

Gestión de Tecnología: Un factor de competitividad para las PYMES en México

Salas de la Rosa Nora Luisa, UANL, Facultad de Ciencias Políticas y Administración
Pública

Garza Ruiz Marisela, UANL, Facultad de Ciencias Biológicas

Brosig Mayra, UANL, Facultad de Contaduría Pública y Administración

Nombre del cuerpo académico. Innovación social en las organizaciones

Clave del cuerpo académico: UANL-CA-369

Eje temático 9. Estrategias para impulsar el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación y la propiedad intelectual.

1 Resumen.

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) representan un factor clave para el crecimiento económico del país, por lo tanto es relevante atender sus necesidades de mejora a través de la gestión de tecnología, para adoptar innovación en sus procesos y ser competitivos en su mercado.

Las empresas deben emprender nuevos métodos para la mejora de sus procesos, lo cuales pueden ser basados sobre una línea científica, tecnológica e innovadora, que aporte nuevos conocimientos transferidos a técnicas, productos y procesos.

En vista de lo anterior, nuestro estudio se deriva de la vinculación de la academia con las PYMES, al proponer a la gestión de tecnología como el mecanismo de funcionalidad entre estas dos hélices, con el propósito de optimizar el proceso de transferencia de tecnología para la adopción de innovación y alcanzar una ventaja competitiva.

Por esta razón, nos basamos sobre la teoría de Rothwell (1994) que nos permite conocer los elementos que permiten el mejor funcionamiento de la vinculación académica-empresarial, llamada *technology pull* para la generación de innovación. Y hacemos

referencia al estudio por Medellín Cabrera (2013) en su libro “Construir la innovación: gestión tecnológica de la empresa”.

De acuerdo a esta teoría, nuestra investigación empírica se aplica bajo el método cualitativo a través de recolección de datos con la técnica de entrevistas a profundidad a Funcionarios de las Instituciones de Educación Superior, con el objeto de conocer si la gestión de tecnología es relevante para impulsar la innovación.

Abstract.

Small and medium-sized enterprises (SMEs) represent a key factor for the economic growth of the country, therefore it is their needs for improvement through the management of technology, in order to embrace innovation in its processes and be competitive in your market. Companies should undertake new methods for the improvement of their processes, the which can be based on a scientific, technological and innovative line that contribute new knowledge transferred to techniques, products and processes. In view of the above, our study is derived from the bonding of the Academy with SMEs, to propose to the management of technology as the mechanism of functionality between these two propellers, with the purpose of optimizing the process of technology transfer for the adoption of innovation and achieve competitive advantage. For this reason, we are based on the theory of Rothwell (1994) that allows us to know the elements that permit the better functioning of the link academic-business, called technology pull for innovation generation. And we refer to the study by Medellín Cabrera (2013) in his book "building innovation: technology management of the company".

According to this theory, our empirical research applies under the qualitative method through data collection technique of in-depth interviews with officials of the institutions of higher education, in order to know if the management of technology relevant to promote innovation.

Palabras claves: pymes, gestión de tecnología, innovación, vinculación academia-empresa, transferencia de tecnología, competitividad.

2 Introducción

En la actualidad, las PYMES han proyectado un crecimiento significativo en la economía del país, a través de la generación de empleos y el incremento del PIB.

El objeto del presente estudio, se ha realizado a partir de estudiar las estrategias competitivas para el crecimiento económico y productivo de las PYMES.

De lo anterior, se realizará un enfoque a fondo sobre la innovación en las empresas, la cual es una de las principales ventajas competitivas en la competencia internacional. De acuerdo como lo señala Porter (1991), innovación es el desarrollo de un nuevo producto, nuevo proceso de producción, nuevo enfoque de comercialización y una nueva manera de organizar.

El problema de investigación que se abordará es el desconocimiento de mecanismos para optimizar la vinculación entre las PYMES y las Instituciones de Educación Superior (IES), para adoptar desarrollo tecnológico en sus procesos y generar innovación.

De acuerdo a nuestro problema de investigación, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el mecanismo fundamental para impulsar la innovación a través de una vinculación académica-empresarial? Dando hincapié al objetivo general, que será el siguiente: Conocer el funcionamiento de la gestión de tecnología como mecanismo de vinculación académico-empresarial para impulsar la innovación en las PYMES como factor de competitividad.

En base a nuestra pregunta de investigación y al objetivo general, nuestra hipótesis se ha planteado de la siguiente manera: La gestión de tecnología impulsa la innovación en las PYMES a través de la vinculación con la academia.

Por esta razón, se ha considerado implementar un método cualitativo, dentro del paradigma interpretativo, aplicando una recopilación de datos a través de las herramientas de entrevistas en profundidad, y con base en la Teoría Fundamentada se realizará el análisis de datos, por medio de codificación de temas.

Se analizarán los datos en base a la relación de códigos que indiquen los factores que impulsan la vinculación entre las PYMES y las Instituciones de Educación Superior con el objeto de generar innovación en las PYMES.

Como contenido en el marco teórico, se presenta el funcionamiento de la gestión de tecnología en referencia a las actividades con las empresas en vinculación con el sector académico. Y de acuerdo a lo establecido por Rothwell (1994) se determinan los elementos de intervención para la generación de innovación en las empresas.

Como conclusión, podemos destacar según la teoría y los resultados de la investigación, que el mecanismo fundamental para impulsar la innovación a través de una vinculación académica-empresarial es la gestión de tecnología, la cual funciona a través de las Oficinas de Transferencia de Tecnología o Conocimiento públicas o privadas, ubicadas en los centros de investigación y en las instituciones de educación superior.

3 Planteamiento del problema

Se propone identificar los mecanismos para optimizar el funcionamiento del Modelo de Vinculación, a través de la gestión de tecnología en las empresas pequeñas y medianas (PYMES) en el Estado de Nuevo León, con el propósito de facilitar la entrada de sus productos en el mercado internacional. La aplicación de innovación en los procesos de producción, comercialización y calidad en los insumos, son áreas de oportunidad para alcanzar una ventaja competitiva a nivel global. Y nuestra propuesta para este problema, es el estudio de los modelos de innovación, considerando al modelo de vinculación entre las IES y las PYMES un instrumento adecuado para impulsar la competitividad de las PyMES a través de la innovación.

