skinner, S. & Crosby, P (1996) Gestión: Calidad y competitividad, Madrid: Irwin.

d. Modelo de Gestión de la Innovación para PyMEs del sector Manufacturero (MGIPM): Conjunto de elementos clave que conforman el modelo propuesto de valor.

Variables que integran el modelo

1. Orientación al Mercado (OM): cultura organizacional que de modo más eficiente y efectivo cree los comportamientos necesarios a fin de generar un valor superior para los compradores. Fuente: Narver y Slater (1990).

2. Creatividad (CR): Es la producción de ideas diferentes y utilizables por un individuo o grupo pequeño de individuos trabajando juntos. Fuente: Amabile, Teresa (1988).

3. Investigación y Desarrollo (IyD): Comprende todo el trabajo creativo llevado a cabo sobre una base sistemática en orden a incrementar el stock de conocimiento incluyendo las 3 actividades fundamentales que lo conforman: Investigación básica, Investigación aplicada y Desarrollo Experimental. Fuente: Manual de Frascati, elaborado por la OCDE en su 6ta edición en el año 2002.

4. Diseño de Producto (DP): Es el servicio profesional de crear y desarrollar conceptos y especificaciones que optimizan la función, valor o apariencia del producto y sistemas para el beneficio mutuo entre el usuario final y el manufacturador. Fuente: Industrial Design Society of America (IDSA); (www.idsa.org).

5. Eficiencia Operacional (EO) [Producción]: Es un conjunto de operaciones que sirven para mejorar e incrementar la utilidad o el valor de los bienes y servicios económicos de una compañía.

6. Eficiencia Comercial (EC) [Distribución y Comercialización]: Conjunto de actividades desarrolladas con el fin de facilitar la venta de una mercancía o un producto en una compañía.

En la siguiente tabla, a forma de resumen, se presentan las 5 generaciones de modelos de innovación (con sus procesos) y aquí es donde se plasma la relación de las variables del modelo propuesto de gestión de innovación para PyMEs con los otros Modelos. Se colocó una "X" para visualizar cual es el proceso que se está tomando en cuenta en la generación dicho modelo. Se podrá observar que para la propuesta de modelo de PyMEs hay un rubro que no se ha tomado en cuenta en ninguna generación. Este rubro la he denominado como "**Creatividad**, para el estímulo y generación de ideas". Este adicional a las demás generaciones es la propuesta de valor de esta investigación, la cual se sustentará próximamente en el proyecto de tesis de doctorado.

Tabla 2. Modelos Generacionales de Gestión de la Innovación (Fuente: Elaboración Propia).

Grandes Rubros	1ra. Generación- Modelos Lineales	2da. Generación- Modelos por Etapas o Departamentos	3ra. Generación- Modelos Interactivos o Mixtos	4ta. Generación- Modelos Integradores	5ta. Generación- Modelos en RED	Modelo de Innovación para PyMEs
Orientación al Mercado (OM)		X	X	X	X	X
Creatividad (CR)						X
Investigación & Desarrollo (I+D)	X	X	X	X	X	X
Diseño de Producto (DP)	X	X	X	X	X	X
Eficiencia Operacional (EO)	X	X	X	X	X	X
Eficiencia Comercial (EC)	X	X	X	X	X	X
Finanzas					X	
Proveedores				X	X	
Clientes, Alianzas Estratégicas, Competidores					X	
Universidades, Sociedad, Conocimiento Público					X	

Conclusiones

Como se puede observar en el desarrollo del documento, la innovación en la generaciones de modelos de gestión de la innovación resulta ser un proceso complejo, ya que cada uno de los modelos propuestos de generación en generación trata obviamente de mejorar a sus predecesores, realizando nuevas aportaciones a los mismos, de forma que se ha ido perfeccionando el conocimiento sobre la forma en la que se implementa la innovación en la empresa que busca cumplir con las necesidades cambiantes de los consumidores.

