

COMPETENCIAS DEL TALENTO HUMANO Y DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA: EL CASO DE UNA EMPRESA FARMACÉUTICA

ANTONIA TERÁN-BUSTAMANTE

Universidad Panamericana, Campus Ciudad de México, México

ateran@up.edu.mx, teran_tony@yahoo.com.mx

RESUMEN

La innovación tecnológica se ha acelerado en las últimas décadas, por lo que las empresas deben reaccionar en tiempo real a los cambios en la tecnología, su regulación y la competencia. El objetivo de la presente investigación es analizar y explicar un modelo de gestión de la tecnología a través de las competencias organizacionales que ha desarrollado una empresa de base tecnológica en la Ciudad de México y el impacto que ha tenido esta gestión en innovación; así como, el perfil y las competencias que poseen las personas encargadas de gestionarla. Para llevar a cabo el análisis se utilizaron los factores establecidos por el Premio Nacional de Tecnología e innovación (PNTi, 2017), la norma mexicana NMX-GT-003-IMNC-2008 y un modelo con enfoque en competencias. La metodología empleada en la investigación es el estudio de caso. Los resultados muestran que es importante considerar la amalgama de competencias de administración estratégica y competencias tecnológicas para impactar en innovación. También destacan tres competencias organizacionales clave: i) el desarrollo de un modelo de gestión de la tecnología que incluye la función de vigilancia tecnológica como parte medular de gestión de la innovación, ii) la vinculación con universidades y centros de investigación para realizar proyectos conjuntos, además de contar con un área específica de vinculación y iii) contar con talento humano que gestione la tecnología, y que se convierte en un facilitador, que cuente con experiencia en la academia –hable el lenguaje de los investigadores y los conozca- y cuente con experiencia en el sector productivo –y se siente motivado por realizar esta vinculación.

Palabras clave: competencias, innovación, gestión de la tecnología, talento humano, farmacéutica

1. INTRODUCCIÓN

En un mundo tan dinámico como el de hoy y en una economía basada en conocimiento, el aprendizaje, el conocimiento y la innovación son los factores más importantes para la competitividad (Lundvall, 1992, 2007); (hidalgo, 1999); (Solleiro, Gaona y Castañón 2014). Un elemento relevante para impactar en innovación es la gestión de la tecnología.

Por lo anterior la gestión de la tecnología debe estar presente en la estrategia de la empresa. La estrategia es parte fundamental para el desarrollo y acumulación de capacidades y competencias organizacionales, en virtud de que a través de la estrategia, la empresa toma decisiones para determinar los recursos que la organización destinará a sus principales acciones.

Tener las competencias adecuadas para gestionar la tecnología, significa comprender cómo se desarrolla esta y como se genera la innovación, cuales son los factores relevantes para gestionarla y como se articula con las demás áreas de la organización y se alinea estrechamente con la estrategia, misión, visión y valores de la empresa.

Para Roberts (1987, 1988, citado en COTEC, 1999, p. 29), *un responsable tecnológico experimentado, es capaz de unir la tecnología con la estrategia global corporativa*. De acuerdo con lo anterior tanto las competencias de administración estratégica como las tecnológicas son relevantes para impactar en innovación, junto con ese talento humano que posee los conocimiento, experiencias y habilidades, y motivación para facilitar que las cosas sucedan.

2. Competencias del talento humano y competencias organizacionales

Hoy por hoy las organizaciones dependen de su capacidad de diferenciación. Las competencias organizacionales se muestran como un factor diferenciador de estas. Las capacidades y competencias organizacionales¹ definen lo que la empresa sabe hacer y cómo lo debe hacer, son un conjunto de atributos intrínsecos a ella, que la impulsan a tener ventajas competitivas y éxito económico (Álvarez, 2003); estas cualidades se expresan a través del aprendizaje y conocimiento colectivo, relacionándose, conectándose y amalgamándose, son las que la definen (Terán, 2012).

Por una parte están las competencias de administración estratégica y por otra las competencias tecnológicas. Es importante distinguir entre capacidades tecnológicas y capacidades de administración estratégica. La distinción se basa en el hecho de que las capacidades tecnológicas se refieren a los elementos de los conocimientos científicos y tecnológicos, y esencialmente en los procesos relacionados con la estructura, la naturaleza y la forma de manipularlo, es decir a la técnica (Ekboir *et al.*, 2009, Terán 2012).

En cambio, las capacidades de administración estratégica permiten a la empresa elaborar estrategias para incursionar en los mercados, permanecer en ellos, ser rentable, ser innovadora y generar ventajas competitivas así como responder ante el dinamismo que se vive día a día, conectando e integrando conocimiento interno y externo; son elementos compartidos de conocimientos, de procesos, de rutinas, de coordinación y de interacción social.

Las empresas construyen capacidades tecnológicas y compiten a través de procesos de aprendizaje y basándose en sus capacidades distintivas (*core competencies*), las cuales se acumulan y manifiestan en un mejor desempeño (Álvarez, 2003); (Álvarez y Viveros, 2014) y (Melgoza y Álvarez, 2011)

El aprendizaje puede entenderse como esa variedad de procesos a través de los cuáles los individuos y a través de ellos, las organizaciones adquieren conocimientos y habilidades técnicas, es decir tanto las personas desarrollan capacidades y competencias como las organizaciones.

¹ Cabe mencionar que el concepto de capacidades y competencias organizacionales es casi equivalente: es el conjunto de conocimientos, experiencias, habilidades, actitudes, motivaciones, valores y recursos que se relacionan, conectan y amalgama dentro de la organización y le permiten a la empresa mejorar su desempeño y crear valor. La diferencia está en que las capacidades le permitirán a la empresa permanecer en el mercado y las competencias (*core competences* o competencias dinámicas) le permitirán diferenciarse, en virtud de que al evolucionar se perfeccionan y logran ser únicas por un tiempo (Terán, 2012).

Para Pavitt (1990, p. 25) Bradawy (1997, p.269), Medellín (2013) la gestión exitosa de la tecnología requiere de competencias distintivas que permitan orquestar e integrar grupos funcionales, multifuncionales e interdisciplinarios de especialistas para la implantación de las innovaciones.

La acumulación de capacidades y competencias dentro de la empresa suceden a diferentes ritmos y distintos niveles de profundidad en las diferentes funciones que ésta realiza. Las capacidades y competencias primero las desarrollan y acumulan las personas (nivel individual) y, de esta combinación de talentos emergen las competencias organizacionales (nivel colectivo).