4 Objetivo

Como parte de nuestro objetivo de investigación, se menciona a continuación:

- Conocer el funcionamiento de la gestión de tecnología como mecanismo de vinculación académico-empresarial para impulsar la innovación en las PYMES como factor de competitividad.

5 Hipótesis/postulados en investigaciones cualitativas

Nuestra hipótesis es formulada en base al planteamiento del problema, donde se realiza una investigación exploratoria a partir de los conceptos que forman la propuesta, de lo cual se afirma lo siguiente:

- La gestión de tecnología impulsa la innovación en las PYMES a través de la vinculación con la academia.

Tabla 1. Conceptos de diferentes autores de acuerdo al concepto de gestión de tecnología.

Concepto/ Referencia	Medellín Cabrera (2013)	De Madrid (2001)
Gestión de tecnología	La gestión de tecnología es una disciplina en desarrollo, reciente y heterogénea, que surgió como respuesta a la necesidad de las empresas de atender los requerimientos e impactos de los cambios provocados por la revolución científico-tecnológica de los últimos cuarenta años.	La gestión de la tecnología como todas las actividades de gestión referentes a la identificación y obtención de tecnologías, la investigación, el desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías en la empresa, y también la explotación de las tecnologías para la producción de bienes y servicios.

Fuente. Elaboración propia.

Sin embargo, Garza Ruiz (2014) menciona que en el propósito de impulsar el desarrollo de organizaciones mexicanas, el 10 de Diciembre del 2010 en México, se crea por decreto presidencial el Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNT), considerado en el plan nacional de desarrollo para apoyar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación e incrementar la competitividad; uno de sus propósitos es la formación de recursos humanos altamente calificados y la vinculación entre sectores científicos, tecnológicos y empresariales.

El PNT es básicamente un instrumento de la política de innovación del Gobierno Federal para reconocer los logros sobresalientes de desarrollo tecnológico y gestión de tecnología e innovación en el país, de acuerdo a lo estipulado por el Diario Oficial de la Federación, por la Secretaría de Economía.

Para finalizar, el PNT define a la gestión de tecnología como el conjunto de procesos, métodos y técnicas que utiliza una organización para conocer, planear, desarrollar, controlar e integrar sus recursos y actividades tecnológicas o de innovación de manera organizada, de tal forma que apoyen el logro de sus objetivos estratégicos y operacionales.

6 Pregunta de investigación

Como pregunta de investigación, se determina la siguiente cuestión:

- ¿Cuál es el mecanismo fundamental para impulsar la innovación a través de una vinculación académica-empresarial?

Dicho cuestionamiento es analizado con los resultados de la investigación cualitativa a través de las entrevistas a profundidad a los expertos en el tema de estudio.

7 Justificación

La falta de procesos definidos en las pequeñas y medianas empresas ha sido uno de los problemas que les impide asegurar su permanencia y crecimiento sostenido en el mercado, por ello es importante que aprendan a gestionar adecuadamente su tecnología para alcanzar el grado de madurez de los sistemas que utilizan las organizaciones competentes, entendiendo que esos sistemas engloban una serie de procesos y prácticas innovadoras capaces de aportar competitividad a las PYMES.

8 Marco teórico

Existen mecanismos que aportan una función de enlace para que se presente una vinculación exitosa entre el sector académico y empresarial; y nos referimos a la gestión de tecnología para impulsar la innovación.

Medellín (2013) como introducción a su primer capítulo de su libro “Construir la innovación: gestión de tecnología en la empresa” menciona que hoy en día la innovación es un proceso clave de las empresas pues permite su diferenciación competitiva gracias a la introducción de productos o servicios nuevos o mejorados al mercado, y respalda su eficiencia productiva organizacional gracias a la introducción o mejora de los procesos de producción y entrega, y es sustentada por dos factores: la tecnología y el mercado. Se puede definir como gestión de la tecnología como todas las actividades de gestión referentes a la identificación y obtención de tecnologías, la investigación, el desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías en la empresa, y también la explotación de las tecnologías para la producción de bienes y servicios (De Madrid, 2001).

La gestión de tecnología es una disciplina en desarrollo, reciente y heterogénea, que surgió como respuesta a la necesidad de las empresas de atender los requerimientos e impactos de los cambios provocados por la revolución científico-tecnológica de los últimos cuarenta años (Medellín Cabrera, 2013).

Las empresas de todo tipo y tamaño precisan utilizar la tecnología para lograr y sostener ventajas competitivas y deben, por lo tanto, adquirir las capacidades y habilidades suficientes que les permitan responder a los retos y problemas de investigación, desarrollo, producción y comercialización de nuevos procesos, productos o servicios, así como prever y asimilar el impacto que las innovaciones externas provocan en su operación (Medellín Cabrera, 2013).

Para lograr lo anterior, los directivos y empleados que integran las empresas deben comprender, entre otras cuestiones, la naturaleza de las tecnologías que utilizan, las implicaciones que para sus negocios tienen las innovaciones tecnológicas, el tipo de respuestas estratégicas y operacionales a poner en práctica, los desafíos organizacionales que plantean los cambios tecnológicos, y los requerimientos para poder

competir en mercados cada vez más exigentes y dinámicos. Estos retos, situaciones y respuestas empresariales conforman el sustrato práctico y teórico de lo que se ha denominado la gestión de tecnología (Medellín Cabrera, 2013).

En referencia a lo anterior, según la literatura consultada, presentaremos el comportamiento entre las empresas y las universidades para el proceso de transferencia de tecnología, y ver las alternativas que se recomiendan en el proceso de vinculación, para una mejor relación entre la empresa y las universidades.

Existen dos códigos éticos distintos entre las universidades y las empresas, en el caso de las universidades basan su comportamiento en normas éticas como la no-privacidad de los conocimientos generados a través de una actividad científica, la libertad para publicar los resultados de las investigaciones, el prestigio profesional, la calidad en las investigaciones y la generación de conocimientos; en cambio la empresa prefiere atender a otro tipo de reglas, como la privacidad de los conocimientos obtenidos en la investigación, la no-publicación de los resultados generados, el ánimo de lucro, la aplicación de las investigaciones a la estrategia de negocio y la mejora en su posición competitiva (Montoro Sánchez & Mora Valentín, 2006).

