

DIAGNÓSTICO DE LAS CAPACIDADES EN GESTIÓN TECNOLÓGICA EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYMES) MEXICANAS.

ROSARIO CASTAÑÓN IBARRA

Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, México
rosarioc@unam.mx

JOSÉ LUIS SOLLEIRO REBOLLEDO

Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, México
solleiro@unam.mx

RESUMEN

Desde hace aproximadamente quince años, diversas entidades gubernamentales (entre ellas el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Secretaría de Economía) han incentivado a las empresas mexicanas a desarrollar actividades de innovación tecnológica; para ello han promovido capacitación en la materia y apoyos económicos a proyectos de desarrollo tecnológico, entre otros. Sin embargo, en la práctica se ha observado que es común que las empresas utilicen los apoyos sin tener procesos definidos sobre gestión tecnológica, lo que menoscaba el impacto de sus esfuerzos de innovación.

Durante 2014, bajo el proyecto denominado “Agendas Estatales de Innovación” se visitaron numerosas empresas en varios estados de la República Mexicana, lo que permitió hacer un diagnóstico de sus capacidades para administrar su tecnología. Para completar el diagnóstico se incluyeron empresas, en donde los autores de este artículo, han prestado servicios de consultoría en materia de gestión tecnológica. Los resultados encontrados muestran, que en general, las empresas carecen de estrategias tecnológicas bien definidas que repercuten en sus procesos de adquisición, asimilación y aprendizaje tecnológicos; así como en las actividades de vigilancia tecnológica y protección de su patrimonio intelectual.

En este trabajo se presenta la metodología seguida para realizar el diagnóstico de capacidades en materia de gestión tecnológica, los principales resultados encontrados y se recomiendan algunas acciones de política pública para solventar las limitaciones encontradas.

1. LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS EN MÉXICO

La Secretaría de Economía ha establecido la estratificación del tamaño de empresa conforme a dos criterios: el número de empleados y el monto de ventas anuales; sin embargo, para fines prácticos y debido a la disponibilidad de información, en la mayoría de los estudios, incluidos aquellos de entidades gubernamentales, ésta se define únicamente en función del número de empleados (Tabla 1). Este criterio es el que se seguirá a lo largo de este trabajo.

Tabla 1. Estratificación de las Micro, Pequeñas y Medianas empresas

Tamaño	Sector	Número de trabajadores	Monto de Ventas anuales (mdp ¹)	Tope máximo combinado ²
Micro	Todos	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

1. Millones de pesos

2. Tope máximo combinado = (número de trabajadores) X 10% + (Ventas anuales) 90%

Fuente: Secretaría de Economía (2009). Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas. Diario Oficial de la Federación. 30 de junio de 2009. Consultado en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009 el 10 de junio de 2015.

De acuerdo con el Censo Industrial más reciente, el número total de empresas en México, en el 2013, fue de 5, 664, 515; de éstas, el 95.4% corresponden a la categoría de Micro empresas y el 4.4% a pequeñas y medianas (PyMEs). Con respecto al empleo generado, las PyMEs contribuyeron con el 31.7% (equivalente a 9, 476, 266 puestos de trabajo). A diferencia de lo que ocurre con el número de establecimientos, la distribución de empleos generados por tamaño de empresa es más diversa y la empresa grande tiene un papel significativo (la micro empresa contribuye con 39.7 % y la grande con el 28.6%). (INEGI, 2014).

Datos empíricos y otros estudios indican que la mayor parte de las innovaciones en México ocurren en la industria manufacturera (Romo y Hill, 2006; INEGI, 2004; CONACYT, 2006), lo cual se confirma con los resultados del trabajo de campo seguidos en este estudio¹. A continuación se proporcionan datos básicos del sector de manufacturas a nivel nacional.

La industria manufacturera contribuyó con el 10.5% del total de los establecimientos y con el 18.3 de los empleos totales en el país en 2013. Para estas dos variables, en los últimos 10 años la industria manufacturera ha sufrido cambios poco significativos. Dentro de la industria manufacturera, la industria alimentaria y la de equipo de transporte fueron las más importantes por su contribución al empleo (17.9% y 14.9%, respectivamente).

¹ En la Encuesta de Innovación 2006 (CONACYT, 2006), se concluyó que aproximadamente el 82 por ciento de los proyectos de innovación realizados por las empresas fueron llevados a cabo por el sector manufacturero.

