

# MODELO DE INFUSIÓN-DIFUSIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS ESTRATÉGICAS Y LA EFECTIVIDAD DE LAS EMPRESAS DE BIENES Y SERVICIOS

DANIEL PINEDA DOMÍNGUEZ \*

Escuela Superior de Comercio y Administración

Sección de Doctorado e Investigación.

CLARA TORRES MÁRQUEZ \*\*

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas

Academia de Administración de la UPIICSA-IPN

EDMUNDO RESENOS DÍAZ \*\*\*

Escuela Superior de Comercio y Administración

Sección de Doctorado e Investigación.

## ABSTRACT

In this paper we present one model that shows the activities of diffusion and infusion processes which most time are delated on the development of strategic Technologies Innovations (TI's) in relation with the most important porposes enterprises, that is, its competitiveness. TI's and competitiveness are the final outputs from several internal processes needed to maintain or give competitive advantage to the organization. At first, it is the knowledge development through utile information for the organization, and secondly, there are the competition effectiveness factors enterprises (cost, quality, time respons, and so on). The model was obtained analyzing the difusión and infusión processes of information that is internaliced in the people and in the organization where at time is transformed in knowledge and finally in technologycal competences of the firms or their effectiveness factors of competition. The indicators factors of the variables and their dimensions was utilized in one questionnaire to collect information in 22 mexican manufacturing and services enterprises wherefrom resulted a 0.65 correlation factor 0.01 confiability in this phenomenon.

## RESUMEN

En este trabajo presentamos un modelo que relaciona las actividades de difusión e infusión, que muchas veces pasan desapercibidas en el desarrollo de innovaciones tecnológicas estratégicas (IT), y el propósito general de las empresas, es decir, su competitividad. La IT y la competitividad son resultados últimos de varios procesos internos necesarios para mantener o dar ventaja competitiva a la empresa. En el primer caso está el desarrollo de conocimiento a través de la transformación de la información útil para la empresa y, en el segundo caso, se encuentran los factores de efectividad con los que compiten ellas (la calidad, el costo, el tiempo de entrega, etc.). El modelo propuesto se obtuvo del análisis de los procesos de difusión e infusión de la información que se internaliza en los individuos y en la organización que, a su vez, se transforma en conocimiento y capacidades tecnológicas propias de la misma, en relación con los factores de efectividad distintivas de cada empresa. De los indicadores de las dimensiones de las variables indicadas, se aplicó un instrumento de investigación a empresas mexicanas manufactureras y de servicio, de donde resultó un valor de correlación de más del 0.65 con una confiabilidad de 0.01.

**Key words:** strategic Technologies, innovation, difusión, infusión, effectiveness

**Palabras clave:** tecnologías estratégicas, innovación, difusión, infusión, efectividad

## INTRODUCCIÓN

La administración de tecnología (ADT) como una rama de la administración estratégica general toma como objeto estratégico a la tecnología como una arma determinante para la competitividad y el éxito de empresas u organizaciones de todo tipo. En su manejo o mejora (la innovación) existen herramientas y parámetros de evaluación de las acciones que establece el cuerpo directivo de la empresa para lograr los objetivos estratégicos.

Las ideas de mejora o cambios en la tecnología pueden venir de cualquier parte interna o externa a la organización y durante cualquier etapa del desarrollo o introducción de una tecnología nueva. Estas ideas, en forma de información escrita o hablada, pasan por una serie de procesos que no se han identificado claramente en todas las empresas y que se pueden convertir en sus capacidades tecnológicas propias y fortalezas estratégicas mediante un sistema de difusión e infusión pertinente.

El sistema considera a la tecnología y a la innovación como procesos de aprendizaje (Bierly y Chakrabati, 1996; Lefrebvre et.al.,1996) que se dan por el manejo de la información útil que se transforma en conocimiento y este en capacidades tecnológicas para la ventaja competitiva de las empresas, a través de proyectos de I&D que requiere involucrar a toda la organización y que se debe manejar de manera pertinente para internalizarla en los individuos y en la organización como fuente y base de su conocimiento que la distinguirá ante sus clientes y competidores en el mercado, no solo regional sino internacionalmente (Kerssens et.al., 1996, Bessant et.al., 1996)

A partir del análisis anterior, en este trabajo, se derivan los componentes de los procesos de difusión e infusión y sus dimensiones más importantes para relacionarlas con los factores de efectividad con la que compiten las empresas de clase mundial entre los cuales están el costo, la calidad y el tiempo de respuesta, entre otros. Con esto presentamos el modelo propuesto en una forma gráfica que permite visualizar la manera en que debe estar

internalizada la información como conocimiento de las personas y de la organización y que se ve reflejado en el frente o pared de presentación de los bienes y servicios con los que alcanzan un cierta competitividad en sus mercados. Esto apoyado con resultados de una investigación en empresas de la ciudad de México.