Es importante resaltar el papel que desempeña el talento humano, en el desarrollo y acumulación de capacidades y competencias organizacionales, en virtud de que a través de él se eligen las estrategias, se conectan, relacionan y amalgaman los diferentes procesos, como una parte fundamental para el desarrollo y acumulación. Las personas y el talento que poseen son un factor vital e insustituible, sin *Recursos Humanos* (trabajadores, técnicos, administrativos, investigadores, gerentes y directivos) el funcionamiento de las organizaciones no es posible.

De acuerdo con Roberts (1987, 1988, (–citado en COTEC, 1999)), Medellín (2013) y Solleiro, Gaona y Castañón (2014) *para gestionar la tecnología se requiere de personas con un perfil diferente, específico mayor nivel académico, más experimentado, con conocimientos y habilidades para hacer cambios o mejoras sustantiva a las tecnologías de cada empresa y con ciertas competencias.*

El perfil que debe de tener la persona que gestiona la tecnología en la empresa es el siguiente:

- Persona con estudios profesionales, con grado de maestría y/o doctorado
- Profesionista diferenciado de sus pares (que le motive trabajar en el sector productivo)
- Con amplia experiencia en gestión de la tecnología
- Un facilitador con motivación para combinar el trabajo con empresarios (sector productivo) y con la academia (investigadores)
- Con conocimiento de administración y dirección de personas.

Así mismo se señalan algunas capacidades y competencias:

- Liderazgo
- Capacidad de Dirección
- Buena comunicación y relaciones personales
- Trabajo en equipo
- Trabajo con equipos heterogéneos
- Proactivo
- Empático
- Orientado a Resultados
- Capaz de realizar vinculación e integración con profesionales de diferentes disciplinas, experiencias y organizaciones.
- Acostumbradas al riesgo y la incertidumbre
- Capacidad para manejar proyectos que profundicen a nivel de especialización funcional
- Con amplio conocimiento en gestión de proyectos tecnológicos, de I+D+i, de

oportunidades de negocios a partir del desarrollo de nuevas tecnologías, integración de carteras de proyectos, vinculación con especialistas de universidades y centros de investigación, desarrollo de la protección intelectual, benchmarking, vigilancia tecnológica y comercial, adquisición, asimilación y comercialización de tecnologías (Medellín, 2013).

Para Solleiro y Gaona (2012) y Solleiro, Gaona y Castañon (2014) estos facilitadores que promueven la innovación, no son observadores ajenos al sujeto-objeto; en lugar de ello son participantes del proceso de cambio es en sí mismo del sujeto-objeto de investigación. Es decir, aplican la *investigación acción*², donde los problemas son los que guían la acción –necesidades del mercado por ejemplo-, por medio de la reflexión sobre su propia práctica, y como resultado de mejoras progresivas en su propio proceso de enseñanza.

La *investigación-acción* les permite vincular el estudio de los problemas en un contexto determinado con programas de acción, de manera que se logren de forma simultánea conocimientos y cambios, dando como resultado innovaciones tecnológicas, en procesos, en productos, en mercadotecnia, organizacionales y en los planes de negocio vistos como *innovation business plan* (Teece, 2010).

Actualmente las empresas en México no cuentan con gerentes de tecnologías y/o facilitadores con las características antes mencionados, sin embargo es importante incorporarlos a nivel estratégico y operativo dentro de la estructura organizacional y no dejar estas actividades y procesos repartidos en todas las áreas.

3. *Gestión de la Tecnología y la innovación*

Antes de abordar el concepto de gestión de la tecnología es necesario analizar los conceptos de tecnología, conocimiento e innovación. El concepto de tecnología es complejo y con frecuencia se le asocia a máquinas y aparatos, dejando de lado los aspectos relacionados con el conocimiento. La tecnología es mucho más que máquinas, se trata de conocimiento práctico orientado a la acción, es decir, supone la aplicación sistemática del conocimiento científico u otro conocimiento organizado a tareas prácticas. Es un conocimiento cuya aplicación está orientada a un fin concreto, a resolver problemas de acción, y su objeto no es simplemente saber, sino actuar. Es un conocimiento que se tiene no sólo en cuanto a *saber*, sino al *saber cómo hacer* (COTEC, 1999) y (Solleiro, 2008) y *porqué hacer*.

Por lo anterior tanto el conocimiento como la tecnología son recursos de gran importancia para la organización. La tecnología es el medio a través del cual se traslada el conocimiento científico a la solución de problemas concretos de una manera efectiva (Ortiz y Pedroza, 2006).

La tecnología es un recurso estratégico del que se derivan oportunidades de negocio. Para Solleiro y Castañon (2008) la tecnología integra conocimiento, experiencia, equipo, instalaciones y software, que permiten la generación de nuevos productos, procesos, servicios y sistemas, así

² El concepto de *investigación – acción* fue propuesto por Kurt Lewin (1946) como una forma de investigación que permite la articulación de un enfoque experimental de las ciencias sociales, para responder a los problemas actuales, donde, la investigación acción tiene un doble propósito: i) de acción para cambiar una organización o institución, y de ii) investigación para generar conocimiento y comprensión.

como mejoras a los que ya existen (Solleiro y Castañon, 2008, p.1).

Bateman y Snell (2005, p.520) enfocan la tecnología como una perspectiva amplia, la cual es posible considerarla como comercialización de la ciencia, la aplicación sistemática de conocimiento científico a un producto, proceso o servicio nuevo

Tanto para el Foro Consultivo Científico Tecnológico (FCCT, 2012 p.8.) como para el Premio Nacional de Tecnología e innovación (PNTi, 2017, p.9) la tecnología es un conjunto de conocimientos, formas, métodos, instrumentos y procedimientos, recursos y capacidades en los procesos productivos y organizativos para lograr que éstos sean los más eficientes.

De acuerdo con lo anterior la innovación se ha convertido en un factor necesario para la supervivencia de la empresa y, la fuerza motora para la mejora de procesos, productos o servicios. Es decir, la innovación es un elemento para mejorar la eficiencia, productividad y competitividad de las organizaciones. Por lo que una innovación exitosa es la que permite a la empresa obtener una cuota de mercado que le brinde posibilidades de recuperar la inversión y generar valor por su puesta en práctica y, lograr beneficios que recompensen los riesgos asumidos (Solleiro y Castañon, 2016).

Para el Observatorio Virtual de transferencia de Tecnología (OVTT, 2017) innovar es la capacidad para experimentar y desarrollar actividades nuevas o mejoradas que creen valor y permitan generar un impacto positivo en el mercado de un producto, servicio o proceso. Su motor reside en la creatividad y la actitud emprendedora de sus promotores.