Dentro de las entidades con mayor vocación manufacturera, según el Censo Industrial de 2014, los primeros lugares son ocupados por dos de las entidades consideradas en este estudio: Chihuahua (45.6% del personal ocupado en la entidad labora en establecimientos de manufactura) y Baja California (el 40.5% del personal ocupado en la entidad labora en establecimientos de manufactura) (INEGI, 2014b); lo cual es significativamente alto si se considera que para la primera el 7.79% de los establecimientos corresponden a manufactura en la categoría MiPyMEs y para Baja California sólo el 7.56% corresponde a establecimientos manufactureros en la categoría de MiPyMEs. Sin duda alguna, la contribución al empleo de las grandes empresas, sobre todo las maquiladoras, es importante para estas dos entidades federativas. (INEGI, 2014).

En la Tabla 2 se muestran datos económicos asociados con las PyMEs de los estados considerados en el estudio.

Tabla 2. Indicadores socioeconómicos básicos de los estados a los que corresponden las empresas analizadas

Estado	Indicador				
	PIB per cápita ¹		Índice de competitividad (2010) ² (posición nacional) ⁵	Unidades Económicas (2014) ³	Años promedio de escolaridad (2010) ⁴
	Pesos (2012)	Posición nacional ⁵			
Aguascalientes	114,484	11	8	62,066	9.23
Baja California	114,411	12	10	118,320	9.26
Coahuila	152,677	5	4	108,337	9.47
Chihuahua	98,847	15	7	130,871	8.82
Distrito Federal	247,675	2	1	449,989	10.54
Durango	89,903	19	20	76,227	8.58
Estado de México	73,245	25	23	666,795	9.1
Oaxaca	50,741	31	32	254,036	6.94

1. INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

2. Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)

3. INEGI (2014). Censos Económicos

4. INEGI.

Grado Promedio de escolaridad de la población de 15 y más años

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>

5. La posición nacional se refiere al lugar que ocupa el estado respecto a los demás (en total hay 32 estados)

en el país)

En el caso de Durango, para la industria manufacturera se contabilizaron 55,722 unidades económicas en 2014 y de ellas el 9.3% corresponde a MiPyMEs manufactureras.

2. LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS

La tecnología integra conocimiento, experiencia, equipo e instalaciones, y permite la generación y mejora de productos, procesos y servicios. La tecnología surge de la creatividad, la intuición, la inteligencia y la prospectiva, y puede crearse en el interior de una organización o adquirirse de fuentes externas, en algunos casos de manera libre y gratuita y, en otros, mediante acuerdos comerciales. El desarrollo tecnológico, sin importar su fuente, está determinado por necesidades sociales o demandas del mercado, por lo que tiene una fuerte implicación económica. El reto de la gestión tecnológica es lidiar con el complejo escenario de la generación y aplicación de la tecnología (Solleiro y Castañón, 2008).

De acuerdo con Edward B. Roberts (citado por Fundación COTEC, 2001), “la gestión de la innovación tecnológica es la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos; la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar las ya existentes; el desarrollo de dichas ideas en prototipos de trabajo; y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso, respondiendo a las necesidades del clientes y del mercado.

El propósito de la gestión tecnológica en las empresas es que éstas generen ventajas competitivas a partir del desarrollo de innovaciones que sean fruto de un proceso deliberado, guiado por la intuición humana, la inteligencia y la previsión. (Fundación COTEC, 1998).

A pesar de la importancia que, recientemente, se le ha concedido a la gestión tecnológica en las empresas, la mayor parte de los estudios sobre el tema se ha centrado en medir los resultados del proceso de innovación. Así, se han propuesto diversos indicadores tales como gasto en actividades de investigación y desarrollo; tipo de innovación realizada (gradual, radical; de proceso, producto, servicio, organizacional); número de títulos de propiedad intelectual generados (preponderantemente patentes); número de productos innovadores que salen al mercado, etc. Sin embargo, el análisis sobre el proceso seguido que permite obtener dichos resultados ha sido menos estudiado.

En México, este tema ha incrementado el interés entre los estudiosos de la tecnología a raíz de la implementación, difusión y continuidad del Premio Nacional de Tecnología, hoy Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNTi©) establecido en 1999. El PNTi es un reconocimiento que otorga el Gobierno Federal a las organizaciones que son modelo a seguir por las actividades realizadas en materia de gestión tecnológica.