## Tecnología e innovación tecnológica

La tecnología se conceptualiza como el saber hacer (o *Know How* anglosajón) y las habilidades de las firmas, una herramienta importante para reducir los costos, crear productos y servicios nuevos, penetrar mercados y posicionar a la empresa en la mente de los consumidores (Oakes y Lee, 1996). Las tecnologías que más resaltan son las de producto y la de proceso; sin embargo, existe en la empresa todo un espectro de tecnologías o plataforma tecnológica con las que se opera diariamente (Pineda, 2002) y donde se puede innovar.

En la operación diaria de la empresa (saber hacer diario), es necesario separar el proceso (de uso) de la tecnología, del proceso de innovación, es decir, los cambios que se realizan en aquella. El cambio total o modificaciones a una tecnología dada (del saber diario), permanente y diferente, se entiende como Innovación Tecnológica (IT), una vez que se lleva a la práctica y se conoce en el mercado. La IT produce cambios no solo en el producto o proceso productivo, sino también en la estructura organizacional de la empresa, y en particular en los individuos o grupos de trabajo. Esto puede repercutir en el nivel de estructura de la industria o sector industrial en el que opera la empresa; es decir, tiene un efecto holístico.

La IT es un proceso de etapas relacionadas para lograr su desarrollo y el objetivo deseado. Por otro lado, el proceso de cambio se da por una necesidad interna o por efecto de fuerzas externas o de mercado. Cuando se percibe una necesidad de cambio en la organización, este puede tener un alcance limitado o muy amplio, o bien, un alcance total. La innovación puede estar focalizada en una pequeña parte o una sola etapa del proceso de producción y entrega del o los productos, o bien, abarcar todas las

operaciones en su conjunto; entonces, una innovación puede ser parcial o total para la organización. En ello se pueden producir cambios incrementales o radicales, todo esto impulsado por la necesidad técnica (*technology push*) o bien por las necesidades del mercado o los clientes (*market pull*).

El proceso se puede representar como lo establece Cadena (1986), en 6 etapas. En la primera etapa se descubre una oportunidad en el mercado, esta se evalúa para determinar su factibilidad técnica con base en una demanda potencial; después se formula una idea que se traduce en un concepto de diseño y una segunda evaluación más acabada desde el punto de vista técnico; como tercera etapa, se profundiza en la investigación de mercado y se resuelven problemas técnicos que hayan surgido del diseño, con más información y experimentación para elaborar un prototipo que dé luz sobre aspectos económicos y de factibilidad industrial, haciendo adaptaciones a la tecnología existentes, con pruebas y respuestas cercanas a la escala de producción. Corregidos los errores y escalado el prototipo o "invento", se puede lanzar al mercado para que inicie su desarrollo comercial. El nuevo producto tecnológico resultante se transfiere al área de manufactura donde da inicio su crecimiento y madurez (ciclo de vida de esa tecnología) cuyo uso y "difusión" dependerá de las acciones que se lleven a cabo en toda la organización para que ese ciclo se alargue lo más posible (Cadena, en Pineda, 2002) antes que un competidor presente una mejor opción o la misma empresa la vuelva obsoleta.

Otro modelo del desarrollo de tecnología indica que existen dos etapas principales, la de creación y aplicación de tecnología donde se pueden dar innovaciones y el desarrollo a través del diseño o manejo orientado a ese fin. En estas dos etapas, es necesario una adecuada administración de las actividades para obtener resultados afines a las expectativas en todo el DT o en algunas de sus partes. Las dos etapas principales contienen diferentes fases por las que atraviesa todo el proceso de generación de tecnología que van desde la I&D hasta la manufactura de los productos y el servicio al cliente, todo lo cual llega a ser parte de la Administración de Tecnología (Steel, 1989).

### **La IT como proceso de aprendizaje y conocimiento.**

La innovación tecnológica se reconoce como un proceso de aprendizaje a través del cual las firmas adquieren o desarrollan "competencias tecnológicas" o capacidades distintivas (Bessant, et.al., 1996) que permiten tener o sostener un status exitoso en su mercado de acción. El manejo del proceso de IT involucra un desarrollo de la capacidad administrativa en los ejecutivos, especialmente los que están conscientes de la importancia de la tecnología en su uso y proceso de cambio, aunque ellos no sean o tengan una profesión específica de administración de tecnología.

El proceso de aprendizaje, tanto de los que manejan y desarrollan la tecnología como de quienes la administran deliberadamente, constituye el aprendizaje de las organizaciones o la organización que aprende, y más objetivamente, las personas que aprenden en la organización. La necesidad y formas de aprendizaje son distintas en cada organización por las diferencias en tamaño, estructura y dinámica del sector donde se encuentra; es decir, "el imperativo de aprendizaje" varía para cada empresa. La fuerza competitiva es altamente dependiente y se incrementa con el paso de los años por la variedad de cosas que la empresa va "conociendo" y que le confiere una forma de ventaja distintiva.

Algunas empresas de clase mundial tienen ciertos nichos particulares que las identifican claramente. Por ejemplo, 3M en recubrimientos adhesivos y NEC con sus aplicaciones de comunicación, Cannon en tecnología electro-óptica e información, y Sony en la miniaturización. Por igual sucede con empresas no tan conocidas o de tamaño pequeño y en diversas ramas industriales. Sin embargo, el problema es saber cómo desarrollar y desplegar la "competencia tecnológica", el proceso seguido para llevar el conocimiento actual o presente dentro de una competencia tecnológica particular y futura.