Tabla 2. Diferencias entre las IES y las empresas

Conceptos	Instituciones de Educación Superior	Empresas
Entornos organizativos	Estructura rígida y burocrática	Flexible
Objetivos	Largo Plazo	Corto Plazo
Intereses	Filantropía/estudiantes	Beneficios económicos/Mercados
Desarrollo	Ciencia	Tecnología

Fuente. Elaboración propia en base en la publicación *Hacia una gestión eficaz de las relaciones entre empresas y universidades*, Montoro y Mora (2006).

Los problemas que han surgido cuando se trata de explotar o comercializar las investigaciones, surgen cuando se trata de colaboraciones tecnológicas, porque existe un elevado nivel de riesgo asociado al desarrollo de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico (I+D) así como a la dinámica de todo proceso de cooperación, de forma que los académicos podrían apropiarse de los resultados de la investigación e iniciar negocios propios, debido al hecho de que los resultados de los trabajos de investigación realizados en cooperación con la universidad ofrecen unos grados muy bajos de apropiación y de exclusividad (Montoro Sánchez & Mora Valentín, 2006).

El nivel de apropiación de los resultados que surgen como consecuencia de las colaboraciones tecnológicas puede variar desde un grado fuerte a uno débil. En el primer caso, como los resultados están protegidos por patentes y derechos de propiedad, no es necesario ejercer un estricto control sobre la otra parte. Sin embargo, para el segundo caso, el control que se ejerce sobre el otro socio es mucho mayor con la finalidad de internalizar las rentas de la innovación (Montoro Sánchez & Mora Valentín, 2006).

Montoro y Mora (2006) señalan que existen algunos problemas entre las universidades y las empresas al momento de realizar colaboraciones, las cuales mencionamos a continuación:

- Limite en la línea de investigación por parte de la empresa a la universidad.
- Duración de la investigación.
- Difusión de los resultados en revistas científicas y especializadas.
- Absoluta confidencialidad durante un periodo de tiempo indefinido.
- Publicación conjunta de ambas partes refleja el éxito de la colaboración empresa-universidad.

Es así, que Montoro y Mora (2006) hacen recomendaciones tomando como base lo que se ha planteado en Europa, para impulsarla la investigación básica hacia el espíritu empresarial, y para lograr este objetivo, es fundamental la cooperación de todas las instituciones implicadas: universidades, organismos públicos y privados de investigación, empresas y administración pública. Estas recomendaciones se basan en lo siguiente:

- Marco legal que regule las relaciones entre ambas partes:
 - ✓ Resolver conflictos jurisdiccionales.
 - ✓ Permitir una mejor explotación de los resultados, sin perjudicar los intereses de ambas partes.
 - ✓ Proteger la titularidad de las patentes que pudieran obtenerse por la I+D universitaria.
 - ✓ Oportunidades de negocio equitativas.
 - ✓ Contratar gestores especializados en la transferencia de tecnología.
 - ✓ Determinar los derechos de publicación de los resultados del investigador.
 - ✓ Establecer un equilibrio en la utilización de acuerdos de confidencialidad y protección de la propiedad intelectual, para conseguir un equilibrio entre la exclusividad y la divulgación de los resultados, y se recomienda que la universidad no trabaje en temas similares con una tercera parte y que demore la publicación de los resultados.
 - ✓ Diseñar un adecuado sistema de incentivos y recompensas consistente con los objetivos de transferencia de tecnología.
 - ✓ Identificar los factores que mejoran los niveles de éxito entre las partes: patentes, publicaciones, conocimiento, productos, entre otros.
 - ✓ Figuras intermediarias entre la empresa y la universidad, para servir como enlace entre los clientes (empresa) y los proveedores (científicos).

En el último punto, donde recomiendan la existencia de figuras intermediarias, es donde entran las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), que operan como gestores especializados ofreciendo medios complementarios y soluciones tecnológicos para el correcto desarrollo de las actividades de I+D (Montoro Sánchez & Mora Valentín, 2006).

En México, algunas universidades y centros de investigación, tienen entre sus objetivos institucionales y misión la vinculación y promoción de la interacción con sectores productivos. Sin embargo, para facilitar la interacción entre la academia y las empresas,

y traducir las ideas innovadoras en soluciones para el sector privado es necesario un intermediario especializado que cuente con el poder de actuar de manera independiente, flexible, eficiente y rápida (Fundación IDEA, A.C., 2011).

De acuerdo a la experiencia internacional sobre la vinculación, las instituciones académicas necesitan crear oficinas de transferencia de tecnología (OTT) o licenciamiento para cubrir este papel. Entre sus facultades es necesario orientar a los oferentes de ideas innovadoras (instituciones académicas) y sus demandantes (sector privado) sobre las oportunidades y beneficios sociales y económicos existentes en la colaboración (Fundación IDEA, A.C., 2011).

Conocidas internacionalmente como oficinas de transferencia de tecnología, representan un intermediario entre las ideas innovadoras concebidas en la academia y las empresas. Su objetivo es el establecer un canal de intercambio para transformar los resultados de proyectos de I+D en productos, procesos, materiales o servicios que puedan ser comercializados para incrementar la eficiencia o efectividad de algún sector industrial o población y beneficiar a la sociedad (Fundación IDEA, A.C., 2011).

Las actividades realizadas por una OTT tienen el objetivo de vincular las ideas innovadoras desarrolladas por la comunidad académica con las necesidades y requerimientos del sector privado. El fomentar esta relación beneficia a ambas partes ya que por un lado, la comunidad académica puede obtener ingresos por sus ideas en la frontera del conocimiento. Por el otro, las empresas acceden a los conocimientos de expertos y los comercializan para crear una ventaja competitiva en su mercado. El resultado de esta interacción es ofrecer a la sociedad la comercialización de ideas que, al convertirse en productos y servicios, pueden resolver algunos de sus problemas (Fundación IDEA, A.C., 2011).