El PNTi© tiene como objetivo reconocer a las empresas que son modelo a seguir haber implementado una gestión tecnológica explícita, sostenida y sistemática

El PNTi©, define a la gestión tecnológica como el conjunto de procesos administrativos que aseguran a la organización el uso eficiente de sus recursos tecnológicos. El Premio e propuso el Modelo Nacional de Gestión Tecnológica, según el cual la gestión tecnológica se compone

de las siguientes funciones: vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar (Tabla 3). Es conveniente señalar que la función de habilitar se integra tres elementos fundamentales que deberían constituir en sí mismos funciones adicionales, a saber: la transferencia de la tecnología, formulación y administración de proyectos y la asimilación de tecnología.

Tabla 3. Funciones de la gestión tecnológica según el Modelo del PNTi©

Funciones	Descripción
Vigilar	Identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica que impactan en el negocio
Planear	Desarrollo de un marco estratégico tecnológico que le permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración y revisión de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos
Habilitar	Obtención de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos incluidos en la cartera
Proteger	Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual
Implementar	Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo mejorado en el mercado, o la adopción de un proceso nuevo o sustancialmente mejorado dentro de la organización. Incluye la explotación comercial de dichas innovaciones y las expresiones organizacionales que se desarrollan para ello

Fuente: Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2011) Modelo Nacional de Gestión de Tecnología. Consultado en<http://www.fpnt.org.mx>

Es importante señalar que el Premio Nacional de Tecnología e Innovación ha impulsado que las empresas se interesen por ganar el premio, y en ese sentido que hagan un esfuerzo por: 1) construir un modelo propio que incluya todas las funciones de éste; 2) organizar las funciones al interior de la empresa; 3) definir un área y/o persona responsable de las actividades de GT; 4) documentar sus procesos de GT. Lo que ha dado como resultado que se profesionalice la práctica de gestión tecnológica. En muchos casos se observa que las empresas si bien hacen actividades de GT, éstas solo se organizan cuando pretenden participar en el Premio.

Para los propósitos de este estudio, se consideraron las funciones establecidas por el PNTi © como referencia para el análisis del proceso de gestión tecnológica en las PyMEs mexicanas, por las siguientes razones:

- 1) Es un modelo que se ha aplicado en el contexto nacional por diecisiete años consecutivos permite tener un marco de referencia homologado.
- 2) Es conocido y reconocido en el ecosistema de innovación nacional
- 3) Hace posible la comparación de “mejores prácticas” (modelos seguidos por las empresas ganadoras del premio) con el resto de las empresas
- 4) Se ha convertido en el referente nacional para el análisis de los procesos de innovación, inclusive para los procesos y las definiciones conceptuales (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2012).
- 5) Es un esfuerzo de política pública que no solo se ha mantenido por 17 años consecutivos; sino que ha evolucionado en la manera en que se desarrolla y conceptualiza
- 6) Hay interés de las empresas por participar en él.

3. METODOLOGÍA

Este trabajo se basa en una investigación a nivel empresa y su propósito es elaborar un diagnóstico sobre cómo las Pyme administran su tecnología. Con base en el Modelo del PNTi© se identifican las funciones que mejor se ejecutan y aquellas que requieren fortalecerse. Los resultados van encaminados a ubicar áreas dónde deben construirse políticas públicas para reforzar el proceso de GT empresarial.

El diagnóstico se elaboró estudiando el proceso de GT en 51 empresas sobre las cuales se obtuvo información de primera mano mediante visitas a sus instalaciones y entrevistas en profundidad a sus directivos. El universo de empresas considerado en el estudio se distribuye en cinco estados de la República Mexicana: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Aguascalientes, Estado de México, Distrito Federal y Oaxaca (Figura 1).

En todos los casos, las empresas incluidas en el diagnóstico fueron visitadas con alguno de los siguientes propósitos: a) formaron parte del estudio denominado “Agendas Estatales de Innovación”, impulsado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en 2013²; b) asesoría en la formulación de proyectos para obtener apoyos gubernamentales para financiar sus proyectos de desarrollo tecnológico; c) consultoría para elaborar planes tecnológicos; d) consultoría para desarrollar sus procesos de gestión tecnológica.

En todos los casos, las visitas incluyeron entrevistas a, por lo menos, el director general, al responsable del área de investigación y desarrollo y responsable(s) de las actividades asociadas con las funciones de GT. Las visitas y entrevistas fueron realizadas por los autores de este artículo.

Figura 1. Distribución geográfica de las empresas consideradas en el diagnóstico



² Las Agendas Estatales de Innovación buscan apoyar a las entidades federativas en la definición de áreas de especialización para impulsar la innovación basada en las vocaciones económicas y capacidades locales de los estados (<http://www.agendasinnovación.mx>).