De acuerdo con lo anterior, la empresa se encuentra en la búsqueda de herramientas que le permitan innovar, mejorar su productividad y tener ventajas competitivas.

Una de esas herramientas que le permite a la empresa fortalecer su ecosistema de innovación es la gestión de la tecnología (GT), en virtud que las actividades de la empresa relacionadas con la innovación tienen un mayor impacto en la medida en que estas se gestionan de forma adecuada, tienen bien definidos sus procesos, se realizan sistemáticamente y tienen una área que las coordina (Medellín, 2006).

La Fundación COTEC (1999) conceptualiza la gestión tecnológica como la organización y dirección de recursos humanos y económicos para aumentar la creación de nuevos conocimientos; es también 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 su transferencia a las fases de fabricación, distribución y uso.

Por su parte, el Premio Nacional de Tecnología e Innovación (Fundación PNTi, 2017) propone los siguientes tres conceptos de gestión de la tecnología:

- Es el conjunto de procesos administrativos que aseguran a la organización el uso eficiente de sus recursos tecnológicos.
- Es el conjunto de procesos, métodos y técnicas que utiliza una organización para conocer, planear, desarrollar, controlar e integrar su recursos y actividades tecnológicas de forma

organizada, de tal forma que apoyen el logro de sus objetivos estratégicos y operacionales.

- Es el conjunto de procesos o actividades de administración que se emplean con la finalidad de asegurar que la tecnología se use de forma adecuada para el logro de los objetivos de la organización y, de manera especial, para aumentar sus ventajas competitivas (Fundación PNTi, 2017).

La norma mexicana NMX-GT-003-IMNC-2008 (INMC, 2015), establece que la gestión de la tecnología es el conjunto de proceso, métodos y técnicas que actúan sobre la planeación, el desarrollo, control, integración y capitalización de los recursos, conocimientos, habilidades y actividades tecnológicas con el propósito de elevar la posición competitiva de la organización (DOF, 2009, y INMX, 2015).

El modelo de gestión de tecnología de esta norma considera cinco procesos sustantivos de la organización: vigilar, planear, proveer, proteger e implantar. El objetivo de esta norma es llegar a realizar proyectos tecnológicos con alto valor de innovación. Para cumplir con la norma esta pide que se tengan capacidades organizacionales las cuales incluyen dos enfoques implementados por la alta dirección: el enfoque competitivo y el enfoque tecnológico.

De acuerdo con Medellín (2010) la gestión de la tecnología presenta dos tipos de rasgos relevantes, i) los rasgos que incide directamente en los procesos de innovación de las empresas donde destacan la habilidad para explotar oportunidades tecnológicas, y ii) los rasgos de condiciones organizacionales para apoyar a que la innovación se detone; estos incluyen la integración de equipos de trabajo, la alineación de los objetivos del negocio con el plan tecnológico, entre otros.

La gestión tecnológica se ha convertido en una actividad esencial que le permite a la empresa reducir la incertidumbre asociada al cambio y los riesgos de mercado, incrementando la flexibilidad y rapidez para responder ante nuevos retos.

El conjunto de técnicas que permite a una organización la elaboración y ejecución de sus planes de innovación y mejora para mantener o aumentar su posición competitiva, la gestión tecnológica facilita la introducción de nuevos bienes y servicios al mercado, la adopción de mejores procesos y equipos que llevan a la reducción de costos y el aumento de la productividad y la implantación de sistemas de gestión ambiental y de calidad. Por ello, podemos concluir que la gestión tecnológica es la vía óptima para combinar recursos humanos, técnicos y financieros para el cumplimiento de los objetivos de la organización (Solleiro y Castañon, 2008).

Para Roberts (1987, 1988, 1999), 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.

La adopción de un modelo de gestión de la tecnología es una decisión estratégica de la organización, que una vez implementado aporta algunas ventajas, entre las que se puede mencionar:

- Obtener información valiosa sobre el entorno que ayuda a la alta dirección a identificar y jerarquizar oportunidades para definir su enfoque competitivo y tecnológico.
- Ligar cuestiones tecnológicas con la estrategia de negocios
- Obtener directrices y parámetros para organizar y gestionar eficazmente la tecnología.
- Promover el desarrollo de estructuras, procesos o actividades, que le permita explotar sus recursos tecnológicos de acuerdo a sus estrategias competitivas
- Optimizar recursos humanos, técnicos y financieros
- Identificar las tecnologías que contribuyen al éxito del negocio
- Fomentar su capacidad de vinculación con otras organizaciones generadoras y gestoras de conocimiento como las universidades y los centros de investigación.
- Salvaguardar el patrimonio tecnológico de la organización
- Identificar e incrementar el capital intelectual como ventaja competitiva.
- Permitir la explotación de activos intangibles
- La estrategia tecnológica se construye a partir de la asignación de recursos sobre las tecnologías distintivas de la empresa
- Aprovechar integralmente la tecnología en virtud de está presente en todas y cada una de las actividades de la empresa e incluso se puede involucrar las tecnologías de los proveedores y los consumidores
- Mayores oportunidades en innovación (Escorsa y Valls, 2005); (Solleiro y Castañón 2008); (Medellín 2013); (DOF, 2009, 2015); (Ortiz y Pedroza, 2006 y Ortiz, Pedroza y Samaniego, 2013).

Como puede observarse, la gestión de la tecnología es un aspecto fundamental de la gestión empresarial, puesto que tiene un impacto directo en las diferentes áreas generadoras de valor.

Gestionar adecuadamente la tecnología implica conocer el mercado, las tendencias tecnológicas y la capacidad de los competidores; adquirir, de la forma más favorable, las tecnologías que no convenga desarrollar internamente así como las que se vayan a contratar en el exterior, garantizando su financiación; supervisar adecuadamente su desarrollo y reaccionar ante imprevistos; evaluar sus resultados, proteger debidamente la tecnología generada y obtener los mayores rendimientos de su explotación; conseguir la optimización de los procesos productivos (Solleiro y Herrera, 2008).

Existen diferentes modelos de gestión de la tecnología que incluyen procesos muy similares, entre los cuales se puede mencionar: el desarrollado por Morín (1985, 1992), Morín y Seurat (1987); Hidalgo (1999) el modelo de Gregory, Probert y Cowell (1996), *TEMA guide* (1998), COTEC (1999), Erosa y Arroyo (2007), Solleiro y Castañón (2008 y 2016), Ried, (2008); Medellín (2013), el del Premio Nacional de Tecnología e innovación de México (PNTi, 2017), la Norma NMX-GT-003-IMNC 2008 (DOF, 2009, 2015 y INMC, 2015), entre otros. Los modelos se enfocan en las oportunidades de innovación y tienen coincidencias, entre las que resaltan: la vigilancia tecnológica como un medio para detectar oportunidades de innovación y la propiedad intelectual como protección para generar ventajas competitivas.