La efectividad de una OTT dentro de una universidad depende, entre otras cosas, de la habilidad de sus funcionarios de comunicar a la comunidad académica los objetivos, procedimientos y regulaciones relacionados a la vinculación con el sector privado. En este sentido, las OTT deben enfocarse en dos responsabilidades (Fundación IDEA, A.C., 2011):

- Orientar a la comunidad académica
- Diagnosticar el potencial de ideas innovadoras

A través de las OTT, las universidades pueden vincularse fácilmente con las empresas, ofreciendo confiabilidad por sus lineamientos bien establecidos para realizar la negociación de comercialización de tecnologías.

Finalmente, el investigador de la universidad y la empresa innovadora, a menudo mantienen una relación de trabajo continuo por medio de la colaboración académica de la industria. Las culturas de la empresa y la universidad deben ser favorables para mantener una asociación y participar en las actividades de transferencia de tecnología en orden de colaboraciones para tener éxito (Bradley, 2013).

Como menciona Bradley (2013), para conservar una sana colaboración entre las universidades y las empresas, es necesario que la empresa también considere un perfil innovador para mantener esta relación de forma favorable y exitosa.

Por lo anterior, iniciaremos por definir el término de innovación, el cual se considera como sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económicas y sociales, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y la sociedad (De Madrid, 2001).

Otro término que se destaca en este concepto, es la innovación tecnológica, la cual se define como aquella que resulta de la primera aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en la solución de los problemas que se plantean a los diversos sectores productivos, y que origina un cambio en los productos, en los servicios o en la propia empresa o en general, introduciendo nuevos productos, procesos o servicios basados en nueva tecnología, la cual se entiende como la aplicación industrial de los descubrimientos científicos (De Madrid, 2001).

Se conoce como empresa innovadora, a la que haya desarrollado productos o procesos que incorporen mejoras tecnológicas de carácter radical o incremental en un determinado periodo de referencia (De Madrid, 2001).

Medellín (2013) con referencia de varios autores, ha identificado los factores externos que influyen en una empresa al convertirse en innovadora, mencionando los siguientes: factores de mercado, resultado de avances y oportunidades científicas y tecnológicas, mercados en expansión y elevamiento de costos de los insumos.

Para nuestro objeto de estudio, nos enfocamos sobre las PYMES, y León (2011) menciona que dichas empresas se han consolidado en el progreso económico y social, debido al potencial de innovación y flexibilidad productiva, su generación y conservación de empleos, y que ofrecen productos y/o servicios de alta calidad.

Por lo tanto, el Manual de Oslo (2006) define empresa innovadora como aquella que haya desarrollado productos o procesos que incorporen mejoras tecnológicas de carácter radical o incremental en un determinado periodo de referencia (De Madrid, 2001). También las define como aquellas que realizan actividades relacionadas con el lanzamiento de un nuevo producto o el desarrollo de un nuevo proceso.

De Madrid (2001) considera empresa innovadora aquella que haya realizado alguna de las siguientes actividades:

- I+D
- Diseño industrial
- Adquisición y modificación de máquinas y herramientas de producción, procedimientos de producción y control de calidad, métodos y normas para un nuevo proceso o producto.
- Lanzamiento de fabricación
- Comercialización de nuevos productos
- Adquisición de tecnología inmateriales (patentes, licencias, know-how, marcas, diseños, modelos de utilidad, entre otros)
- Adquisición de tecnología materiales (maquinaria y bienes de equipo con contenido tecnológico)

Si se quiere que una empresa sea innovadora, es importante contar con una cultura de soporte y de contexto que favorezca la innovación y sus diversas expresiones organizacionales (Medellín Cabrera, 2013).

En las empresas innovadoras, Medellín (2013) hace mención a diferentes características que refuerzan una cultura innovadora en la empresa, mencionando las siguientes: estructura organizacional flexible, apoyo a la generación de nuevas ideas, favorecimiento de la informalidad en las relaciones interdepartamentales, fomento a la disposición al cambio y al aprendizaje, tolerancia a posibles fracasos y tolerancia al riesgo, un ambiente de trabajo que impulse la creatividad, una actitud favorable a la innovación, un clima organizacional que permita la fácil comunicación entre el innovador y los directivos de la empresa, y un gerente de I+D que sea el principal agente de cambio.

En referencia al última característica, en plan de reforzar una cultura innovadora en la empresa, menciona Medellín (2013) proponer un gerente de I+D como agente de cambio. En este punto entra lo que se llama una gestión de tecnología, que facilite todo lo referente con el seguimiento de I+D en la empresa.

Como podemos ver, mencionaremos las funciones principales de una gestión de tecnología en una empresa en la Tabla 3.

Tabla 3. Funciones principales del área de gestión de tecnología en una empresa

Inventariar	Identificar las tecnologías que se dominan
Vigilar	Seguir la evolución de las nuevas tecnologías Vigilar las tecnologías de los competidores
Evaluar	Determinar el potencial tecnológico propio Estudiar posibles estrategias

Enriquecer	Planificar los proyectos de investigación Comprar tecnologías Formar alianzas
Optimizar	Usar los recursos de la mejor forma posible
Proteger	Defender la propiedad industrial: patentes

Fuente. Elaboración propia basada en La innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas, De Madrid (2001).

Las empresas de todo tipo y tamaño precisan utilizar la tecnología para lograr y sostener ventajas competitivas y deben, por lo tanto, adquirir las capacidades y habilidades suficientes que les permitan responder a los retos y problemas de investigación, desarrollo, producción y comercialización de nuevos procesos, productos o servicios, así como prever y asimilar el impacto que las innovaciones externas provocan en su operación (Medellín Cabrera, 2013).

En base a la descripción de empresas innovadoras y la importancia de contar con gestión de tecnología, a continuación se señalarán los factores que determinan a una PYME innovadora, según León (2011), mencionando los siguientes:

- Conocimientos profundos del personal;
- El conocimiento del mercado y del sector;
- La búsqueda de la excelencia empresarial;
- Una fuerte personalidad emprendedora de los fundadores;
- Flexibilidad tanto por nuevas tecnologías como la realidad productiva y comercial.