### **Los procesos de difusión e infusión de conocimiento e innovaciones tecnológicas**

El conocimiento es el centro y partida para el manejo y desarrollo de tecnologías a través de su difusión e infusión dentro de la empresa, como la base de las competencias clave de la organización. Por "conocimiento"

entenderemos “la información internalizada por medio de la investigación, el estudio y la experiencia, que tiene *valor* para la organización” (Kerssens et.al., 1996-214); este conocimiento puede no ser nuevo en otros ámbitos pero lo es para la empresa y lo cual puede transformarla.

El proceso de transformación incluye información sobre las órdenes de los clientes, la demanda de mercado y los avances tecnológicos en el diseño de productos y procesos de fabricación que puede permitir a la empresa mejorar su operación para ofrecer productos más valiosos al mercado. Esto mediante la información que esté disponible dentro de la empresa, almacenada en la mente de la gente, en archivos, procedimientos, equipo, etc., que será “la base de conocimiento de la organización” muy difícil de diseminarla en ella, por lo que se considera un conocimiento potencial que puede usarse en un futuro, ligado a la estrategia de la empresa (ibid).

El modelo de Kerssens et.al. (1996) relaciona el conocimiento y su difusión dentro de la organización con una estrategia en I&D formal. Aquí se establece que los administradores de las organizaciones e investigadores no siempre saben que las características de una estrategia en I&D seleccionada obstaculiza o beneficia la construcción de conocimiento y su intercambio. Las decisiones que se toman en esa estrategia de investigación y desarrollo fijan los procesos operacionales, de administración y soporte; las tecnologías (incorporadas en la gente, las herramientas y los equipos) necesarias para desarrollar esos procesos, y los arreglos organizacionales (estructura y cultura) que dividen y coordinan los procesos.

La base de conocimiento se agrupa en cuatro categorías: (1) mental (*brainware*), que se encuentra en la gente como experiencia y bagaje de las personas; (2) tangible (*hardware*), incorporado en cosas tecnológicas tangibles (prototipos, productos, equipo, etc.); (3) grupal (*groupware*), el compartido por la gente en reglas de dedo, procedimientos, etc.; y documental (*documentware*), en papel o sistemas de

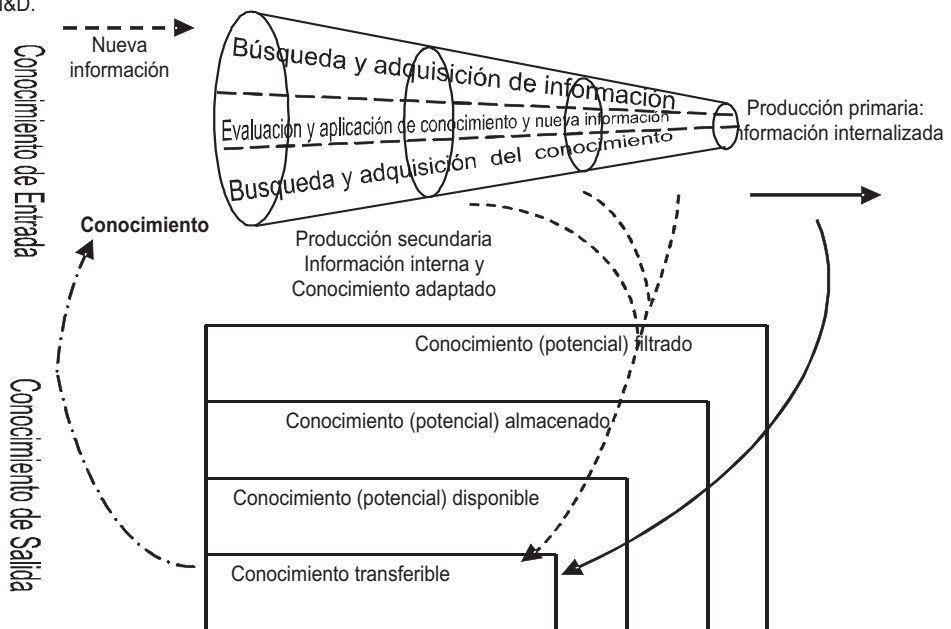
información o base de datos, tales como CAD/CAM, patentes, reportes, manuales, etc.

Estas constituyen la base de conocimiento de la organización que se alimenta durante el flujo de información y su transformación en el área de Investigación y Desarrollo al igual que en las demás áreas. La información interna o externa se introduce a un túnel que mediante la investigación, la evaluación y aplicación de ese conocimiento produce una primera salida como información internalizada que después, en una segunda salida como conocimiento adaptado, conformará el conocimiento (potencial) transformado, almacenado, disponible y transmitido o transferido bajo diferentes criterios, regresa al túnel como conocimiento de la organización ya transformado (fig.1).