En el modelo de la norma NMX-GT-003-IMNC 2008 (INMC, 2015), cabe resaltar el énfasis que hace en el compromiso de la dirección, en la formación de capital intelectual y, en la mejora del sistema organizacional.

Cada organización debe determinar su propio modelo de acuerdo a sus características y necesidades para que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la gestión tecnológica y que contribuyan a la competitividad.

Los principales componentes de un sistema de gestión de tecnología son los siguientes:

1. La estrategia tecnológica, alineada a la estrategia de negocio de la empresa.
2. La estructura organizacional, que abarca la planeación y organización de actividades de I+D+i, y la integración y coordinación de equipos de trabajo.
3. La operación o ejecución de procesos y proyectos tecnológicos (I+D, diseño, ingeniería e innovación).
4. *La incorporación de personal capacitado a los procesos de gestión de tecnologías* (Medellín, 2010).

Una empresa que busca ser innovadora tiene que contar con un sistema integrado de gestión tecnológica que le permita lograr sus objetivos estratégicos y ser más productiva, innovativa y competitiva.

4. METODOLOGÍA

La estrategia metodológica empleada en la investigación es un estudio de caso. Se realizaron 25 entrevistas. De éstas, dieciocho fueron a directivos y personal de la empresa, que desarrollan actividades esenciales de gestión tecnológica, investigación, producción y de administración. Además, se realizaron siete entrevistas a consultores, expertos en el sector e investigadores. Todos los entrevistados manejan información estratégica para la generación y desarrollo de competencias y capacidades organizacionales, bien dentro de la empresa o en el sector objeto de estudio y son expertos y/o están relacionados en el tema de gestión de la tecnología.

Para analizar el modelo de gestión de la tecnología y las capacidades y competencias que tiene la empresa se utilizaron tres modelos: 1) Los factores establecidos por el Premio Nacional de Tecnología e innovación (PNTi, 2017) (ver tabla 2) y con el enfoque de los estudios realizados por Medellín (2010 y 2013) considerando 5 funciones y 18 procesos (ver tabla 1; 2) Con base en la norma mexicana NMX-GT-003-IMNC 2008 y NMX-GT-001-IMNC-2007, del Sistema de Gestión de la Tecnología (INMX, 2015) (ver tabla 3), donde se obtiene 14 factores que forman parte de la norma; y. 3) un modelo de desarrollo propio con 5 dimensiones para analizar las capacidades y competencias tanto tecnológicas como de administración estratégica (ver tabla 4).

Cada uno de los modelos tiene indicadores y/o factores valorados entre cero y tres, en función de la evidencia encontrada. La evidencia presentada hace referencia a si el factor que se está evaluando se lleva a cabo en la práctica y si se encuentra documentado.

El valor cero se asignó para los casos sin evidencia. El valor uno equivale a evidencia mínima; es decir, se encuentra evidencia documentada pero no se realiza en la práctica. El valor dos indica evidencia media; es decir, se realiza en la práctica pero no está codificada. Por último, el valor tres nos indica que existe evidencia completa; esto es, se realiza en la práctica y se encuentra codificada completamente (ver tabla 1).

La empresa objeto de estudio es una farmacéutica de biotecnología mexicana con más de veinticinco años en el mercado nacional y quince en el mercado internacional. Fabrica anti venenos contra picaduras de alacranes, víboras y arañas. Se trata de una empresa mediana, de tipo familiar, con 100 empleados y filial de un Grupo farmacéutico. Desarrolla y promueve sus propios productos y marcas. Se fundó en 1990 con la finalidad de aprovechar nuevos desarrollos biotecnológicos. La estrategia competitiva de la empresa se basa en la innovación tecnológica de sus productos y de sus procesos de innovación, la mejora continua de sus prácticas de manufactura, el cumplimiento integral de regulaciones, el desarrollo y uso de tecnologías avanzadas y el desarrollo a nivel internacional. Las decisiones estratégicas y corporativas son tomadas por el Director General de acuerdo con el Presidente de Grupo y, en algunos casos, con los directivos clave de las diferentes áreas. En el año 2005 ganó el Premio Nacional de tecnología.

Tabla 1. Escala de valoración para la evaluación de indicadores

Dimensiones	Indicadores	Escala de valoración de Evidencia			
		0	1	2	3
		Sin Evidencia	Evidencia Mínima	Evidencia Media	Evidencia Completa
Capacidades Estratégicas	Planeación Estratégica	No se presenta	Se encuentra documentada	Se realiza en la práctica	Evidencia alineada, se realiza en la práctica y se encuentra codificada
	Estrategias	ninguna	– codificada	pero no está codificada o completamente codificada	
	Objetivos Planes de Acción	evidencia	pero no se realiza en la práctica		
	Rentabilidad				
	Mercados (No. y segmentación)				
	Cifra de Ventas				

Fuente: Elaboración propia con base en la presente investigación

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los principales factores que ha desarrollado la empresa caso de estudio para gestionar la tecnología y generar innovación son: sinergias entre la administración estratégica corporativa, y la gestión estratégica tecnológica (forman parte de un mismo plan de negocios), la cultura organizacional enfocada a la innovación, vinculación con universidades y centros de investigación a nivel nacional e internacional para investigación y desarrollo de nuevos productos, protección intelectual, inteligencia competitiva y tecnológica, adquisición, transferencia y asimilación de tecnología, desarrollo de una plataforma tecnológica, financiación gubernamental para I+D, estrategia de mercado diferenciada (comercialización de productos en nichos específicos de mercado y capacitación impartida por médicos) y apertura de la organización a nuevas ideas, tecnologías y habilidades (redes de colaboración tecnológica) y contar con un área enfocada específicamente a la de gestión de la tecnología con un facilitador del binomio empresa-academia.

Los resultados obtenidos demuestran que el desarrollo de las capacidades y competencias organizacionales relacionadas con la gestión de la tecnología y la innovación se encuentra relacionado con la intensidad y calidad de las redes generadas entre la empresa y las universidades, los centros de investigación y los consultores. Este hecho se constata con los más de 50 convenios que tiene la empresa a nivel nacional e internacional y con los resultados derivados de dichas relaciones.