Existe una propuesta por José Albors Garrigós, donde propone un modelo de evolución y desarrollo de la PYME innovadora, con su entorno industrial y tecnológico; el cual lo expone León (2011) describiéndolo a continuación:

- Resolución de problemas. Desarrollo de actividades nueva, lo cual está relacionado con el aprendizaje analítico (abstracto) y la experiencia e intuición.
- Entorno industrial. Si la PYME está en un ambiente de alto nivel tecnológico y tradición industrial y/o comercial o de servicios, el ámbito abstracto o analítico es superior al ámbito práctico o intuitivo.
- Canales externos e internos de innovación. Que este comprometida con procesos de innovación, para lo cual debe seguir unos procesos de acumulación de conocimiento aprovechando los canales externos (clientes, proveedores, socios, eventos de diverso tipo, ingeniería inversa, alianzas con el sector académico) e internos (errores y aciertos, éxitos y fracasos, I+D, evaluaciones periódicas y puesta en común de experiencias exitosas, entre otras).
- Filtros de la organización. Se refiere al estado de los entornos, las competencias y estrategias de los emprendedores para conocer, obtener y seleccionar información relevante para los procesos de innovación y aprendizaje.

Esta propuesta está basada en el enfoque sistemático de Senge, que señala cinco disciplinas básicas de la organización de aprendizaje, resumidas a continuación (León González, 2011):

1. La maestría personal. Integra la razón y la intuición de las PYMES emprendedoras y con visión exportadora.
2. Los modelos mentales. Suponen el aprendizaje de aptitudes nuevas y la implementación de innovaciones institucionales que contribuyen a llevar a la práctica estas aptitudes.
3. La visión compartida. Se pretende despertar el compromiso de las personas del sector PYME en la búsqueda de la excelencia que permita ver otras formas de pensar y actuar.

4. Aprendizaje en equipo. Entendido como la forma de alinear o complementar los esfuerzos de los individuos que permitan alcanzar las visiones particulares.
5. En pensamiento en clave de sistemas. El emprendedor sistemático de la PYME, en las instituciones y la administración pública, debe ver el funcionamiento simultáneo de los acontecimientos, pautas de conducta, sistemas y modelos mentales que debe seguir esta disciplina.

Las empresas que tienen mayores oportunidades de hacer un uso sistemático y sustentable del conocimiento que proporcionen beneficios concretos a la comunidad en que se insertan, lo son a través de un entorno favorable para la innovación que permita la creación y fortalecimiento de las redes de innovación; proporcione la infraestructura necesaria para la comunicación; genere los vínculos entre las universidades; centros de investigación y empresas; impulse capitales de riesgo para invertir en los prototipos que se encuentran en la última frontera del conocimiento; consolide canales de distribución adecuados; incube nuevas empresas y acelere las ya existentes, y establezca la certeza de un marco jurídico que permita dirimir las posibles diferencias en un sistema transparente y predecible, a la vez que proporcione la certidumbre de que serán respetados los derechos de propiedad intelectual (Lemus Delgado, 2011).

La creciente complejidad y el ritmo de cambio tecnológico industrial obligan a las empresas en forjar nuevas alianzas verticales y horizontales, en busca de una mayor flexibilidad y eficiencia en respuesta de los cambios del mercado; este proceso consiste en un trabajo en red con organismos externos y la adopción de un conjunto de herramientas para mejorar la eficiencia, velocidad y flexibilidad del desarrollo de los procesos (Rothwell, 1994).

A este fenómeno se le llama proceso de innovación, y Rothwell (1994) lo describe de la siguiente manera:

- El proceso de innovación de la tercera generación (1970-1980). Para este periodo se presentaron dos crisis de petróleo, altas tasas de inflación, saturación de la demanda (estanflación) y creciente desempleo estructural. Las empresas se vieron obligadas a adoptar estrategias de consolidación y racionalización, con

énfasis en la escala de crecimiento y beneficios sobre la experiencia, con un enfoque estratégico en la reducción y control de costos. Durante una década de restricción era necesario comprender la base de la innovación como una propuesta para reducir la incidencia de fracasos derrochadores, los resultados empíricos indican que los modelos de innovación de las generaciones anteriores eran extremos. Por lo tanto, mediante un proceso más general de interacción entre las capacidades tecnológicas y las necesidades del mercado se presenta un nuevo modelo por factores, que se dividen en dos grupos: la ejecución del proyecto y a nivel corporativo.

Factores de ejecución del proyecto:

- Adecuada comunicación interna y externa: acceder a conocimientos externos.
- Tratar la innovación como una tarea de gran empresa: coordinaciones inter-funcionales eficaces sobre un buen equilibrio de funciones.
- Implementación de una planificación cuidadosa y proyecto de control de procedimientos: análisis inicial alta igualdad.
- Eficiencia en el trabajo de desarrollo y producción de alta calidad.
- Fuerte orientación marketing: énfasis en la satisfacción de las necesidades del usuario: énfasis desarrollo en crear valor para el usuario.
- Proporcionar un buen técnico y repuestos servicio a clientes: Educación del usuario efectivo.
- Alta calidad, gestión de mente abierta: compromiso con el desarrollo del capital humano.
- Lograr proyectos sinergias y proyectos aprendizaje.

Factores de nivel corporativo:

- Apoyo a la innovación y al compromiso de gestión.
- Estrategia corporativa a largo plazo con la estrategia de la tecnología asociada.
- Compromiso a largo plazo para proyectos.

- Flexibilidad corporativa y receptividad al cambio.
- Aceptación de la gerencia de riesgo.
- Aceptación de innovación, cultura con capacidad de emprendimiento.

Para un proceso de innovación exitoso se deberá tomar en consideración la selección de las "personas clave" con alta calidad y capacidad; personas con perfil empresarial y un fuerte compromiso personal en innovación (Rothwell, 1994).