En la figura 1, el proyecto de Investigación y Desarrollo puede dar origen a una tecnología nueva mediante las actividades que se llevan a cabo en diferentes etapas con una reducción gradual de incertidumbre, por medio de información nueva adquirida desde fuera de la compañía y conocimiento propio de “la base de conocimiento” de la organización, que después de la investigación para, y la adquisición de, información y conocimiento nuevo, se lleva a cabo un trabajo creativo de aprendizaje y transformación de esos insumos para producir nuevos productos o saberes significativos, incluyendo una evaluación y aplicación de la información y del conocimientos nuevos.

La “información internalizada” transferible puede ser un documento que describa una tecnología nueva y sus áreas relevantes de aplicación, el diseño probado de proceso o producto, un prototipo de trabajo con un plan escrito de introducción, un documento de actividades de soporte, o un mensaje oral que dé respuesta a un problema específico. Esto, en una segunda salida, podrá incorporar características de materiales y componentes, técnicas que hayan fallado, o que hayan tenido éxito, etc., hasta información acerca de cómo comunicar o no esa información al área de manufactura la utilización de herramientas de planeación o información que sea apreciada por un cliente X que participe en pruebas futuras.

Fig. 1. Acumulación de conocimiento y diseminación en el proceso de I&D.



Fuente: Kerrens, Inge C -Van Drongelen et.al. p.221

Zmud y Apple, (1992) establecen que mientras mayor sea el alcance o extensión del trabajo y los ajustes del sistema social, mayor será el alcance o extensión en la cual una innovación ha sido infundada o inculcada. El concepto de "infusión" tecnológica se relaciona con el de "trayectoria" en cuanto que en este se dice que el reforzamiento o incremento de una tecnología tiene una trayectoria reflexiva de una secuencia primaria de una configuración social y técnica, y después de secuencias de otras futuras configuraciones. Por ello, para un proceso efectivo de incorporación de una innovación, es necesario examinar la naturaleza y alcance o extensión de la rutina de implantación y de infusión de la innovación, la estructura del sistema de manejo y flujo de información y los actores que intervienen en todo el proceso.

Entonces, para medir la infusión de una innovación tecnológica, primero, se identifican las diferentes configuraciones de las nuevas realidades de trabajo; después, se determina cómo cada configuración sucesiva incrementa la construcción de la

funcionalidad alcanzada a partir de la anterior, y finalmente, cómo la interconexión del flujo de trabajo organizacional se incrementa con cada una de las configuraciones tecnológicas sucesivas. También, se debe medir el tiempo que pasa entre la introducción de una innovación hasta que fue adoptada por primera vez por una de las unidades de trabajo de la organización, así como el alcance en el cual la innovación fue difundida dentro, es decir, si la innovación ha sido o no adoptada por todas las unidades de trabajo.

En la tecnología sujeta a manejo o cambio, disgregada en los aspectos de conocimiento, habilidades y artefactos (Metcalf y Boden, en Coombs, 1996), se requiere reconocer la parte abstracta de la tecnología codificado de alguna forma, el segundo como las capacidades específicas del recurso humano para emplear el conocimiento explícito e implícito y el tercer aspecto, el objeto físico reconocido en la tecnología.

El proceso de I&D y el de innovación, finalmente desarrollan "capacidades tecnológicas" consistentes en un cuerpo de

experiencia tecnológica (tanto de producto como de proceso) y de capacidad organizacional para desplegar efectivamente esa experiencia, que no solo da acceso a los mercados y confiere ventajas específicas hacia los clientes a través de productos clave con requisitos de funcionalidad específicas sino que, también, son difíciles de ser imitadas por otros. Con ello se tiene un perfil de funcionalidad del producto que puede ser expresado en términos del rango de servicio que éste suministra y del nivel de desempeño que es capaz de lograr (Coombs, 1996)

### **El marco de la competitividad**

En los diferentes niveles de competitividad que enfrentan las empresas mexicanas, presentan diversos problemas. En lo interno, carecen de estructuras adecuadas para mejorar sus beneficios financieros, humanos y materiales en sus áreas de manufactura; en lo externo, aprovechan poco el proceso de globalización debido a la inestabilidad económica que depende de factores externos y, al bajo nivel de innovación en las distintas industrias en las que operan. Cuando la empresa alcanza un nivel en la competitividad externa, debe mantenerse en el largo plazo mediante nuevas ideas, nuevos productos y tecnología moderna, para aprovechar las oportunidades del mercado. Esto mediante métodos que se basen en la planeación estratégica, coordinando todos los factores que contribuyan a que se logre la competitividad.