La colaboración ha potenciado la absorción de aprendizaje y conocimiento, permitiendo a la empresa acumular capacidades y competencias organizacionales que a su vez han aumentado el nivel de innovación, sin embargo la empresa posee mucho conocimiento tácito que necesita codificar.

Los resultados señalan un alto nivel de acumulación de conocimiento tácito, ya que los empleados no han tenido mucha rotación, permanecido en la empresa entre ocho a veinte años. Asimismo, se observa una gran agilidad en la resolución de problemas y toma de decisiones, sin embargo no se ha gestionado adecuadamente el conocimiento en virtud de que se posee mucho conocimiento tácito que no se ha codificado, es decir no se ha hecho explícito.

El desarrollo de capacidades y competencias organizacionales dentro de la empresa ha sido resultado de un proceso largo. Especialmente en los últimos quince años, se observa un mayor grado de innovación, que se refleja en nuevos productos, procesos y entrada en nuevos mercados internacionales.

El factor humano juega un papel muy importante, ya que a través de él se llevan a cabo cada una de las actividades que requiere la empresa, se conectan, relacionan y amalgaman los diferentes procesos de la empresa y son una parte fundamental para el desarrollo de las capacidades y competencias organizacionales.

Un elemento que refuerza la adquisición de capacidades por parte del personal son las reuniones internacionales de expertos organizadas cada año, en colaboración con la UNAM. Estas reuniones son apoyadas con fondos de la empresa y de entidades públicas, como CONACYT, con el objeto de crear foros de discusión donde los expertos exponen los resultados de sus investigaciones. El personal que asiste a éstos seminarios tiene información de primera mano sobre temas de vanguardia, así como los contactos informales con personajes clave que pueden contactarse posteriormente para extraer información valiosa no disponible en fuentes de información tradicionales.

Otro factor relevante en la adquisición de conocimientos por parte del personal, mediante la colaboración de proyectos de investigación y desarrollo que llevan a cabo con Instituciones de Investigación Superior. Concretamente, la estrecha relación que existe con investigadores de primer nivel del Instituto de Biotecnología ha sido de gran ayuda en el dominio de tecnologías clave.

La parte de mayor relevancia en cuanto a las capacidades de estrategia financiera de la empresa, la constituye su estrategia para allegarse de fondos para invertir en I+D. Esta radica en combinar la inversión de la propia empresa con la obtención de recursos de instituciones gubernamentales a través de importantes convenios con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT -

México), la Secretaría de Economía (México), la *Food and Drug Administration* (Estados Unidos) y del *Institute de la Recherche pour le Développement* (Francia), entre otros. En la actualidad cuenta con cerca de 55 convenios a nivel nacional e internacional. Sin embargo esta competencia no la ha desarrollado internamente, sino que ha sido realizada externamente a través de consultores. Es decir, la realización de los proyectos de innovación y la solicitud de los diversos estímulos ha quedado en manos de consultores especializados en la materia; y la transferencia de ese conocimiento no se ha plasmado en la empresa.

Cabe mencionar que durante más de 15 años la empresa ha recibido estímulos fiscales y apoyos a la innovación, lo cual es una evidencia de que la calidad de los proyectos y la gestión tecnológica de la empresa han sido reconocidas por las autoridades competentes en esta materia. También muestra evidencia positiva del trabajo realizado por la persona responsable de la gestión de la tecnología.

Otra estrategia que se ha traducido en una capacidad importante, es la de comercialización, la cual consiste en dar capacitación, sobre picaduras y mordedura por animales ponzoñosos y el uso de antivenenos a líderes de opinión y a los médicos (a través de médicos especializados que ha capacitado y desarrollado). Dicha capacitación la realiza en hospitales públicos y privados y en los centros de salud.

La innovación tecnológica es parte esencial de la estrategia de la empresa, la cual se ve plasmada en su plan estratégico y tecnológico; donde destaca el desarrollo de productos con alto valor agregado y la definición de nichos de mercado; lo anterior se ha logrado a través de la vinculación academia-industria y de un plan de investigación y desarrollo.

Dentro de las capacidades de gestión tecnológica destacan:

- Las capacidades tecnológicas en procesos
- Las capacidades tecnológicas en producto
- Las capacidades de vinculación con universidades, institutos y centros de investigación.
- Las capacidades para protección de la propiedad intelectual

Dentro capacidades tecnológicas en procesos la empresa ha desarrollado capacidades suficientes para ofrecer soluciones a cualquier problema de envenenamiento por animales ponzoñosos, incorporar mejoras, reducir el tiempo de desarrollo de productos y un dominio completo en la producción. Dentro de éstas capacidades tecnológicas en procesos destacan:

- La incorporación de una nueva tecnología de filtración por membrana, tanto para acelerar el procesamiento de plasma como para mejorar la calidad del producto.
- La clonación de secuencia de genes para evitar la dependencia en la disponibilidad y variabilidad de los venenos.
- El dominio del proceso de escalamiento de los nuevos desarrollos tecnológicos del laboratorio del proveedor a su propio laboratorio.
- El proceso de producción de las ampollas de antivenenos en menor tiempo.

Dentro de las capacidades tecnológicas en producto la empresa ha logrado una evolución

destacada en el desarrollo de nuevos productos de antivenenos de primera generación a cuarta generación. La empresa al momento de ser adquirida por el grupo actual en 1990, contaba con dos productos: antivenenos de primera generación -sueros-, actualmente tiene 8 productos en el mercado, antivenenos de 3ra generación, y está en el desarrollo de la cuarta generación. También le ha permitido el registro de patentes y marcas y la incursión en el mercado internacional.

En cuanto a la estrategia de la empresa para adquirir tecnologías, ha optado por la cooperación con centros de investigación y el desarrollo de tecnologías en colaboración con terceros; principalmente universidades a través del desarrollo conjunto.

La empresa ha creado vínculos tanto formales como informales por ejemplo con la academia, con la cual han desarrollado una importante masa crítica de conocimientos para resolver la complejidad de los procesos productivos y la necesidad de estar al día en los avances del conocimiento. Lo anterior, gracias a que la empresa ha desarrollado la capacidad de crear códigos, lenguajes y comportamientos específicos de relación que han permitido el intercambio entre la empresa y los investigadores.

En tal interacción, se han aportado dos tipos de recursos a la empresa: i) humanos y de ii) conocimiento: el primero se observa en los investigadores que se han incorporado a la empresa a través de los años y el segundo y la transferencia de tecnología como adquiriente.