- Proceso de innovación de cuarta generación (1980-1990). Es un período de recuperación económica con empresas concentradas en negocios y tecnología, acompañado por una creciente conciencia en la evolución de tecnologías genéricas, con mayor enfoque en el surgimiento de la estrategia tecnológica y global, sobre un crecimiento en el número de alianzas estratégicas entre empresas con apoyo de gobierno. Las firmas pequeñas innovadoras estuvieron en intensa actividad en redes externas. La optimización de tiempo en los procesos, fue un factor importante en la competencia principal de las empresas al adoptar estrategias basadas en el tiempo. Una característica crucial de este período fue el reconocimiento del notable desempeño competitivo de las empresas japonesas en los mercados mundiales, basados en la combinación de la imitación tecnológica, relaciones con proveedores primarios y procedimientos de producción eficiente, orientada a la calidad.
- La quinta generación del proceso de innovación. En la actualidad siguen vigentes muchas de las estrategias y tendencias que se realizaron durante la década 1980s, porque las empresas líderes siguen comprometidas en contar con una estrategia tecnológica; redes estratégicas continuas; eficiencia del mercado (estrategia de base de tiempo); una mayor flexibilidad y adaptabilidad están siendo buscados tanto a nivel organizacional, de producción y de producto; y el producto estratégico hace hincapié en características de calidad y rendimiento. Otro factor que prevalece en esta generación, es la actividad regulatoria por la presente preocupación de la degradación del medio ambiente, se presenta firmemente en temas regulatorios para la agenda de la estrategia corporativa. Ser un "innovador

rápido" se ve cada vez más como un factor importante que determina la competitividad de la empresa, especialmente en áreas donde las tasas de cambio tecnológico son elevadas y los ciclos de producto son cortos. Así, durante un periodo de creciente escasez de recursos, muchas empresas se enfrentan a la necesidad de acelerar los índices de desarrollo del producto en un entorno intensamente competitivo. La organización, la práctica, la tecnología y el alcance del desarrollo de productos son los principales factores de innovación, que representan un cambio en el proceso de innovación de la quinta generación, es decir, un proceso de integración de sistemas y redes.

9 Análisis y discusión de resultados

Se considera importante la implementación de la innovación en los procesos de las PYMES para competir internacionalmente; por lo tanto, el presente estudio, se ha realizado para conocer la oportunidad que tienen las PYMES del Estado de Nuevo León. Se analizarán los datos que impulsan la vinculación entre las PYMES e Instituciones de Educación Superior, con el objeto de facilitar la transferencia de tecnología a las PYMES.

Por esta razón, se considera implementar un método cualitativo, dentro del paradigma interpretativo, aplicando una recopilación de datos a través de la herramienta de entrevista en profundidad, y con base en la Teoría Fundamentada se realizará el análisis de datos, por medio de codificación de temas.

-Bases teóricas para el método de la investigación

El problema y la pregunta de investigación representa la guía para la selección del paradigma que responderá mejor nuestra interrogante (Álvarez-Gayou, 2005).

Por tales términos, se comprende, que al momento de seleccionar el paradigma debemos analizar primeramente, el método que nos llevará a la respuesta de nuestro problema de investigación de forma óptima y directa, considerando cómo está estructurada la pregunta de investigación, es decir, si la pregunta es descriptiva o explicativa para responder mejor la pregunta de investigación.

El presente estudio, se enfoca en dos posiciones de Flick (2007):

a. Interaccionismo simbólico. Da referencia al punto de vista de los sujetos, a través de los objetos, acontecimientos y experiencias.

b. Etnometodología. Da referencia a la realidad y el orden social, sobre que hace la gente y su significado, basándose en investigaciones empíricas del análisis de conversaciones, es decir, es el estudio de la vida. Se hace reflexión de lo siguiente: acciones, circunstancias prácticas, conocimiento de sentido común, razonamiento sociológico práctico.

La entrevista semiestandarizada se basa en los siguientes criterios: la contribución será la estructuración del contenido con la técnica de colocación del orden de la entrevista; la propuesta de explicar el conocimiento expresado; (Flick, 2007). Por otro lado, se aplicará entrevistas a expertos, en la que como menciona Flick (2007), la apertura a la visión subjetiva será limitada, porque nos interesa la opinión del experto, primordialmente.

Se aplicará el método de la Teoría Fundamentada Ground Theory a través del método de la comparación constante, el investigador recopila, codifica y analiza datos en forma simultánea, para generar teoría. Y el muestreo teórico se realizará para descubrir categorías y sus propiedades, y para sugerir las interrelaciones dentro de una teoría (Vasilachis de Gialdino, 2006).

Los procedimientos que se llevan a cabo en este método son:

- Recolección de datos.
- Codificación.
- La delimitación de la teoría.
- El lugar de la literatura.
- El paradigma de codificación.
- La comunicación de resultados.

La teoría fundamentada se basa en los datos, desde el principio hasta el final del proceso, de forma inductiva, y toma a la entrevista como la técnica preferida para la recolección de datos.

-Método de recolección

En nuestro diseño de investigación, iniciaremos con la recopilación de datos, la cual se llevará a cabo, a partir de una investigación dentro del marco o paradigma interpretativo, donde se aplicará como herramienta la entrevista a profundidad.

Para seleccionar el tipo de entrevista, se aplicaron los criterios por Flick (2007), en los que nos basamos en las preguntas de investigación, para dirigir la entrevista al enfoque de cada pregunta. La entrevista que se selecciono es apropiada para cada entrevistado y cumple con el objetivo de obtener la información requerida.

Se enfocará en la entrevista semiestandarizada y la entrevista a expertos.

La entrevista semiestandarizada de acuerdo a los criterios de Flick (2007), se aplicará a los empresarios, y se enfocará con preguntas abiertas, de forma estructurada por preguntas dirigidas por la hipótesis, prosiguiendo con preguntas de confrontación.

Se llevarán a cabo entrevistas de profundidad con Funcionarios de Instituciones de Educación Superior, con el propósito de identificar la relevancia de la gestión de tecnología entre la academia y el sector empresarial.

Para alcanzar este propósito, se realiza consulta de la literatura existente sobre la aplicación de innovación en las empresas y los mecanismos de vinculación con las Instituciones de Educación Superior.