La información obtenida a partir de las visitas se clasificó y ordenó en torno a los elementos que, de acuerdo a los autores, son las actividades mínimas indispensables que deben ejecutarse para cumplir con las cinco funciones del Modelo del PNTi© (Tabla 4)³. Es importante indicar que para mayor claridad en los resultados del diagnóstico, la función denominada “Habilitar” se analizó separando las “sub - funciones” más importantes que la integran, concretamente: transferencia de tecnología; asimilación de tecnología; y formulación y administración de proyectos.

Es vital indicar que en ningún caso se pretende insinuar que la muestra estudiada sea representativa de lo que ocurre a nivel nacional; al contrario, es una muestra exploratoria muy diversa de empresas que han realizado actividades innovadoras, pero que globalmente da pie a analizar la GT en diferentes contextos regionales, sectoriales y empresariales. Además, nuestro trabajo de campo puede, indudablemente, enriquecerse a través de publicaciones de otros autores que han estudiado el proceso de GT empresarial en sectores y regiones específicas, por ejemplo: Castañón (2005); Mendoza y Valenzuela (2013), Aranda, et al. (2008); Sevilla, et al. (Sin fecha); Solleiro (2014).

Tabla 4. Elementos mínimos con los que debe contar una organización en su proceso de gestión tecnológica.

FUNCIONES DEL MODELO Del PNTi©	Elementos mínimos de la función
1. Vigilancia	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta a acervos de información técnica/ comercial/ normativa. • Análisis de información (capacidades propias o subcontratadas). • Propósitos claros: identificación de tecnologías/ identificación de competidores/ identificación de socios/ identificación de mercados.
2. Planeación	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la organización (diagnóstico a través de herramientas tales como el análisis FODA o similares) • Establecimiento de metas corporativas de corto, mediano y largo plazo • Metas corporativas tecnológicas de corto, mediano y largo plazo • Incorporación de tecnologías como soporte a los negocios • Participación activa de dirección en las decisiones que involucran recursos tecnológicos • Cartera de proyectos tecnológicos alineada a las metas corporativas
3. Habilitar 3.1 Transferencia Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de tecnologías relevantes y sus fuentes

³ En el proceso de visitas, revisión de las notas de entrevistas y organización de la información participó la Mtra. Dolores Noemí Ávila Ramírez.

	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de tecnologías • Selección de socios tecnológicos • Políticas para adquisición de tecnología • Elaboración de contratos
3.2 Asimilación de Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de tecnologías clave y las demás • Asimilación de tecnologías clave • Elaboración de manuales y documentación sobre el uso de las tecnologías clave • Ambiente propicio para la mejora de tecnologías • Adaptación de procesos, equipos, técnicas • Cartera de proyectos en ejecución • Cartera de proyectos futuros
3.3 Formulación y Administración de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de seguimiento a proyectos • Asignación de presupuesto • Evaluación de los impactos de los proyectos • Seguimiento a las instancias de fondeo • Redacción de proyectos
4. Protección de Propiedad Intelectual (PI)	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura de la propiedad intelectual dentro de la organización • Sensibilización sobre el valor que aporta la PI a la organización • Identificación de activos intangibles • Protección consciente de los activos intangibles • Asignación de presupuesto para protección de tecnologías
5. Implantar Innovaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de proveedores tecnológicos • Capacidades para desarrollo de pruebas • Capacidades para elaboración de prototipos • Productos o servicios son derivados de los proyectos de innovación

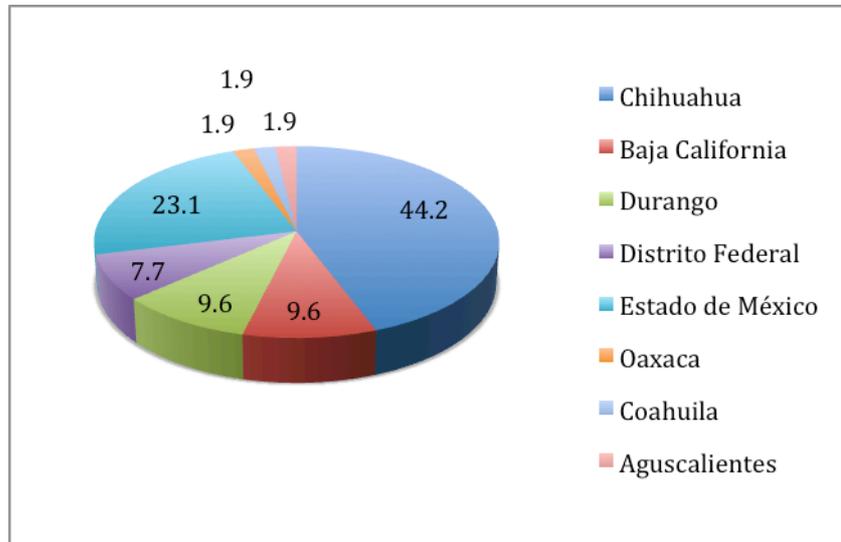
Fuente: elaboración propia con base en el modelo de gestión tecnológica del PNTi©