El director general de la empresa y el director de investigación, han sido dos actores muy importantes en el desarrollo y acumulación de capacidades de vinculación y colaboración con la academia–universidades y centros de investigación-. El primero por el apoyo y liderazgo para la realización de esta vinculación, que ha permitido gestionar con éxito esta cooperación. Y el segundo, por su origen académico, que lo ha mantenido siempre vinculado con la universidad. Además que ha jugado un papel de facilitador e interlocutor, articulando la relación empresa-universidad y centros de investigación con mucho éxito.

Por otra parte la colaboración con científicos destacados que ha establecido en distintos países para estudiar diferentes aspectos de los antivenenos, le ha permitido a la empresa tener un entorno multidisciplinario una vasta experiencia y conocimiento de los expertos alrededor del mundo. Dentro del grupo de colaboradores de la empresa se encuentran Jean Philippe Chippaux, epidemiólogo francés y colaborador de la Organización Mundial de la Salud (OMS), especialista en temas de salud pública de países en vías de desarrollo (entre ellos, el envenenamiento producido por animales ponzoñosos).

En Francia, también se ha trabajado con Luc de Haro, investigador que ha enfocado sus estudios en los efectos del envenenamiento producido por serpientes europeas en la región mediterránea y en el desarrollo de nuevos antivenenos para estas especies, además de estudiar el funcionamiento de los centros de control de veneno en esta región.

En los Estados Unidos, la colaboración con grupos de científicos líderes en el campo, como el de *Leslie Boyer*, *Richard Dart* y *Sean Bush* han contribuido en el desarrollo de nuevos antivenenos para especies de arañas, serpientes y alacranes, así como con su experiencia en la evaluación clínica de estas sustancias en su país.

En Argentina, la experiencia de Adolfo de Roodt en los aspectos biológicos e inmunopatológicos del veneno de distintas especies de serpientes, arañas y alacranes presentes en América del Sur, México y África, ha sido de gran relevancia para el desarrollo de varios de los productos.

En México, la colaboración con científicos del Instituto de Biotecnología de la UNAM ha sido crucial para la empresa. Los doctores Lourival Possani, Alejandro Alagón y Roberto Stock han aportado importantes descubrimientos para el desarrollo de los antivenenos que se han producido en esta empresa no sólo para especies de serpientes, alacranes y arañas presentes en nuestro país, sino para especies originarias de otras partes del mundo, como Europa, África y Medio Oriente. Además, han ayudado en la generación de estándares y métodos de análisis bioquímicos para el control de la producción de los antivenenos, así como en el desarrollo de pruebas diagnósticas y ensayos clínicos.

Las capacidades-competencias para la protección de la propiedad intelectual, la tiene muy desarrolladas, y se encuentra como parte de sus procedimientos de protección de la propiedad intelectual e industrial de todas las invenciones en las que ha participado o en aquellas invenciones que surgirán de los nuevos proyectos. Se cuenta con un portafolio amplio y creciente tanto en patentes (5 otorgadas y 4 en trámite) como en marcas (52), por lo que se ha creado una nueva área de la empresa – la coordinación de protección intelectual, dedicada específicamente a todos los aspectos relacionados con la propiedad intelectual que trabaja de manera cercana al área jurídica de la empresa. El proceso para el desarrollo de esta capacidad no ha sido fácil, y se ha dado a través de más de quince años.

Resumiendo las capacidades organizacionales que ha desarrollado la empresa para generar innovación son: estrategia con enfoque tecnológico, liderazgo y cultura de enfoque tecnológico, estrategia de mercado con enfoque en nichos específicos, investigación y desarrollo de nuevos productos, relación y vinculación con universidades, institutos y centros de investigación (academia – industria), dominio de la transferencia de tecnología como adquiriente, desarrollo de una plataforma tecnológica, escalamiento para la producción de productos, protección Intelectual, obtención de financiamiento interno y externo para I+D, comercialización de productos, cultura organizacional familiar y de lealtad del personal.

Cabe aclarar que aunque algunos indicadores los realiza el grupo al que pertenece la empresa, se consideraron como llevados a cabo por ésta; sin embargo si ésta quisiera acelerar su institucionalización -que ya ha comenzado- o independizarse, tendría que comenzar a hacerlos ella misma.

En el análisis de los tres modelos se puede observar que la evidencia encontrada se pondera entre la evidencia media y la evidencia completa, es decir el proceso se realiza en la práctica pero no está codificada o bien la evidencia completa; esto es, se realiza en la práctica y se encuentra codificada completamente. Sin embargo hay una excepción que son los recursos humanos en el que la evidencia es mínima es decir el proceso se encuentra documentado pero no se realiza en la práctica (ver tabla 2, tabla 3 y tabla 4).

La evidencia presentada al analizar la de mejores prácticas y/o proceso de gestión de la tecnología de acuerdo al Premio Nacional de Tecnología e Innovación, de las cinco funciones la mejor evaluada es la de proteger y la de planear ya que presentan evidencia completa es decir el

proceso se realiza en la práctica y esta codificado (ver tabla 2).

La evidencia presentada al analizar la de mejores prácticas y/o proceso de gestión de la tecnología de acuerdo a la Norma NMX-GT-003-IMNC 2008, muestra que el compromiso de la dirección y la apropiación del conocimiento presentan evidencia completa es decir el proceso se realiza en la práctica y esta codificado (ver tabla 3).

Al analizar los indicadores de capacidades y competencias organizacionales, se puede observar que para la empresa son importantes ambas, tanto las capacidades tecnológicas como las capacidades de administración estratégica. Sin embargo, la evidencia muestra que en las capacidades de administración estratégica relacionadas con la misión, visión y valores y las capacidades de administración de recursos humanos, tienen una evidencia mínima es decir, se encuentra escrita pero no alineada con las prácticas actuales. Esta alineación no se ha aterrizado en virtud de que la empresa caso de estudio depende del grupo al cual pertenece en la mayoría de las capacidades de administración estratégica. Lo anterior ha ocasionado que los recursos humanos no se encuentren identificados con ninguna empresa (ver tabla 4).

CONCLUSIONES

Como lo muestra el caso de estudio, para poder impactar en innovación la empresa tiene que promover la formación de capacidades tecnológicas y capacidades de administración estratégica; y la conjunción de ambas lleva a construir capacidades organizacionales que en algún momento pueden generar competencias y dar ventajas competitivas por lo menos por un tiempo.

En el caso de la empresa estudiada tiene más desarrolladas las capacidades tecnológicas, por lo que debe enfocarse también en trabajar las capacidades de administración estratégica.