Para el caso de la entrevista a profundidad, se aplicará de manera semi-estructurada, se realizará una entrevista a un experto, aplicando un guion sobre un tema en específico.

En referencia a lo anterior, se pretende entrevistar, para resolver cada una de las preguntas de investigación, los cuales dominan el tema de interés del presente estudio.

Tabla 4. Planteamiento de recopilación de datos por el método cualitativo.

Preguntas de investigación	Herramienta de recopilación de datos
¿Cuál es el mecanismo fundamental para impulsar la innovación a través	<i>Entrevista a profundidad con funcionarios de las IES.</i>

de una vinculación académica-empresarial?	<p>Dr. Ricardo Gómez, Director del Centro de Incubación de Empresas y Transferencia de Tecnología U.A.N.L.;</p> <p>Dr. Alán Castillo, Rector de la Universidad Politécnica de Apodaca Nuevo León;</p> <p>M.C. Patricia Mora, Directora de Technology Transfer Offices Network en Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.</p>
---	---

Fuente. Elaboración propia.

-Análisis e interpretación de datos cualitativos: Entrevistas

Para el análisis e interpretación de los datos cualitativos se planteó la siguiente categoría para atender los dos temas principales planteados en la investigación: Actividades para generar una vinculación académica-empresarial sobre proyectos de innovación con mayor competitividad.

En la siguiente tabla, nos permite manejar de manera organizada la información de la recolección de datos y presentar los resultados en función del objetivo propuesto.

Tabla 5. Categorías y subcategorías de los datos cualitativos.

Categoría	Código	Subcategoría
1. Actividades para generar vinculación académica-empresarial sobre proyectos de	AVC	Elementos para la Transferencia de Conocimiento/Tecnología

innovación con mayor competitividad.		
		Factores de oportunidad de las IES para vincularse con las PYMES

Fuente. Elaboración propia.

En referencia a la presentación de los resultados e interpretación de las entrevistas, se realizará el análisis desde la perspectiva de las diferentes subcategorías profundizando tal como se especifican a continuación.

Como resultado a través del método cualitativo, se aplicaron tres entrevistas de las cuales se muestran los resultados de la aportación de dichas entrevistas, presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 6. Análisis de la aportación de los datos cualitativos

Sujeto	Pregunta de investigación	Aportación de los datos cualitativos
Dr. Alán Castillo, Rector de la Universidad Politécnica de Apodaca Nuevo León Fecha de aplicación: 27/04/2015	¿Cuál es el mecanismo fundamental para impulsar la innovación a través de una vinculación académica-empresarial?	<p>Categoría 1. Actividades para generar vinculación académica-empresarial sobre proyectos de innovación con mayor competitividad.</p> <p>Subcategoría. Factores de oportunidad de las IES para vincularse con las PYMES</p> <p>Aportación: Convenios de colaboración, enlace de investigadores con experiencia de trabajo en la industria, <i>servicios de diagnóstico empresarial.</i></p>

<p>Dr. Ricardo Gómez, Director del Centro de Incubación de Empresas y Transferencia de Tecnología U.A.N.L.</p> <p>Fecha de aplicación: 22/05/2015</p>	<p>¿Cuál es el mecanismo fundamental para impulsar la innovación a través de una vinculación académica- empresarial?</p>	<p>Categoría 1. Actividades para generar vinculación académica- empresarial sobre proyectos de innovación con mayor competitividad.</p> <p>Subcategoría. Factores de oportunidad de las IES para vincularse con las PYMES</p> <p>Aportación: El enlace con la Oficina de Transferencia de Tecnología, con las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Impulso de las tecnologías a la industria b. Proveer de las demandas c. Generar patentes d. Vinculación en innovación e. <i>Gestión tecnológica</i>
<p>M.C. Patricia Mora Directora de Technology Transfer Offices Network en Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey</p> <p>Fecha de aplicación: 4 de junio de 2015</p>	<p>¿Cuál es el mecanismo fundamental para impulsar la innovación a través de una vinculación académica- empresarial?</p>	<p>Categoría 1. Actividades para generar vinculación académica- empresarial sobre proyectos de innovación con mayor competitividad.</p> <p>Subcategoría. Factores de oportunidad de las IES para vincularse con las PYMES</p> <p>Aportación: El enlace con la Oficina de Transferencia de Tecnología, con las siguientes actividades:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> a. Desarrollar tecnologías en la academia que cumplan con las demandas de la industria (technology pull) b. Capacitación a los empresarios para llevarlos a una cultura emprendedora hacia la innovación. b. <i>Gestoría de tecnología.</i> d. Vinculación academia-empresa-gobierno
--	--	---

Fuente. Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior, como elementos para la Transferencia de Conocimiento/Tecnología los servicios de diagnóstico empresarial en función de la gestión de tecnología, son factores relevantes que se presentan en común, donde los entrevistados consideran factibles para que se presente una vinculación de aprovechamiento entre la academia y las empresas para realizar proyectos de innovación.

Por lo tanto, en dicha conclusión determinamos el planteamiento de nuestra pregunta de investigación, la cual fue formulada de la siguiente manera: ¿Cuál es el mecanismo fundamental para impulsar la innovación a través de una vinculación académica-empresarial?, donde damos respuesta a lo siguiente: el mecanismo fundamental para impulsar la innovación a través de una vinculación académica-empresarial es el servicio de diagnóstico empresarial en función de la gestión de tecnología, las cuales funcionan a través de las Oficinas de Transferencia de Tecnología o Conocimiento públicas o privadas, ubicadas en los centros de investigación y en las instituciones de educación superior.

Lo anterior empata con nuestro objetivo de investigación al conocer el funcionamiento de la gestión de tecnología para impulsar la innovación en las PYMES como factor de competitividad.