Para cada empresa de la muestra se siguió el siguiente proceso: identificación de la ausencia/presencia de los elementos integrantes de las funciones de GT (Tabla 4); análisis de cómo se ejecutan las funciones del modelo de GT.

4. RESULTADOS

La distribución porcentual geográfica y por giro de actividad de las empresas estudiadas se muestra en las Figuras 2 y 3. El mayor porcentaje de las empresas estudiadas se concentra en Chihuahua, Estado de México, Baja California y Durango, debido a que en estos estados se participó directamente en el proyecto de Agendas estatales de Innovación lo que permitió que la visita a empresas fuera relativamente más sencillo.

Figura 2. Distribución porcentual de la muestra de empresas por Estado



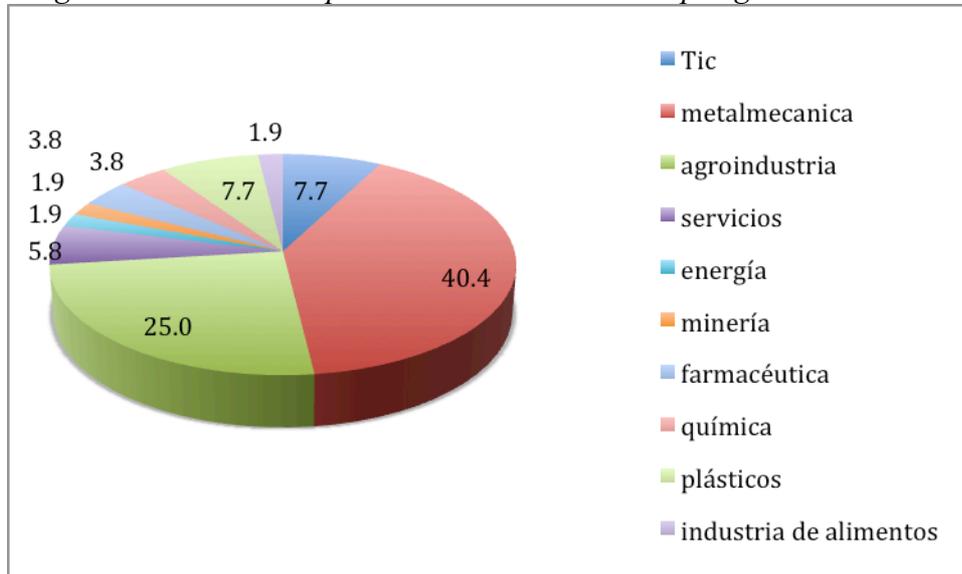
Fuente: elaboración propia

Respecto al giro de actividad, el 65% de las empresas se concentra en dos giros: metalmecánica y agroindustria alimentaria, esto se debe a que la vocación de los estados con mayor número de empresas tienen una actividad industrial importante en dichos sectores y que dentro del sector de las PyMEs, también éstas son actividades preponderantes.

Es importante destacar que, de las empresas estudiadas, solo el 33% cuenta con su Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), lo que da cuenta de que la mayor parte de las empresas en la muestra no ha tenido acceso a los diversos programas de apoyo al desarrollo tecnológico de las entidades gubernamentales y que éste es un indicador de que las funciones de gestión tecnológica son, en su mayor parte, empíricas⁴ (SIICYT-CONACYT, 2015).

⁴ El Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas es un instrumento de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación del país a cargo del CONACYT a través del cual identifica a las instituciones, centros, organismos, empresas y personas físicas o morales de los sectores público, social y privado que llevan a cabo actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México (SIICYT-CONACYT, 2015). Para que una empresa pueda acceder a los diversos apoyos gubernamentales (estímulos al desarrollo tecnológico, apoyo para la protección de la propiedad intelectual, estancias de doctores en las empresas, entre otros, es indispensable que las empresas cuenten con su RENIECYT).