El contar con un área y con experto en gestión tecnológica (facilitador) permite enfocar los esfuerzos de la organización para innovar de una mejor forma, que se traduce en más productos innovadores en el mercado.

Las competencias organizacionales más relevantes para generar innovación resultaron ser: la gestión de la tecnología, la vinculación con la academia, investigadores y expertos, y contar con el talento de un facilitador que logra comunicarse con la academia y con el sector productivo.

De acuerdo la investigación realizada podría obtenerse un modelo que combine los elementos más sobresalientes de las competencias y de la gestión de la tecnología, sin embargo, cada empresa tendrá que adaptar a lo que mejores resultados le presente, con base en su sector y giro industrial.

El caso presentado evidencia el crecimiento y permanencia a nivel nacional e internacional de una empresa mediana de base tecnológica; en un mercado en el cual es difícil incursionar y donde se requieren períodos largos en investigación y desarrollo y alta inversión, como es el de la farmacéutica.

Tabla 2. Evidencia de Mejores Prácticas y/o Proceso de gestión de la tecnología de acuerdo al Premio Nacional de Tecnología e Innovación

Función de gestión de tecnología	Mejores Prácticas y/o Proceso de gestión de la tecnología (18)	0 Sin Evidencia	1 Evidencia Mínima	2 Evidencia Media	3 Evidencia Completa
Vigilar	– Benchmarking – Elaboración de estudios de mercado y clientes – Elaboración de estudios de competitividad				
Planear	– Monitoreo Tecnológico – Plan tecnológico – Adquisición de tecnología – Desarrollo de tecnología – Transferencia de tecnología – Asimilación de tecnología				
Habilitar	– Gestión de Cartera de Proyectos tecnológicos – Gestión de Personal Tecnológico – Gestión de recursos financieros – Gestión del conocimiento				
Proteger	– Gestión de la propiedad intelectual				
Implantar	– Innovación de Proceso – Innovación de Producto – Innovación de Organizacional – Innovación de Mercadotecnia				
	18 Factores		2	10	33
	%			83.33%	

Fuente: Elaboración propia con base en la presente investigación

Tabla 3. Evidencia del Modelo Sistemas de gestión de la tecnología de la Norma NMX-GT-003-IMNC 2008

Factor	0 Sin Evidencia	1 Evidencia Mínima	2 Evidencia Media	3 Evidencia Completa
I. Compromiso de la dirección				
1. Habilitar e implantar				
2. Planeación tecnológica y su control				
3. Inteligencia de mercado y habilitación				
4. Comunicación				
II. Gestión del capital intelectual				
1. Desarrollo de competencias medulares				
2. Control del capital intelectual				
3. Clima organizacional apropiado para innovar				
III. Funciones de gestión de la tecnología				
1. Planeación tecnológica y su control				
2: Inteligencia competitiva				
IV. Apropiación del conocimiento:				
1. Gestión de propiedad intelectual				
2. Políticas de la propiedad intelectual				
V. Análisis, evaluación y mejora				
1. Auditoria tecnológica				
2. Evaluación desempeño				
3. Nivel de implementación de la norma				
14 factores	0	2	10	18
%			71.43%	

Fuente: Elaboración propia con base en la presente investigación

Tabla 4. Evidencia de los Indicadores de capacidades y competencias organizacionales

Dimensiones	Indicadores	0	1	2	3	
Competencias Organizacionales de Administración Estratégica		Sin Evidencia	Evidencia Mínima	Evidencia Media	Evidencia Completa	
Capacidades de Administración	– Misión- Visión – Valores – filosofía					
	– Estructura organizacional					
	– Procesos, rutinas, métodos, políticas, procedimientos, manuales					
	– Cultura organizacional orientada a la innovación					
	– Planeación Estratégica					
	– Mercados y número de mercados					
	– Participación de Mercado					
Capacidades de Administración de Recursos Humanos	– Productos					
	– Número de empleados y escolaridad					
	– Planes de capacitación y desarrollo	–	–	–	–	
	– Competencias del personal actuales y futuras	–	–	–	–	
	– Uso de KPI's (Key Performance indicator)	–	–	–	–	
	– Información sobre objetivos y recursos del puesto de trabajo	–	–	–	–	
	– Plan de compensación e Incentivos	–	–	–	–	
	– Desarrollo de modelo de competencias	–	–	–	–	
	– Comunicación al personal	–	–	–	–	
	– Gestión del conocimiento	–	–	–	–	
Capacidades Financieras	– Evaluación del Desempeño	–	–	–	–	
	– Retención del Personal clave	–	–	–	–	
	– Flujo de Efectivo	–	–	–	–	
	– Rentabilidad	–	–	–	–	
	– Capital y Activos	–	–	–	–	
	– Maximizar el valor de la empresa	–	–	–	–	
	– Cifra de Ventas	–	–	–	–	
	– Margen de Operación	–	–	–	–	
	– Inversión en I+D	–	–	–	–	
	– Competencias Organizacionales Tecnológicas	–	–	–	–	
Capacidades tecnológicas	– Estrategia Tecnológica	–	–	–	–	
	– Proyectos de I + D	–	–	–	–	
	– Desarrollo de nuevos Procesos	–	–	–	–	
	– Sistemas de información integrado (Tics)	–	–	–	–	
	– Desarrollo de nuevos productos	–	–	–	–	
	– Desarrollo de nuevos procesos	–	–	–	–	
	– Gestión del conocimiento	–	–	–	–	
	– Gestión de la Tecnología	–	–	–	–	
	– Gestión de la Innovación	–	–	–	–	
	– Patentes /Marcas	–	–	–	–	
Capacidades para relaciones y vínculos	– Transferencia de Tecnología	–	–	–	–	
	– Sistemas de control de calidad	–	–	–	–	
	– Inventario Tecnológico	–	–	–	–	
	– Sistemas de control de calidad	–	–	–	–	
	Vinculaciones con: Universidades, Centros de Investigación e Institutos	–	–	–	–	
	Alianzas y/o fusiones estratégicas	–	–	–	–	
	Consultores	–	–	–	–	
Factores	43	81.40%	0	10	14	81

