

Factores que contribuyen a la construcción del desarrollo tecnológico de pymes en Hidalgo

Factors that contribute to build the technological development of SMEs in Hidalgo

Magda Gabriela Sánchez-Trujillo*, Ventura Rodríguez-Lugo**,
Ma. De Lourdes García-Vargas***

Resumen

El presente trabajo centra su atención en cuatro de los principales sectores ubicados en la zona sur del Estado de Hidalgo, para lo cual se aplicó un diagnóstico de necesidades tecnológicas, las dimensiones de estudio fueron: administración, desarrollo tecnológico, finanzas, mercado, producción, recursos humanos y servicios universitarios.

Con una muestra de 108 empresas de los sectores metal mecánico, textil, químico y extractivo los resultados permitieron caracterizar y precisar los factores de oportunidad que podrían favorecer el crecimiento del desarrollo tecnológico en las pymes con la generación de alianzas estratégicas entre el sector productivo e instancias generadoras de conocimiento y el sector gubernamental a través del impulso de proyectos de innovación, entre el sector productivo y las universidades.

Palabras clave: crecimiento, desarrollo tecnológico, innovación tecnológica, sectores económicos.

Abstract

The present work is focused on four of the main sectors located in the south area of Hidalgo State, México, to develop this work there was

applied a needs assessment which scope of study includes administration, technological development, finance, market, production, human resources and University services.

From a sample of 108 companies including the metal-mechanical, textile, chemical and extractive sectors, the results allow to precise and characterize the opportunity areas that might improve the growth in technological development for SMB (PYMEs) through the promotion of innovation projects between the private sector, government and Universities.

Keywords: *growth, technological development, technological innovation, economic sectors.*

Clasificación JEL: D21

Introducción

México inicia el 2014 como una de las grandes promesas entre las economías emergentes (OCDE)¹, debido a los distintos cambios estructurales que está gestando, entre los que destacan las Reformas implementadas por el gobierno federal tales como: la Reforma en Telecomunicaciones, Educativa, Laboral, Financiera, Fiscal, Hacendaria y Energética, que en conjunto pretenden contribuir al crecimiento económico de México.

* Doctorada en Administración, Profesora de Tiempo Completo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Escuela Superior de Tepeji del Rio. E-mail: mgabyst@gmail.com

* Doctor, Investigador del Área de Ciencias de la Tierra y Materiales- Coordinador del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Hidalgo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. E-mail: ventura.rl65@gmail.com

* Doctorada en Administración, Profesora de Tiempo Completo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Escuela Superior de Tepeji del Rio. E-mail: ada_17_ids@hotmail.com

¹ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

Artículo recibido: 1 de febrero de 2016

Artículo aceptado: 22 de septiembre de 2016

Para la Industria Química es importante la implementación de la reforma energética ya que de acuerdo a la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), de aprobarse e implementarse dicha reforma se esperarían inversiones por 3,000 millones de dólares (MDD), además de la llegada de diversos proyectos privados en el ramo de petroquímica, cuestión que favorecerá la industria, que en los últimos años ha sido deficitaria (González, 2013), de ahí que el fortalecimiento de la industria química mexicana permita al sector allegarse de los recursos que hoy en día se tienen que importar, frenando el crecimiento y productividad de las compañías Mexicanas, que en la actualidad solo trabajan al 50% de su capacidad de producción (Rodríguez, 2011).

Por su parte la Industria metal mecánica resulta un factor importante de desarrollo económico ya que aporta un 14% del PIB. Según la Secretaría de Economía (2013) esto hace que el sector resulte clave en el desarrollo del país puesto que se vincula con la industria automotriz, aeroespacial, plástico, cerraduras, comunicaciones y transportes, maquila y electrodomésticos. Lo que indica que son éstas las que a través de su actividad económica satisfacen las necesidades de la sociedad, buscando innovación y desarrollo, creando empleos, y generar riqueza.