Figura 3. Distribuição porcentual de a la muestra por giro de actividad



Fuente: elaboración propia

El primer hallazgo, al analizar los resultados es que se identifican claramente tres grupos de empresas de acuerdo con el dominio de las funciones de la gestión tecnológica.

1. **Grupo 1.** Constituido por empresas que implementan las funciones de gestión tecnológica, casi en su totalidad (más del 90% de las funciones), como estrategia competitiva; aunque no necesariamente bajo el esquema de un modelo. En algunos casos muy exitosos, la gestión tecnológica se ejecuta de manera totalmente empírica; pero es claro que con una asesoría de corto alcance es posible organizar los distintos elementos para consolidar sus funciones.
2. **Grupo 2.** Empresas que implementan menos del 80% de las funciones de gestión tecnológica. Al igual que en el Grupo 1, la implementación de las funciones ha sido un proceso, en la mayor parte de los casos, empírico. La noción de “gestión tecnológica” es manejada pero no entendida en su totalidad; y la mayor parte de las funciones realizadas están directamente relacionadas con sus procesos productivos diarios. La gestión tecnológica no está inmersa en el contexto de la estrategia competitiva global de la organización
3. **Grupo 3.** Empresas con muy pocas nociones sobre la gestión tecnológica. Tienen evidentes rezagos en la incorporación de la tecnología como elemento de competitividad. Las pocas funciones de gestión tecnológica que realizan se dan por imitación de empresas más consolidadas y los procesos no han sido sistematizados.

Los principales resultados por grupo de empresas se sintetizan en la Tabla 5.

Tabla 5. La gestión tecnológica por grupo de empresas

Funciones de la GT	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1. Vigilancia	Se monitorean mercados, competidores y el entorno normativo. En el aspecto tecnológico, la actividad de vigilancia se centra en la identificación de socios tecnológicos. Se hace revisión de patentes	Principalmente se centra en la vigilancia de sus mercados, lo que incluye productos, proveedores y clientes. Se realiza de manera empírica.	En la mayoría de los casos no se realiza actividad alguna. Lo más que se llega a implementar es dar seguimiento a clientes y proveedores.
2. Planeación	Se tiene claridad sobre metas de mercado a conseguir; se establecen objetivos de crecimiento. Existe una dirección clara. Se tiene claridad sobre los aspectos tecnológicos dominados y los que constituyen una debilidad.	Se tiene claridad sobre metas de mercado a conseguir; se establecen objetivos de crecimiento basados en la planeación general, no necesariamente con enfoque tecnológico. No hay un plan tecnológico definido de forma explícita	Se desconocen las fortalezas de la organización y también sus debilidades. En muchos casos se aplica el criterio de “así lo hemos hecho siempre”, aún cuando haya evidencias de que están perdiendo participación en el mercado. La estrategia es meramente reactiva
3. Habilitación			
3a. Transferencia de Tecnología	Existe apertura para buscar y acceder a tecnologías de terceros que complementen sus capacidades; por supuesto principalmente de proveedores; sin embargo sus fuentes de tecnología son diversas. Dado que las empresas son PyMEs, en muchos de los casos no existe una división tajante entre departamentos; los mismos trabajadores colaboran en varias funciones,	Tecnología incorporada en equipos; desarrollo interno de tecnologías. Un grupo pequeño de trabajadores los que participan en todas las etapas del proceso.	La adquisición de tecnología se centra principalmente en la adquisición de equipo, y por supuesto sólo se da cuando hay necesidad de sustituir el actual.

	tales como: pruebas, prototipos, escalamiento.		
3b. Asimilación de Tecnología	Las tecnologías que utilizan en la organización se comprenden muy bien. Por lo que se pueden modificar “in situ”. Si las modificaciones rebasan los conocimientos internos se buscan alternativas para completar los conocimientos y se tiene capacidad de aprendizaje	Se conocen bien las tecnologías empleadas en la organización, sobre todo de proceso. Se modifican poco las tecnologías usadas en la empresa. A veces la transferencia de tecnología se da de manera informal, es decir sin la mediación de acuerdos formales (contratos)	El nivel de dominio de las tecnologías es pobre. No hay capacidad de modificar ni de mejora.
3c. Formulación y Administración de Proyectos	Es uno de los aspectos más débiles de este grupo. Las necesidades tecnológicas se tienen claras y se van implementado sobre la marcha, sin que necesariamente exista el proyecto formulado; en muchos casos la necesidad de formular proyectos se presenta cuando se quiere acceder a fondos gubernamentales.	En muy pocos casos se ejecutan proyectos formales, y en esas ocasiones no se realiza la formulación de los mismos. No existe un seguimiento estrecho a los proyectos que se ejecutan	No existe este proceso. Existe desconocimiento generalizado sobre los apoyos gubernamentales para fondear proyectos de innovación tecnológica. No existe una cartera de proyectos.
4. Protección de la PI	Es el otro aspecto más débil. Varias de las empresas tienen pocas nociones sobre la protección de sus desarrollos. En la mayoría de los casos tienden a protegerlos mediante el acceso restringido a la información clave, aunque se hace de una manera limitada y empírica; no se puede	Centrada en la no divulgación de sus formulaciones y/o procesos. Escaso conocimiento de los conceptos asociados a la función, así como de las instituciones gubernamentales que regulan y administran la PI. Cultura de la propiedad intelectual	No existe conocimiento sobre el tema. No existen lineamientos mínimos sobre cómo proteger la información generada y usada en la empresa.