La tecnología adquiere un creciente valor estratégico para alcanzar ventajas competitivas a través de economías de escala, o bien, mediante la flexibilidad de productos y servicios, lo cual solo es posible mediante la innovación en ella. Se debe tomar en cuenta las características particulares de cada empresa en su logística, sus procesos y sus tecnologías, por lo que no se puede generalizar una solución, ni para empresas de un mismo sector, ya que cada una requiere cubrir necesidades específicas. Una empresa, entonces, para ser competitiva en el ámbito global necesita alcanzar un equilibrio entre la uniformidad y la diversidad (Pineda, 2003)

Los factores de efectividad más comunes son: el precio y la calidad de los productos, la flexibilidad y tiempo de entrega de los mismos, así como el servicio y la retención de

la lealtad de los clientes (Pineda, 2003a). Esos factores de efectividad, para lograrlos, van pasando, también, por distintas etapas que van de acuerdo con la evolución de las mismas empresas; de tal manera que cuando una empresa inicia operaciones, generalmente, requiere antes que nada sobre vivir en el mercado para pasar después a ofrecer productos o servicios de mejor calidad y, posteriormente, realizar acciones que permitan tener una actividad más innovadora para ofrecer diversos productos o servicios (Rivera y Resenos, 1996).

En este estudio solo se consideraron cuatro factores que son los más comúnmente practicados por las empresas mexicanas (Pineda, 2003): El precio como una función del costo por unidad de producto; la calidad que mediante características suplementarias de funcionamiento y confiabilidad mejoran el diseño y tiempo de vida del producto para mejorar el desempeño, estética y durabilidad del mismo; la flexibilidad como una habilidad para responder o confrontar nuevas situaciones y que se agrupa en tres categorías: flexibilidad del producto, del proceso y de la infraestructura u organización; y, por último, el tiempo de respuesta al considerar que los clientes requieren una fecha de entrega del producto y quieren que estos productos sean entregados rápidamente.

En la práctica, es muy difícil competir con una mezcla de los cuatro y demás factores de efectividad mencionados, solo empresas con una práctica tecnológica y administrativa eficiente puede lograrlo, con lo cual enfrenta con mejores armas el fenómeno de globalización y competitividad que prevalece en la actualidad.

### **La investigación de campo**

A partir del instrumento de investigación y los datos generales que se encuentran contenidos en la tabla 1, considerando las variables y dimensiones resultantes del marco de referencia anterior, se hizo contacto con distintas empresas manufactureras y de servicios ubicadas en diversas zonas de la ciudad de México. El número de empresas encuestadas fue de 22, 10 de las cuales son de servicio, 11 manufactureras y una de transformación; 6 son empresas grandes, 7 medianas, 6 pequeñas y 3 micro. La competitividad que enfrentan estas empresas va desde un grado medio a uno de alta

competitividad y solo dos empresas no tienen competencia.

Después del análisis correspondiente se presentan los resultados finales en donde se formula un modelo (fig. 2) que resume la relación entre el proceso de difusión infusión y la competitividad de las empresas, en este caso mexicanas, y sus distintas dimensiones e indicadores, y donde se observa que las actividades de I&D deben estar en comunicación estrecha con las diversas áreas de la empresa.

### Presentación de los resultados

La tabla 1 resume los datos de la encuesta en el conjunto de las empresas de estudio; muestra las variables (Difusión, Infusión, y la Efectividad), así como las preguntas que corresponden a cada variable y a cada una de las dimensiones. Por otro lado, en las columnas siguientes se dan los valores de cada referencia y el valor obtenido por el total de empresas; también, se hace el cálculo del porcentaje y promedio en esas mismas variables y dimensiones. En cuanto a los resultados, para cada variable se muestra el subtotal en las filas correspondientes; así, el subtotal 1 y 2 corresponden a las variables Difusión e Infusión; el subtotal 3 es la suma de las anteriores; el subtotal 4 corresponde a la

variable Competitividad, y se hace un Gran total en la última fila.

La relación entre los procesos de Difusión-Infusión en las empresas mexicanas muestra un porcentaje ligeramente mayor al 50% (53.08, subtotal 3), mientras que su competitividad corresponde casi a ese mismo fenómeno en porcentaje (subtotal 4 de 56.43%). Lo mismo ocurre de manera particular en los subprocesos de Difusión e Infusión por separado, 55.16 (subtotal 1) y 50.80 (subtotal 2) respectivamente.

En cuanto a las dimensiones de cada variable, en el lado de la Difusión, lo que se refiere al establecimiento de actores formales, es el más bajo de esta dimensión, menor al 50% (45.27), mientras que, en cuanto al Reconocimiento de la innovación introducida y de los actores que la manejan está muy ligeramente arriba del 50% (56).

Para las dimensiones de la Infusión, existen grandes diferencias relativas que van de un 63% para reconocer las características de la innovación (Caractinn) hasta casi un 41% para el tiempo de implantación y apropiación (TiempApr), desde la primera etapa hasta etapas subsecuentes. Aquí se ve lo difícil que es tratar de que sea aceptada una innovación y la resistencia al cambio en los individuos y en la organización.