Respecto al sector extractivo éste forma parte de las 40 principales ramas de la industria, que de acuerdo a Castrejón (2008 p. 26) “la industria extractiva y de construcción son de los sectores más importantes de la economía en México”.

La industria textil tiene una participación nacional del 0.8 % del valor agregado bruto, demostrando que es una de las industrias con mayor oportunidad de crecimiento económico principalmente para los países en desarrollo, sin embargo, existen diversos factores como costos de producción, salarios, incorporación de tecnología, etc., que han ido a la baja con un 0.7% respecto a 2013 según datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013).

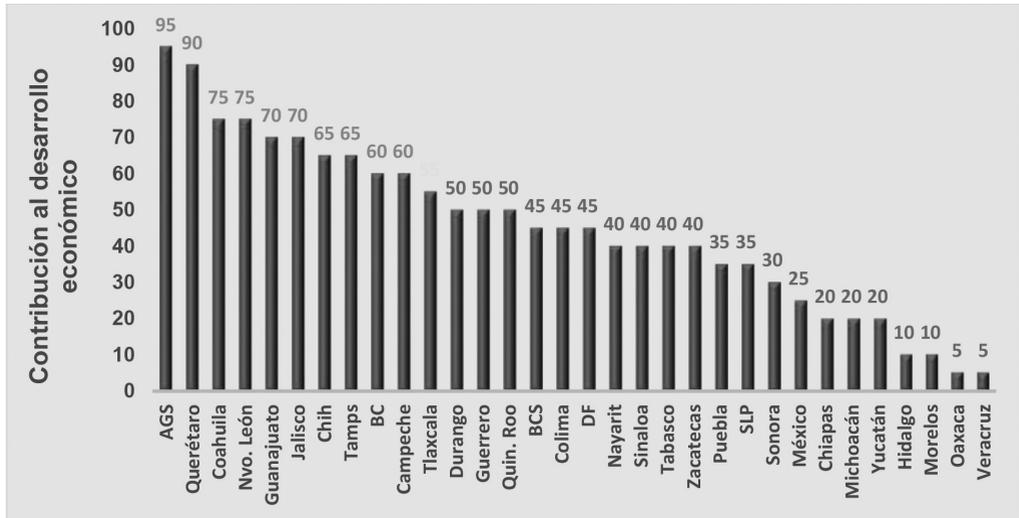
De acuerdo a cifras del observatorio económico México 2014 el indicador de crecimiento económico se encuentra en rojo y con tendencia a la baja, lo que indica que la economía de México se encuentra lejos de alcanzar sus metas de desarrollo. A continuación se presenta el desempeño de los estados al tercer trimestre de 2014 comparado con el mismo trimestre del año anterior. Las calificaciones son de 0 a 100 siendo 100 la mayor contribución al desarrollo económico del país. Las cifras se obtuvieron evaluando los indicadores de crecimiento económico, generación de empleos, productividad, pobreza salarial, fomento a las exportaciones, estado de derecho, informalidad, diversificación laboral, deuda pública y desigualdad (figura 1). Los estados de Aguascalientes, Querétaro y Nuevo León obtuvieron una calificación de 95, 90 y 75. El estado de Hidalgo tiene una calificación de 10 con una mínima contribución al desarrollo económico del país.

Ante este contexto el problema tiende a dificultarse en el futuro, dado que la economía mundial y los mercados están en constante transformación en donde se reconoce el conocimiento como recurso esencial para incorporar valores añadidos a los procesos o productos, así como la comercialización de los mismos. Por esta razón se considera relevante el realizar un diagnóstico de necesidades tecnológicas de estos 4 sectores químico, textil, extractivo y metal mecánico en la región sur del Estado de Hidalgo con el propósito de precisar los factores que intervienen en la gestión, innovación y desarrollo tecnológico en esta región, con la finalidad de proponer mejoras a través de acciones de innovación, impulso tecnológico y transferencia de tecnología que promuevan el desempeño económico en el estado de Hidalgo.