	<p>considerar como una protección por secreto industrial dado que no se siguen los lineamientos establecidos por la Ley de la Propiedad Industrial vigente.</p> <p>En pocos casos se han tramitado títulos de PI tales como patentes, derechos de autor, marcas, pero sin saber muy bien , cómo es que estos elementos pueden traducirse en una ventaja competitiva</p>	muy incipiente	
5. Implantación	<p>Los proyectos que se ejecutan, en su mayoría, responden a una necesidad concreta de mercado; y son proyectos directamente ligados a los procesos productivos actuales; estos elementos garantizan que los resultados se implementen.</p>	<p>Las tecnologías (mejoras) desarrolladas son, en su mayoría, con recursos propios y en las instalaciones de la empresa; obedeciendo a necesidades concretas de la producción, por lo que la implantación de éstas es inmediata.</p>	<p>Las actividades de innovación son muy escasas, por lo que el proceso de implantación no ocurre.</p>

Por otro lado, el análisis de información sobre las empresas estudiadas, permitió identificar las siguientes situaciones:

- Las empresas con mejor capacidad y conciencia en la implementación de las funciones de la gestión tecnológica fueron las de la industria metalmeccánica. Debido presumiblemente a la naturaleza de sus ciclos productivos que demandan conocer, posicionarse y mantenerse a la vanguardia de las tendencias tecnológicas e innovación de procesos y productos para ser competitivos. También, es innegable que un elemento clave que condiciona la adopción de procesos de gestión tecnológica son los clientes. Las empresas que son proveedoras de industrias tales como la automotriz, necesariamente tienen procesos tecnológicos mejor estructurados, principalmente por los requisitos de certificación.
- Algunas empresas, implementan funciones de gestión tecnológica de forma empírica, como resultado de una estrategia de imitación a sus competidores o empresas líderes del sector. Cuando se observa que la implantación de esos procesos repercuten en el crecimiento de las organizaciones, éstos se consolidan y, eventualmente, se formalizan.

- La búsqueda de apoyos públicos para hacer desarrollo tecnológico (principalmente de CONACYT), reforzar la infraestructura (Secretaría de Economía- INADEM) o exportar (ProMéxico) ha impulsado que las empresas incorporen actividades de gestión tecnológica como el análisis del estado del arte, la protección de marcas y algunas invenciones y la colaboración con centros públicos de investigación.
- En los casos donde existe una mayor formalización del proceso de gestión tecnológica, ésta inició mediante un proceso de capacitación, la mayor parte de las veces, impulsada por las instancias gubernamentales vinculadas a los programas de innovación, desarrollo tecnológico y emprendimiento.
- Los casos de mayor éxito en la aplicación consciente de las funciones de gestión tecnológica, tienen ya un proceso de aprendizaje acumulativo por haber hecho proyectos por varios años y estas empresas han contado con la asesoría de especialistas en gestión tecnológica.
- La vigilancia tecnológica se hace, fundamentalmente, mediante el acceso a fuentes de información informales (proveedores y clientes). No se ha incorporado una actividad sistemática de análisis de información científica y tecnológica publicada en fuentes formales, por lo que puede concluirse que ésta es una asignatura pendiente.
- Las funciones de la gestión tecnológica, estrechamente ligadas al proceso tradicional de la administración son las mejor dominadas (planeación); así como aquellas vinculadas al proceso productivo (habilitación, implementación).

5. CONCLUSIONES

A pesar de los esfuerzos realizados por entidades gubernamentales para impulsar el proceso innovador, éste aún no logra rendir los resultados esperados, en parte porque la gestión tecnológica no es entendida en su totalidad por las empresas.