Fuente: Elaboración propia con base en la presente investigación

REFERENCIAS

- Álvarez, L. (2003). Competencias centrales y ventaja competitiva: el concepto, su evolución y aplicabilidad. *Contaduría y Administración* abril-junio (209): 5-22.
- Álvarez, M.L. y Viveros, J. C. Reestructuración de la planta productiva y el portafolio de productos de la industria automotriz en México y Estados Unidos 2007-2011. XIX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática. México.
- Bateman, T. y Snell, S. (2005). *Administración. Un panorama Competitiva*. 6ta edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- Badawy, M. K., (1997): *Temas de Gestión de la Innovación para Científicos e Ingenieros*. Madrid, Cotec, Clásicos Cotec No. 2.
- Catálogo de Normas Mexicanas (CNMX) (2016). Dirección General de Normas Oficiales Mexicana. México.
- COTEC, Fundación (1999). Pautas Metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para empresas. Tomo I. Perspectiva empresarial. España, Tomo II. Herramientas de Gestión de la Tecnología y Tomo III. Casos prácticos de Gestión de la Tecnología. España. Madrid: Temaguide.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C. (FCCyT (2012). Glosario. Términos relacionados con la innovación. CONACYT, México.
- Diario Oficial de la Federación, DOF (2009). México.
- Diario Oficial de la Federación, DOF (2015). México.
- Ekboir J., Dutrénit G., Martínez G., Torres A., Vargas, y Vera-Cruz, A. (2009). Successful Organizational Learning in the Management of Agricultural Research and Innovation The Mexican Produce Foundations. Series: Research report, IFPRI (International Food Policy Research Institute) 162. S542.M6S83 2009 338.1'30972—dc22, Washington, D.C. 20006-1002, U.S.A, pp.153
- Escorsa, P. y Valls, J. (2005). *Tecnología e Innovación en la Empresa*. 2ª Edición. Editorial Alfaomega. México.
- Erosa V. y Arroyo P. (2007). *Administración de la innovación, planeación tecnológica*. México: Editorial Limusa.
- Gregory, M. Probert, D. y Cowell, D. (1996). Auditing technology management processes, *International Journal of Technology Management*, 12(3), 306–319.
- Hidalgo, A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial
- IMNC, Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. (2015). Sistema de gestión de tecnología – Terminología, NMX-GT-001-IMNC-2007.
- IMNC, Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. (2015). Sistema de gestión de tecnología - Proyectos tecnológicos – Requisitos, NMX-GT-002-IMNC-2008.
- Medellín E. (2013). *Construir la Innovación. Gestión de la Tecnología en la Empresa*. Fundación Educación Superior Empresa y Siglo XXI, Editores, México. 288 p.
- Medellín E. (2010). Gestión Tecnológica en Empresas Innovadoras Mexicanas. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 58-78, jul/ set . 2010.
- Medellín, E. (2006). Gestión de Tecnología, su Desarrollo e Implantación en la Empresa. En *Gestión de la Innovación: Una visión actualizada para el contexto iberoamericano / Rodolfo Faloh Bejerano...* [et al.] INNRED, Red Iberoamericana Centros de Apoyo a la Innovación, 2006. Editorial Academia.
- Melgoza R. y Álvarez M del L. (2011). Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en la manufactura de autopartes en México. *Contaduría y Administración* 57 (3), julio-septiembre 2012: 147-174.
- Morin, J. (1985). *L'excellence technologique*. París: Publi Union,
- Morin, J. (1992). *Des Technologies, des Marchés et des Hommes*. Practiques et Perspectives du Management des Ressources Technologiques. Les Editions D'Organisation. Paris.
- Morín, J. & Seurat R. (1989). Strategic Use of Technology. *California Management*. 31/4: 91-112
- Lundvall, B. Å. (2007). National innovation systems—analytical concept and development tool. *Industry and innovation*, 14(1), 95-119.
- Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation: An analytical framework*. London: Pinter.
- Observatorio Virtual de transferencia de Tecnología (2017). Guía Práctica de Transferencia de Tecnología.
- Ortiz-Cantú, S.J. y Pedroza-Zapata, A.R. (2013). Análisis exploratorio del sistema de gestión de la

- tecnología, según la norma mexicana NMX-GT-003-IMNC. XV Congreso Latino Iberoamericano de Gestión de la Tecnología. Porto, Portugal, 27-31 octubre.
- Ortiz-Cantú, S.J. y Pedroza-Zapata, A.R. (2006). ¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología (GIInT)? *J. Technology. Management Innovación*, 2006, Vol. 1, No. 2.
 - Pavitt, K. (1990). What we know about the strategic management of technology. *California Management Review*, 32(3), 17-26.
 - Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNTi). Modelo de Gestión de la Tecnología y la Innovación <http://www.pnt.org.mx> Recuerdo http://www.ovtt.org/guia_practica, (consultado 28/03/2017).
 - Ried, David (2008). La organización como sistema, un enfoque hacia la gestión tecnológica. Citado en
 - Roberts, Edward B. (1988). Managing Invention and Innovation: What We've Learned. *Research-Technology Management* 31 (January- February): 11-29.
 - Roberts, E. B., & Frohman, A. L. (1978). Strategies for improving research utilization. *Technology Review*, 80(5), 33-39.
 - Roberts, E. B. (1987). *Generating Technological Innovation* (editor) (New York: Oxford University Press, 1987). Published in Spanish with additional chapter as *Gestión de la Innovación Tecnológica* (Madrid: Fundación COTEC, 1996.).
 - Solleiro J. L. y Castañón R, (2016). *Manual de Gestión Tecnológica para PyMES Mexicanas*. CamBioTec A.C. México.
 - Solleiro, J. L., & Gaona, C. (2012). Promotion of a regional innovation system: the case of the State of México. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 52, 110-119.
 - Solleiro J. L. y Castañón R, (2008). *Gestión Tecnológica: Conceptos y prácticas*. Coordinadores: Solleiro, José Luís y Castañón Rosario. Editorial Plaza y Valdés, México D.F.
 - Solleiro J.L. y Herrera, A. (2008). Conceptos Básicos. En *Gestión Tecnológica: Conceptos y prácticas*. Coordinadores: Solleiro, José Luís y Castañón Rosario. Editorial Plaza y Valdés, México D.F.
 - Solleiro, J. L., Gaona, C., & Castañón, R. (2014). Innovation system development policies in Mexico.
 - Teece, D. (2010). Business Models, Business Strategy and Innovation. *Long range planning*, 43(2), 172-194.
 - TEMAGUIDE (1998). *A Guide to Technology Management and Innovation for Companies*. Ed. European Communities,
 - Terán-Bustamante, A. (2012). Estrategias, capacidades y competencias organizacionales y su impacto en la innovación. El caso de una empresa de Biotecnología Farmacéutica en México (México: Tesis de Doctorado en Ciencias de la Administración, UNAM).