Tabla 1. Resumen de datos por variable/ dimensión en las empresas de estudio

Variables		Preguntas No.	Valor total o referencia de la variable (1)	Valor obtenido por total de empresas (2)	% (2) / (1) (Prom)
Difusión (DIF)	Reconocimiento de la innovación (Reclnov)	1, 2 y 3	66	36.97	56.01 (1.68)
	Reconocimiento de los actores (RecAct)	4, 5, y 6	66	37.11	56.23 (1.69)
	Medios de almacenamiento y comunicación de la empresa (AlmCom)	7, 8, 9 y 10	88	49.44	56.18 (2.24)
	Actores formales de búsqueda de información (ActForm)	11	22	9.96	45.27 (0.45)
Subtotal-1		1 A 11	242	133.48	55.16 (6.06)
Infusión (INF)	Características de la Innovación (Caractinn)	12 y 13	44	22.76	63.09 (1.26)
	Implicaciones técnicas y administrativas (ImpITA)	14 y 15	44	21.95	49.88 (0.99)
	Capacidad para la operación innovación (CapOper)	15a y 16	44	24.07	54.63 (1.09)
	Capacidad para mejorar la innovación (CapMej)	17 y 18	44	25.07	56.98 (1.14)
	Tiempo para la implantación (primera etapa y subsecuentes) (TiempApr)	19 y 20	44	17.92	40.73 (0.81)
Subtotal-2		12 A 20 y 15*	220	111.77	50.80 (5.08)

Variables		Preguntas No.	Valor total o referencia de la variable (1)	Valor obtenido por total de empresas (2)	% (2) / (1) (Prom)	
Subtotal-3		1 A 20	462	245.25	53.08(11.15)	
Efectividad (EFF)	Medio ambiente (MedAmb)	21, 22, 23 y 24	88	49.54	56.29 (2.25)	
	Enfoque hacia la producción (Eprod)	25 y 26	44	27.88	63.36 (1.27)	
	Enfoque Factores de competitividad(Efact)	27 a 36	220	121.23	55.10 (5.51)	
	Desglose de Enfoque factor	Factor Costo (FCOST)	27 y 28	44	23.96	54.45 (1.09)
		Fact. Calidad (FCAL)	29 Y 30	44	25.26	57.41 (1.15)
		Factor Flexible en la produc. y organización (FFLXPO)	31, 32, 33 y 34	88	45.44	51.64 (2.06)
Factor Tiempo de respuesta en el proceso (FTFE)		35 Y 36	44	26.57	60.38 (1.21)	
Subtotal-4		21 A 36	352	198.65	56.43 (9.03)	
GRAN TOTAL		1 A 36 y 15*	814	443.90	54.53(20.18)	

Fuente: Elaboración propia

En el caso de la Efectividad (EFF), se consideraron tres dimensiones: el medio ambiente (MedAmb) en el que se desarrolla la empresa, su enfoque hacia el proceso productivo (Eprod) y su enfoque hacia los factores de la competitividad (Efact). La mayor parte tiene un enfoque hacia el proceso (63%); le sigue en importancia la consideración del medio ambiente (56.29%) y en menor proporción la orientación hacia los factores de competitividad (55.10%); todas rebasan el promedio de 50%. En cuanto a los factores, los que reciben mayor atención son la calidad (57.41%) y el tiempo de respuesta hacia los clientes (60.38%) lo que es un buen principio en la competitividad de las empresas, pero no se puede soslayar el costo y la flexibilidad para entregar productos o servicios.

Por último, en la tabla 2 se hace un condensado de las correlaciones y estadísticos de las variables y sus dimensiones, donde se muestra la correspondiente a las variables IN-DIF y la EFF que arroja un valor de 0.830 con una significancia de 0.01 (99%), que es bastante alto y de una confiabilidad mucho muy aceptable.. En ella se puede observar la consistencia de la dimensiones con la Difusión, excepto la que se refiere al reconocimiento de los actores (columna 1), mientras que para la Infusión todas sus dimensiones son

congruentes con ella (columna 6). Para la variable Efectividad, también, sus dimensiones están bastante integradas con valores de correlación positiva y muy alta (de 0.62 a más de 0.9). Se observa, por otro lado, que hay valores con una confiabilidad del 99% (\*\*), pero también otros de confiabilidad del 95% (\*), además de valores negativos de correlación como en el caso de la dimensión de tiempo de apropiación (TpoApro-fila 11) de la subvariable Infusión, lo cual es lógico ya que a menores actividades de infusión mayor será el tiempo para que los individuos y la organización se apropie de la innovación introducida en ella.

### El modelo y conclusiones

En esta investigación hemos encontrado la relación estrecha entre el proceso de difusión y el de infusión de las innovaciones tecnológicas con la efectividad que logran las empresas de todo tipo. Como los casos estudiados son empresas mexicanas tanto pequeñas como medianas y grandes, de diversos sectores industriales y de servicios, puede ser representativo para muchas más empresas que buscan los factores que impiden o pueden mejorar su competitividad, puesto que la correlación encontrada es bastante grande y positiva de 0.83 (tabla 2) y con alto grado de confiabilidad (0.01).