El proceso, de la gestión tecnológica empresarial tiene su base en las operaciones diarias, en la medida que requieren incorporar las funciones las adoptan. Para una incorporación más rápida, pero sobre todo eficiente, las políticas públicas deberían centrarse en lo siguiente:

Aceptar que no existe un modelo único de gestión tecnológica; éste será integrado por los elementos que las empresas perciban como necesarios, y estos serán aquellos que redunden en impactos positivos tangibles.

Los procesos empíricos son tan valiosos como los formales; en este sentido lo más importante es que las empresas se hagan conscientes de las actividades que desarrollan; pero esta actividad sin menoscabo de lo que ya ejecutan y mucho menos en el desvío de recursos.

Una forma más eficiente de incorporar las funciones de gestión tecnológica en las empresas sería trabajar con ellas “in situ”; sobre todo con aquellas del grupo 2, en donde ya realizan algunas actividades y lo que se requiere es reforzarlas, diversificarlas y complementarlas.

Sería altamente deseable que los procesos de gestión tecnológica implementados por las empresas del Grupo 3 sean difundidos sobre todo en las empresas del grupo 1, pues el aprendizaje se puede iniciar por imitación.

Las entidades gubernamentales vinculadas con los procesos de innovación en las empresas poseen, en este momento, información de campo abundante para identificar relaciones causa efecto, que sin duda servirán de base para un mejor diseño de los programas de apoyo.

La propiedad intelectual, sólo puede ser impulsada si los apoyos trascienden el aspecto de protección y se trasladan al área de la defensa de invasión de terceros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aranda, H., Solleiro, J.L., Castañón, R. (2008). Gestión de la innovación tecnológica en PYMES agroindustriales chihuahuenses. Revista Mexicana de Agronegocios 23 (XII): 681-694.

Castañón, R. (2005), “La política industrial como eje conductor de la competitividad de las PyME”. Centro de Investigación y Docencia Económicas, Fondo de Cultura Económica, México, ISBN: 968-16-7810-9, 213 pág.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2006). Encuesta Nacional de Innovación, 2006. Consultado en <http://www.conacyt.mx/siicyt/index.php/centros-de-investigacion-conacyt/publicaciones/estudio-sobre-innovacion-tecnologica/2> el 14 de mayo de 2015.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. SIICYT-CONACYT (2015). Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. Padrón vigente al 29 de mayo de 2015. Disponible en: <http://148.207.1.115/siicyt/reniecyt/inicio.do>; consultado el junio 10 de 2015.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C. (2012). Glosario – Términos relacionados con la innovación.

Fundación COTEC (1998). Pautas metodológicas para la gestión tecnológica. Consultado en http://www.cotec.es/index.php/utills/pre_descarga/fichero/fichero_1_11632009_0506.zip/pagina_idioma/2/titulo/TEMAGUIDE%3A+Pautas+Metodologicas+en+Gestion+de+la+Tecnologia+y+de+la+Innovacion+para+Empresas+%281998%29/categoria_show_id/159/categoria_show_tema/Gestion+de+la+Tecnologia%3A+Da el 14 de mayo de 2015.

Fundación COTEC (2001). Gestión de la innovación y la tecnología en la empresa. Consultado en

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Censos Económicos 2014. Resultados oportunos. Consultado en www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/ el 12 de mayo de 2014.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014b). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Consultado en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx> el 2 de abril de 2015.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2004). Módulo de Innovación e investigación del Censo Económico 2004. Consultado en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=19007> el 2 de abril de 2015.

Mendoza, J., Valenzuela, A. (2014). “Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa. Un estudio de las industrias metalmeccánica y de tecnologías de información en Sonora. Contaduría y Administración. Vol. 59, no. 4. Diciembre. Pp. 253-284.

Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2011) Modelo Nacional de Gestión de Tecnología. Consultado en ...<http://www.fpnt.org.mx>

Romo, D., Hill, P. (2006). Los determinantes de las actividades tecnológicas en México. Serie de Documentos de trabajo en ciencia y Tecnología. Programa de Ciencia y Tecnología. Centro de Investigación y Docencia Económicas.

Secretaría de Economía (2009). Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas. Diario Oficial de la Federación. 30 de junio de 2009. Consultado en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009 el 10 de junio de 2015.



Solleiro, J.L. y Castañón, R. (2008). *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*, Plaza y Valdés, México.

Solleiro, J.L. (2014). *La competitividad de la industria farmacéutica en el Estado de México*. CONACYT-COMECYT – CAMBIOTEC.