Método de análisis

El análisis será sistemático, y se resume de la siguiente manera (Álvarez-Gayou, 2005):

- Obtener información: de la entrevista a profundidad.
- Capturar, transcribir y ordenar la información: la captura de la entrevista se realizará a través de grabaciones.
- Codificar la información. Codificar es el proceso mediante el cual se agrupa la información obtenida en categorías que concentran las ideas, en conceptos o en temas similares. Los conceptos que se aplicarán son los siguientes: grado de innovación, vinculación empresarial, académica y gubernamental, estrategias competitivas, entre otras.
- Integrar la información. Relacionar entre sí, la información de acuerdo a las categorías de la codificación, para elaborar una explicación integrada. Este proceso se realizará de la siguiente manera: en el primer paso, se analiza, examina y compara dentro de cada categoría; y en el segundo paso, el material se compara entre las diferentes categorías, buscando los vínculos que puedan existir entre ellas.

10 Conclusión

La presente investigación se dirige a demostrar la oportunidad que tienen las PYMES del Estado de Nuevo León en alcanzar mayor competitividad a nivel nacional e internacional, a través de la generación de innovación, la cual se podrá aplicar al vincularse con las Instituciones de Educación Superior.

Se realizó una extensa búsqueda de referencias bibliográficas sobre autores que han estudiado el objeto de estudio planteado en esta investigación.

En base a la metodología cualitativa, se aplicó un modelo interpretativo, basado en la Teoría Fundamentada para la recopilación y análisis de datos, utilizando la observación etnográfica y entrevista a profundidad como herramientas de recopilación, y la codificación de temas para el análisis de datos.

Los primeros resultados en base a la recolección de datos por el método cualitativo, los interpretamos de acuerdo a las respuestas, que actualmente las instituciones de educación superior aplican mecanismos propios para vincularse con el sector empresarial, a través de convenios de colaboración, enlace de investigadores con experiencia de trabajo en la industria, servicios de diagnóstico empresarial, desarrollo de tecnologías en la academia que cumplan con las demandas de la industria (technology pull), capacitación a los empresarios para llevarlos a una cultura emprendedora hacia la innovación, gestoría de tecnología, impulso de las tecnologías a la industria, proveer de las demandas, generar patentes, vinculación en innovación y gestión tecnológica.

Lo anterior, nos remite a los fundamentos teóricos de acuerdo a Rothwell (1994), donde menciona que mediante un proceso más general de interacción entre las capacidades tecnológicas y las necesidades del mercado se presenta un nuevo modelo por factores, que se dividen en dos grupos: la ejecución del proyecto y a nivel corporativo.

En función del grupo de nivel corporativo, Medellín Cabrera (2013), determina que los directivos y empleados que integran las empresas deben comprender, entre otras cuestiones, la naturaleza de las tecnologías que utilizan, las implicaciones que para sus negocios tienen las innovaciones tecnológicas, el tipo de respuestas estratégicas y operacionales a poner en práctica, los desafíos organizacionales que plantean los cambios tecnológicos, y los requerimientos para poder competir en mercados cada vez más exigentes y dinámicos. Estos retos, situaciones y respuestas empresariales conforman el sustrato práctico y teórico de lo que se ha denominado la gestión de tecnología (Medellín Cabrera, 2013).

Como conclusión, podemos destacar según la teoría y los resultados de la investigación, que el mecanismo fundamental para impulsar la innovación a través de una vinculación académica-empresarial es la gestión de tecnología, la cual funciona a través de las

Oficinas de Transferencia de Tecnología o Conocimiento públicas o privadas, ubicadas en los centros de investigación y en las instituciones de educación superior.

11 Recomendaciones

Como parte de los resultados, se manifiesta que la cultura de emprender innovación, nace actualmente en la formación académica, porque son los jóvenes empresarios los que logran alcanzar las expectativas de generar innovación en los procesos de las empresas para ser más competitivos, porque ellos se muestran sin resistencias a los cambios.

A lo anterior, nos referimos a la gestión de conocimiento, es decir, formación de recursos humanos por las instituciones de educación superior en base a la demanda del sector empresarial, que son las investigaciones desarrolladas en cuestión tecnológica, sean aquellas que necesita el sector productivo para que puedan ser transferidas y aceptadas con facilidad a un proceso en específico según como se requiera, porque existe una necesidad de mejora para la empresa.

Esta acción sería el origen de crear áreas de Gestión de tecnologías propias en las empresas, en virtud de contar con elementos altamente capacitados en áreas de innovación y desarrollo tecnológico, que puedan establecer sin barreras una comunicación abierta con las instituciones académicas para continuar con una vinculación óptima para la generación de proyectos de innovación.

12 Referencias

Álvarez-Gayou, J. L. (2005). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Ed. Paidós.

Bradley, S. (2013, June 6). *Models and Methods of University Technology Transfer*. Retrieved abril 13, 2014, from http://bae.uncg.edu/econ/:http://ideas.repec.org/p/ris/uncgec/2013_010.html

CONDUSEF. (19 de Julio de 2013). *Empresario PYME como usuario de servicios financieros*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2014, de <http://www.condusef.gob.mx>

- De Madrid, C. E. (2001). *La innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas*. Madrid: Colección dirigida por Alfonso González Hermoso de Mendoza.
- de Oslo, M. . (2006). Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación. Organización de Cooperación y desarrollo Económico.(OCDE). Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Fundación IDEA, A.C. (2011). *La transferencia de conocimiento, Mejores prácticas internacionales para el diseño de un programa de transferencia de conocimiento en México*. Fundación IDEA, A.C., D.F.
- Garza Ruíz, M. (2014). *Modelo Moric: introducción al método de realización de invenciones biotecnológicas competentes* . Monterrey, Nuevo León, México: Universidad Autónoma de Nuevo León. ISBN 9786072702431 .
- Lemus Delgado, D. (2011). *Innovación a la China*. México: LID Editorial Mexicana.
- León González, Á. (2011). Un modelo de vinculación universidad -PYME- administración pública para la creación de centros de desarrollo productivo en la costa caribe de Colombia. *Revista Científica Ingeniería y Desarrollo*, 84-115.
- Medellín Cabrera, E. (2013). *Construir la innovación: gestión tecnológica en la empresa*. México: Siglo XXI Editores.
- Montoro Sánchez, M. Á., & Mora Valentín, E. M. (2006). Hacia una gestión eficaz de las relaciones entre empresas y universidades. *Universia Business Review - Actualidad Económica*, 17.
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. . *International marketing review*, 11(1), 7-31.
- Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.