La información obtenida del diagnóstico de necesidades tecnológicas, pretende contribuir en la identificación de las características particulares de las empresas que generan innovación y en productos, procesos y servicios, para lo cual se requiere reconocer la forma y control de la distribución de su inversión, gastos, así

como si realizan innovación y en qué áreas, lo que ayudará a comprender las razones de

por qué no aplican programas de innovación en sus líneas de producción.



Fuente: Datos del Observatorio Económico México 2014.

Figura 1: Calificaciones de desempeño económico nacional.

Marco teórico

Crecimiento y gestión empresarial

A partir de los estudios pioneros de (Gibrat, 1931) sobre el crecimiento empresarial se establece que existe una variación proporcional entre el crecimiento o expansión y tamaño de la empresa, lo cual denominó como la ley del efecto proporcional, el estudio establece que tal crecimiento es el resultado de factores internos y externos que actúan como fuerzas impulsoras o restrictivas mismas que son aplicadas de forma proporcional al tamaño de las empresas lo anterior explica porque la generalidad de los estudiosos del tema se han centrado en el estudio del tamaño de las empresas como un aspecto relevante previo para establecer indicadores y calcular el crecimiento empresarial. Esto hace posible

que como sucede con el tamaño, el crecimiento empresarial también se calcule y mida en función del número de empleados o en función de los activos y las operaciones del negocio (Fariñas y Moreno, 2002). Sin embargo, aunque estos criterios son prácticos y válidos existe evidencia de empresas pequeñas (de acuerdo al número de empleados) cuyos activos y participación en el mercado muestran crecimiento corporativo.

El crecimiento, también es entendido como aumento del volumen de negocio, lo cual resulta un objetivo prioritario de la gestión empresarial, no es nuevo que una ventaja beneficiosa para lograr mayor participación en el mercado sea optimizar recursos a través de generar economías de escala y experiencia que se traduce en el *know how*²

2 Término anglosajón utilizado para designar una directa relación con la experiencia, es decir la práctica prolongada que proporciona conocimiento o habilidad para hacer algo.

de las firmas. Lo anterior ha provocado que actualmente persista y aumente el interés por parte de empresarios y empresas de todos los países por identificar aquellos factores que propician el crecimiento en las organizaciones. Esta inclinación es favorecida también por la necesidad de alcanzar un mayor desarrollo de las iniciativas empresariales en todos los países sobre todo en países emergentes como México, donde resulta un objetivo prioritario impulsar las políticas de fomento industrial como garantía de sobrevivencia del tejido empresarial.

Según cifras de la Secretaría de Economía, de las empresas que existen en el país más del 95% son pequeñas y medianas empresas (PyMEs) generan una fuerza laboral cercana al 70% y contribuyen con alrededor de 32% del Producto Interno Bruto (PIB), aunque son un sector disperso, diversificado y con mucha volatilidad en su crecimiento, pues según datos de la misma secretaría en promedio entre el 25 y 30% tienen posibilidades de éxito, cifra que está por debajo del 40% de la media mundial. Esto hace evidente la necesidad de aprovechar el potencial de crecimiento e innovación que tiene la pyme, ya que pueden aportar prosperidad al conjunto de la economía. Mucho se ha escrito acerca de que las pymes representan la oportunidad para hacer frente a la incertidumbre del actual mundo globalizado, debido a su capacidad de adaptación y a las condiciones del mercado. Es posible que la ley del efecto proporcional de Gibrat, sirva para cuestionar cuáles son esos factores que intervienen en el crecimiento de las empresas y que van más allá de la edad y del tamaño.