Tabla 2. Correlación y estadísticos entre las variables de estudio y sus dimensiones

Estadísticos					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variables	Ref.	Media	Std Desv	DIF	RECI NNOV	RECA CT	ALMC OM	ACTF ORM	INF	CAR AC INN	IMPL TA	CAP OPER	CAP MEJ	TIEM PAP R	EFF	MED AMB	E PR OD	E FACT	
1	DIF	11.000 0	6.0691	1.35 202															
2	RECI NNOV	3.0000	1.6814	.695 55	.824* *														
3	RECA CT	3.0000	1.6868	.420 42	-.166														
4	ALMC OM	4.0000	2.2477	.724 90	.877* *														
5	ACTF ORM	1.0000	.4532	.244 08	.872* *														
Estadísticos					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variables	Ref.	Media	Std Desv	DIF	RECI NNOV	RECA CT	ALMC OM	ACTF ORM	INF	CAR AC INN	IMPL TA	CAP OPER	CAP MEJ	TIEM PAP R	EFF	MED AMB	E PR OD	E FACT	
6	INF	10.000 0	5.0900	1.449 22	.689* *														
7	CARA CTINN	2.0000	1.0355	.4395 3	.671* *				.807* *										
8	IMPL TA	2.0000	.9936	.4806 4	.596* *				.860* *	.612* *									
9	CAPO PER	2.0000	1.1068	.3941 9	.619* *				.847* *	.713* *	.734* *								

Estadísticos					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Variab les	Ref.	Media	Std Desv	DIF	REC- INNOV	REC- ACT	ACT- FORM	INF	CAR AC INN	IMPL TA	CAP OPER	CAP MEJ	TIE M PAP R	EFF	MED AMB	E PRO D	E FAC T	
10	CAPMEJ	2.0000	1.1395	.40706	.646*	.582**	.4163	.7285*	.790*	.493*	.587*	.620*							
11	TIEMPAPR	2.0000	.8415	.32738	-.272	-.0917	-.0417	-.0336	.077	-.141	-.095	-.258	-.015						
12	EFF	16.0000	9.0305	2.76163	.680*	.787**	.4662	.764**	.839*	.568*	.737*	.794*	.744*	-.009					
13	MEDAMB	4.0000	2.2527	.81946	.490*	.582**	.2105	.560**	.643*	.297	.522*	.597*	.776*	-.004	.836*				
Estadísticos					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Variab les	Ref.	Media	Std Desv	DIF	REC- INNOV	REC- ACT	ACT- FORM	INF	CAR AC INN	IMPL TA	CAP OPER	CAP MEJ	TIE M PAP R	EFF	MED AMB	E PRO D	E FAC T	
14	EPROD	2.0000	1.2673	.46087	.364	.4170	.3114	.431*	.448	.237	.359	.313	.420	.238	.620*	.528*			
15	EFAC T	10.0000	5.5105	1.88389	.694*	.798**	.409*	.507**	.841*	.645*	.765*	.827*	.651*	-.069	.951*	.661*	.434*		
** p=0.01																			
* p=0.05																			

Fuente: Elaboración propia

En la figura 2 se pretende mostrar que el conocimiento definido como la internalización de la información contenida en una tecnología se obtiene con la investigación, el estudio y la experiencia y con lo cual se logra dar valor a la organización, es reconocido por sus clientes y usuarios, a través de la competitividad demostrada por las capacidades de sus miembros que atienden pertinentemente las necesidades de la sociedad.

La internalización de la información requiere, por un lado, el reconocimiento de las innovaciones mismas como tal (Reclnn), el reconocimiento de los actores involucrados en su introducción y el buen manejo de la misma (RecAct), la infraestructura que se requiere para almacenar y comunicar todo sobre la información interna y externa a la organización que tiene que ver con esa tecnología nueva (AlmCom) y el establecimiento de actores formales (ActForm) que se encarguen de llevar a cabo ese proceso de difusión y que puede ser un solo individuo para el caso de empresas pequeñas o bien todo un departamento en una gran organización (inteligencia tecnológica). Estas son las dimensiones del proceso de difusión que requieren una adecuada administración.

En el proceso de introducción e implantación de una tecnología nueva se requiere el proceso de infusión en donde se requiere que los individuos con su conocimiento profesional o su experiencia reconozcan las características específicas (ya sea técnicas o administrativas) de la innovación (Caractinn), esto para reconocer las implicaciones técnico administrativas que va a tener la introducción de una tecnología nueva (ImpITA), las capacidades requeridas para operarla y dominarla (CapOper) así como las capacidades para mejorar las deficiencias que se perciban por la experiencia y conocimiento profesional de la disciplina de los involucrados (CapMej); esto permitirá relacionar el tiempo que se llevará el éxito de la introducción de la tecnología nueva desde la etapa de adquisición hasta el dominio pleno de la tecnología nueva durante su operación (TiempApr) en donde se puede iniciar otro ciclo de la innovación tecnológica.

Finalmente, se pretende que con el manejo pertinente del proceso difusión-infusión se logre una mejor efectividad de las actividades de la empresa reflejadas en: un mejor costo (Fcost), una mejor calidad de los productos y servicios (Fcal) y que haya una mayor flexibilidad tanto en la producción como en la organización para entregar los bienes o servicios (FFlxpo) y mejorar el tiempo de respuesta tanto de los procesos productivos como en las demás operaciones de la empresa (FTfe). Esto, también, considerando el medio ambiente (MedAmb) en el que se desarrolla la organización o incluso cuando la empresa se enfoca principalmente a los problemas de producción (Epod) o a ambos. Todo ello como parte de la competitividad que pretende lograr.