La mayoría de los modelos estudiados parecen estar orientados hacia empresas de gran tamaño, que disponen de departamentos internos de I+D, dejando a un lado las empresas de menor tamaño que operan a través de procesos más informales y que no cuentan con departamentos propios de ingeniería o de investigación y desarrollo. Además, los modelos presentados conciben la innovación como el desarrollo y comercialización de una idea; por ello su análisis comienza con la gestión y desarrollo de una idea y termina con la comercialización del producto, en el Modelo propuesto se incluye una nueva etapa llamada "creatividad" que busca la exploración y generación de ideas a partir de las necesidades del Mercado. En esta etapa como la llama Forrest (1991) pre-innovación o de exploración, se generan ideas y se evalúan opciones, por lo que la creatividad y el recurso al conocimiento externo a la empresa resultan vitales.

Por lo consiguiente, el propósito de esta investigación es plantear un nuevo Modelo de Gestión de la Innovación a partir de elementos clave para desarrollar productos innovadores, pero enfocado a las PyMEs del sector manufacturero en Nuevo León, a diferencia de los modelos propuestos que se orientan a empresa de gran tamaño, además, la mayor contribución de la investigación es la introducción del concepto de creatividad como un proceso operacional. La creatividad que permite explotar el potencial creativo de los empleados dentro de las PYMES que día a día trabajan con los productos obteniendo ideas creativas e innovadores como un proceso sistemático evaluando y desafiando la mejora de los productos que manufactura la empresa, evitando así el desperdicio que suelen tener muchas empresas en el sector manufacturero al no

explotar el potencial creativo de su gente que forma parte de la misma.

Referencias

- Aguirre, G. (2006, Enero). Impulsores del Crecimiento. *Ejecutivos de Finanzas*, 37, 44-49. Recuperado el 02 Noviembre del 2007, en 4inMex.
- Arraut, L. (2007). *Elementos Clave para generar la capacidad emprendedora para el desarrollo de las organizaciones innovadoras*. Recuperado el 02 de Noviembre del 2007, de <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/179-LAC.pdf>.....(producto del proyecto de investigación doctoral).
- Chan, K. & Mauborgne, R. (2005). *La estrategia del océano azul*. Bogotá: Editorial Norma.
- European Commission (2004). *Innovation Management and the Knowledge-Driven Economy*. Bruselas: ECSC-EC-EAEC.
- Fernández, E. (1996) *Innovación, Tecnología y Alianzas Estratégicas*. Madrid: Editorial Civitas.
- Forrest, J. E. (1991). *Models of the Process of Technological Innovation*. *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 3, n° 4, pp. 439-453.
- Guerra, D. (2005). *Metodología para Dinamizar los Sistemas de Innovación*. México: IPN. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (Noviembre, 2007). <http://www.inegi.gob.mx>.
- Kline, S. y Rosenberg, N. (1986). *An Overview of Innovation, in the Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, D.C., National Academy Press, pp. 275-305.
- México. Secretaría de Gobernación. (2003). *Diario Oficial de la Federación*. México al 30 de diciembre de 2002.
- Nahir, Y. & Gómez, I. (2007) *Estrategias para la generación de innovación en PyMEs*. Recuperado el 22 de Febrero del 2008, de: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A5024.pdf.
- Rodríguez, M. (2001, Noviembre 01). ¡A Innovar!, las PyMEs están en una posición ideal para innovar. *Contacto de Unión Empresarial*. Recuperado el 02 Noviembre del 2007, en 4inMex.
- Rothwell, R. (1994) *Towards the fifth-generation innovation process*. *International Marketing Review*, vol. 11, no. 1. pp. 7-31.
- Secretaría de Economía. (Noviembre, 2007). <http://www.economia.gob.mx>.
- Velasco, E., Zamanillo, I., & Gurutze, M. (nd). Universidad de La Rioja. Recuperado 10/03/08 de: http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2499438&orden=0.