Como punto de partida para el estudio de los factores que intervienen en el crecimiento empresarial se consideran investigaciones sobre el crecimiento empresarial desarrolladas por el modelo de Wiklund (1998) y retomados por Hamel, (2002 p. 46) el cual considera cuatro elementos que afectan al crecimiento siendo estos:

- Entorno: localización, nivel de educación, administración, impuestos, nivel de ingreso.
- Estrategia Emprendedora: es importante conocer si existe, promueven o desarrollan internamente actividades emprendedoras capaces de generar recursos que sean factibles de constituir la base del posterior desarrollo del crecimiento.
- Recursos: se proyecta la relación existente entre las estrategias de crecimiento con los recursos que posee la empresa. Debido a su tamaño y a sus propias características, la PyME posee recursos propios escasos, por lo que es necesario profundizar especialmente si la empresa recurre a solicitar financiamiento externo y si éste lo destina a apoyar la innovación, a incrementar los recursos financieros, o bien a los programas que tienen un efecto directo en las empresas.
- Motivación: existe gran cantidad de empresarios con motivaciones suficientes para interesarse por el desarrollo de sus empresas, sin embargo, también persisten aquellos que no saben cómo crecer o bien están satisfechos con los resultados de su negocio y su estilo de vida.

Por tanto, desde las perspectivas de Gibrat y Wiklund, el crecimiento de la empresa se puede alcanzar a través de diferentes vías, la más usual es tratar de obtener la mayor rentabilidad posible de los recursos internos de la empresa a través del incremento de la productividad.

Así, en palabras del Secretario General de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

“...los gobiernos y los mercados tendrán que explorar nuevas fuentes de crecimiento que, de una manera inteligente, sirvan como motor del desarrollo para apoyar la recuperación después de la crisis...”. (OCDE, 2010 p. 4)

Mercado y finanzas

Es importante resaltar que el mercado es el conjunto de actos de compra y de venta de bienes económicos en un lugar y en un tiempo determinado, un lugar donde se reúnen ofertantes y demandantes, espacio donde se determinan los precios de los bienes y servicios a través del comportamiento de la oferta y la demanda (Fisher, L y Espejo, J., 2010). Los mercados financieros funcionan como mercados primarios y como mercados secundarios para títulos representativos de deuda y valores de capital. El término mercado primario se refiere a la venta original de valores por los gobiernos y las corporaciones. Los mercados secundarios son aquellos donde esos valores se compran y venden después de la venta original.

Por supuesto, las acciones son emitidas únicamente por las corporaciones y los títulos representativos de deuda son emitidos tanto por los gobiernos como por las corporaciones, de esto tratan las finanzas, se relacionan con el proceso, el mercado, las instituciones, las personas e instrumentos que participan en la transferencia de dinero entre personas, empresas y gobiernos.

En las empresas generalmente el gerente de finanzas tiene como deber administrar de manera activa los capitales, realizar análisis financieros, involucrarse en la toma de decisiones financieras y de inversión, evaluar la necesidad de incrementar o reducir la producción, determinar el tipo de financiamiento requerido, calcular los flujos de efectivo (Morales, Sánchez, Morales, Figueroa (2005).

Desarrollo tecnológico y producción

Otro de los puntos relevantes en el estudio es el desarrollo tecnológico. Cuando se habla de capital tecnológico de la empresa se incluyen conocimientos relacionados con el acceso, utilización y mejora de las técnicas de producción

y las tecnologías de producto, el conocimiento tecnológico de la empresa se encuentra fundamentalmente en el departamento de Investigación y desarrollo (I+D)³ comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos para crear nuevas aplicaciones. El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en una utilización práctica. La investigación aplicada consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos dirigidos a un objetivo práctico específico. En el desarrollo experimental comprende trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o experiencia práctica.

Las empresas inteligentes analizan y son ágiles para integrar la correcta tecnología con las mejores metodologías y prácticas para hacer que sus procesos generen la información necesaria y útil que de soporte a la toma de decisiones a lo largo y ancho de la organización.

Si bien es cierto que las nuevas tecnologías permiten un empleo más efectivo del tiempo de las personas y con ellas es posible reducir los tiempos de respuesta en los procesos y los costos de operación, el recurso humano debe ser la parte inteligente de todo el engranaje.