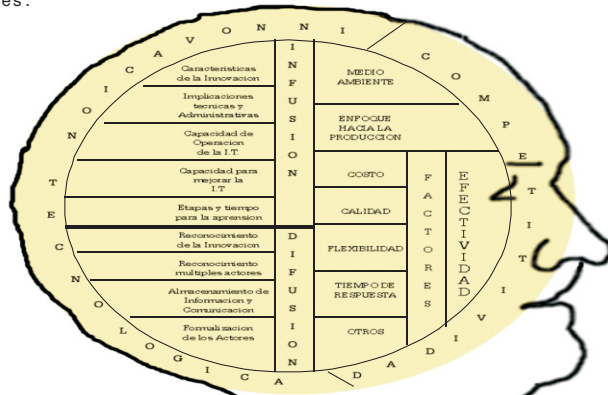
Los elementos del proceso de difusión-infusión y la competitividad general de la organización deben estar contenidos en la mente de las personas que la conforman y que tienen que ver con el proceso de aprendizaje de los individuos y de las organizaciones dentro de lo que se ha dado en llamar la administración del conocimiento, las organizaciones que aprenden, etc.

Este modelo, desde luego, reconoce la importancia de la comunicación del conocimiento adquirido y desarrollado en todo este proceso donde cada una de las partes mostradas encuentran barreras representadas por las líneas divisorias que deben ser lo mas tenue y transparentes que se pueda para lograr una gran integración del sistema propuesto, lo que se hará en función del clima organizacional en general, del clima funcional y de las relaciones individuales de los miembros de la organización.

#### **Limitaciones de la investigación**

El modelo desarrollado es reflejo de la experiencia y la realidad de las empresas mexicanas; es ineludible que el entorno de cada empresa es diferente por lo que queda como área de oportunidad la aplicación de éste modelo en empresas de países desarrollados. Sin embargo, como nos preocupan el desempeño de las empresas manufactureras y de servicio mexicanas, los casos estudiados deberán extenderse a diversos sectores en una mayor cantidad de empresas del ramo.

Fig. 2. El sistema difusión-infusión de las innovaciones tecnológicas y la competitividad de las organizaciones.



Por otro lado, el estudio se debe realizar con mayor profundidad respecto a cada dimensión de las variables de difusión e infusión y de ser posible en una investigación longitudinal para observar el desempeño de largo plazo, lo cual implica que las empresas cooperen para este tipo de investigaciones.

#### Bibliografía

- Bessant, John, Gaffyn, Sarah y Gilbert John (1996): Learning to manage innovation, Technology Analysis & Strategic Management Vol.8, No. 1, pp. 59-70.
- Bierly, Paul y Chakrabbati, Alok (1996): "Determinants of technology cycle time in the US pharmaceutical industry", R&D Management, 26 (2): 115-125.
- Cadena, Gustavo et al. (1986), Administración de Proyectos de Innovación Tecnológica, ed. Garnica, CIT-UNAM, CONACYT, México, 150 pp.
- Coombs, Rod (1996): "Core competencies and the strategic management of R&D", R&D Management 26, 4, Oxford, UK, PP.345-355
- Kerssens, Inge C.-Drongelen, Van, et.al. (1996): Describing de issues of knowledge management in R&D: towards a communication and analysis tool, R&D Management, 26, 3, Oxford, UK, pp-213-229
- Lefebvre, Elisabeth, Lefebvre, Louis y Harvey, Jean (1996): "Organizational assets and technological change in manufacturing firms", Management of technology III, pp. 855-862

- Oakes, Ian K y Lee, Gloria L. (1996): Approaches to innovation among component suppliers: some smaller firm perspectives, IJTM, Special issue on resources for SME innovation, Vol. 12, Nos. 7/8, pp., 808-819
- Pineda Domínguez, Daniel: 2002: Discusión de la diferencia conceptual entre estrategia tecnológica y tecnología estratégica, ESCA/IPN, México, p18
- Pineda Domínguez, Daniel et al. (2003): Tecnologías estratégicas. Fuente de fortaleza en la competitividad de empresas mexicanas, CGPI-20030270 IPN, México. Pineda Domínguez Daniel (2003): Diferencia conceptual entre la Estrategia tecnológica y la Tecnología Estratégica. Un estudio crítico en la Administración de la Tecnología. Trabajo predoctoral. ESCA, Mexico. Rivera, Carlos y Resenos, Edmundo (1996): Innovación tecnológica, los fines y las estrategias organizacionales, en rev Investigación administrativa, año 25, No. 79, ESCA-IPN, julio-septiembre, México, pp. 1-7
- Steel, Lowel W. (1989): Managing technology. The strategy view, ed. Mc. Graw Hill, New York, pp.1-40
- Zmud, Robert W. y Apple, L. Eugene (1992), "Measuring Technology incorporation/infusion", J Productivity, Innovation, Management, 9: 148 - 155.

Recibido: 24 de Abril de 2006  
Aceptado: 10 de Agosto de 2006