Investigadores como Aragón, Barba y Sanz, (2003) han hecho hincapié en la importancia de la inversión en el desarrollo de recursos humanos para mejorar la calidad del capital humano y crear una ventaja competitiva sostenible, sin embargo, sigue siendo poco estudiada en el contexto de las PyMEs (Pajo, Coetzer y Guenole 2010).

3 Símbolo de *Investigación y Desarrollo*, que se aplica a los departamentos de investigación públicos o privados encaminados al desarrollo de nuevos productos o la mejora de los existentes por medio de la investigación científica.

En los estudios de las pymes se presentan tres perspectivas teóricas particularmente dominantes, en primer lugar, los conceptos de la gestión estratégica y la teoría de la organización se han utilizado para estudiar los recursos humanos que incluyen el uso de la teoría institucional y la teoría basada en los recursos para explicar el uso de los métodos de formación y desarrollo (Greenidge, Alleyne, Parris y Grant, 2012); en segundo lugar la relación entre el desarrollo formal de gestión y estrategia de negocio; en tercer lugar el medio ambiente de una pyme y el alcance de las oportunidades de aprendizaje formales e informales y los gastos de formación y desarrollo (Gray y Mabey, 2005).

Servicios universitarios

El sector productivo, tiene el reto de desarrollar capacidades de innovación que le permitan competir en el mercado global, apoyado en una productividad creciente y uso eficiente de sus recursos. Ante esta realidad, y limitado en algunos casos para invertir en investigación y desarrollo, el sector productivo se ve en la necesidad de recurrir a fuentes confiables de conocimientos, que den respuestas a sus problemas actuales y futuros, entre los cuales resulta de primera importancia la productividad del trabajo y del capital, en la medida que corresponden a los determinantes principales del nivel de vida de la población en el largo plazo. (Porter, 1990).

De ahí que, la vinculación entre la universidad y el sector productivo resulta ser un proceso susceptible de impulsarse para desarrollar investigación, transferencia de tecnología y servicios tecnológicos dado que la relación entre ambas instituciones contribuye a sus desarrollos y al estímulo del desarrollo científico y tecnológico.

Pymes, innovación y desarrollo tecnológico

Concurren múltiples definiciones y acotaciones del término innovación, ligados al ámbito económico, social, educativo, etc., todas tienen implícito que innovar significa introducir

modificaciones en la manera de hacer las cosas, para mejorar el resultado final. La OCDE (1994), define la innovación como la transformación de una idea en un producto o servicio comercializable, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio.

Por su parte en el Manual de Oslo (2015), es ampliamente aceptado que la innovación es un asunto central del crecimiento de la producción y de la productividad.

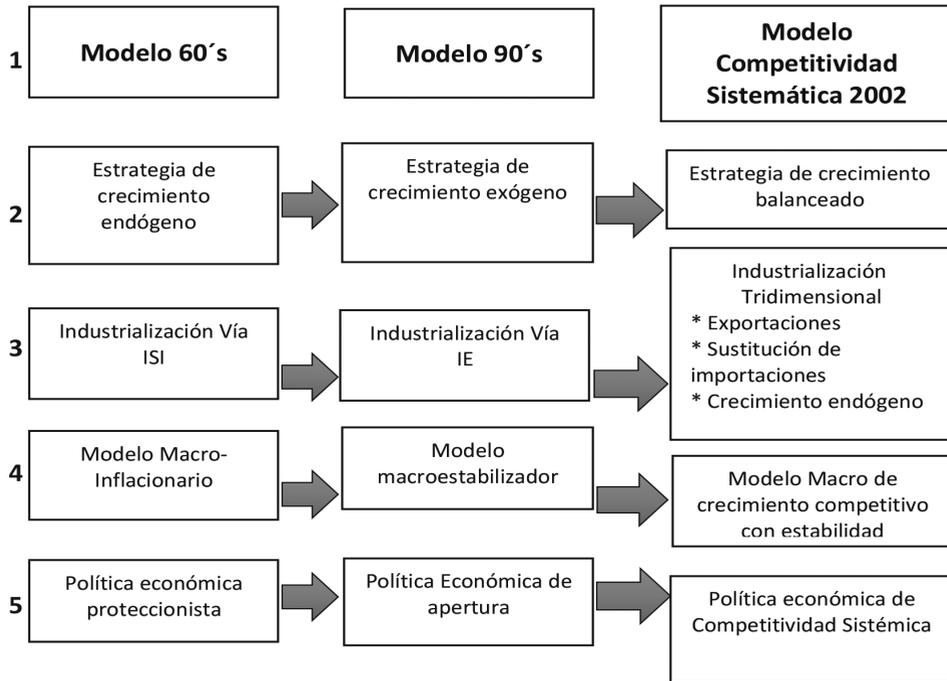
El modelo de Hamel como se presentó anteriormente, establece que la creación de valor de una empresa se consigue a través de la aplicación de estrategias empresariales innovadoras y el conocimiento es una de las claves de crecimiento empresarial. Los empresarios y directivos son los encargados de poner en marcha este tipo de estrategias innovadoras y revolucionarias, por lo que éstos deberían tener una serie de cualificaciones que les proporcionen los conocimientos básicos para la toma de decisiones estratégicas satisfactorias.

En comparación con empresas de mayor tamaño, las pymes enfrentan mayores restricciones para innovar, debido entre otras cosas porque la inversión en I+D soporta elevados niveles de incertidumbre sobre los resultados y los beneficios, aunado a los desembolsos iniciales que las empresas de mayor tamaño pueden enfrentar con mayor facilidad. A la vez la innovación requiere de economías de escala y alcance, lo que dificulta a las PyMEs involucrarse en esta actividad.

El crecimiento económico impulsado por la innovación tiene como característica principal el conocimiento y está sumamente ligado a los índices de educación de la sociedad, principalmente en áreas científicas que permitan tener habilidad de cambiar rápidamente a nuevas tecnologías de manera permanente, es decir entrar en el proceso de innovación continua y mejoramiento de procesos y productos. En este sentido el papel del gobierno es fundamental ya que

es el encargado de impulsar altas tasas de innovación a través de inversiones públicas y privadas en investigación y desarrollo, así como la tarea de fomentar una mejor calidad

en la educación e impulsar el marco regulativo que apoye la creación de nuevas empresas de alta tecnología y el crecimiento de patentes en el ramo industrial y tecnológico (figura 2).



Fuente: Adaptado de Villareal (2002)

Figura 2: Estrategias de desarrollo económico.

Considerando la empresa como un sistema abierto al medio en el que se desenvuelve en el que influye y recibe influencias y desarrollo tecnológico, se analiza a detalle con base en el estudio de detección de necesidades tecnológicas, siendo los rubros: competencia de productos, patrimonio tecnológico y gestión tecnológica.

Metodología

Para responder a los objetivos establecidos se llevó a cabo una revisión bibliográfica en relación a las características y situación actual de las pymes, los fundamentos administrativos, de mercado, finanzas,

producción, así como desarrollo tecnológico e innovación.

Se realizó un estudio empírico de alcance descriptivo y analítico donde se empleó una encuesta de corte transversal en el año 2015 la aplicación se realizó durante los meses de septiembre a noviembre con empresas de los sectores químico, textil, extractivo y metalmecánico localizadas ubicadas en la región sur del estado de Hidalgo, para obtener un diagnóstico que permita caracterizar y precisar los principales factores de oportunidad para favorecer el crecimiento del desarrollo tecnológico en las PYMES.

Población bajo estudio

El marco muestral incluyó 108 empresas 27 por cada sector registradas en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2014), ubicadas en los municipios de Tula de Allende, Tepeji del Río, Atitalaquia y Atotonilco de Tula. Los criterios de inclusión para la muestra fueron:

- *El acceso a la información, es decir la disponibilidad por parte de los empresarios para responder el instrumento, debido a esto la muestra fue elegida a conveniencia.*
- *El tamaño de la empresa pymes definidas de acuerdo al número de empleados de 10 a 250 empleados. (Diario Oficial de la Federación, 2014).*

Instrumento de recolección de datos

Con objeto de recopilar la información para el diagnóstico se diseñó un cuestionario que tiene como base el análisis del problema y los objetivos que ya se han planteado. El instrumento consta de 168 ítems-, las dimensiones que lo integran son: a) Administración, este rubro busca analizar si ha elaborado misión, objetivos, organigramas dentro de la organización y si son difundidos y conocidos. b) Mercado subdividido en competencia, si los objetivos de ventas son establecidos y dar a conocer cuáles son los principales productos y en qué porcentaje participan en las ventas y si los productos que hacen son distribuidos y vendidos a nivel local, nacional o internacional esto servirá para saber en qué situación se encuentran las empresas. c) Finanzas, para conocer si la entidad elabora estados financieros y si la información que aquí se plasma es de utilidad para la toma de decisiones, de igual forma proporciona información para saber si necesita apoyo para reforzar esta área. d) Producción, establece en qué condiciones está el material, la situación de flujo de procesos y el control de la producción, el inventario que necesitan y mantenimiento que se requiere en la tecnología con la que se trabaja, así como los especialistas necesarios

para el óptimo desempeño en la tecnología. e) Desarrollo Tecnológico subdividido en patrimonio tecnológico, gestión tecnológica, saber si las empresas tienen interés en realizar investigación aplicada para el desarrollo de su propia tecnología, si cuentan con personal capacitado para trabajar este rubro, si cuentan con personal que administre proyectos de investigación y desarrollo tecnológico y si llevan a cabo estudios para mejorar sus procesos para incrementar su patrimonio tecnológico. f) Recursos Humanos, la empresa proporciona información sobre su proceso de recursos humanos, sin embargo, no siempre tienen facilidad para encontrar mano de obra especializada, este estudio permite determinar estas incógnitas. g) Servicios Universitarios, permite conocer si los egresados de las universidades y de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) se encuentran laborando en las diversas empresas y su desarrollo. Los reactivos en cada dimensión tienen opción de respuesta (Si) (No) con opción a explicar la respuesta al responder ¿Porque?, ¿Cuál? (es) o ¿Cómo?, por ejemplo:

¿Existen cuellos de botella en su proceso de producción? Sí ___ No ___ ¿Dónde y por qué?

¿Ha desarrollado, adoptado o implantado su empresa alguna tecnología de producto o proceso? Sí ___ No ___ ¿Cuál? _____

¿Ha obtenido algún tipo de financiamiento por parte de alguna institución de desarrollo estatal o federal? Sí ___ No ___ ¿Por qué? _____

¿Pretende ampliar el ámbito de su mercado? Sí ___ No ___ ¿Cómo? _____

¿Controla la empresa los inventarios de materias primas? Sí ___ No ___ ¿Cómo?

¿Cree necesaria una mayor vinculación de la UAEH con el sector productivo del estado? Sí ___ No ___ ¿Por qué? _____

El número de reactivos por dimensión es de 24. En el estudio se presenta el total de empresas que respondieron afirmativamente a cada uno de los ítems que integran las dimensiones. Para realizar el cálculo del porcentaje de cada

rubro (subconjunto) “n” de “N” se expresa de la siguiente forma:

$$\% \text{ de } n = \frac{\text{Número de elementos del subconjunto } n}{\text{Total de Elementos del conjunto } N} \times 100$$

Esto permitió exponer y resumir los datos proporcionados por los participantes de manera cuidadosa y luego analizarlos con el propósito de extraer la información significativa, explicar el comportamiento de las empresas de estudio y contar con un diagnóstico por empresa. El instrumento se aplicó *in situ*, se trabajó directamente con los dueños o gerentes de la planta.

Resultados

Desde la óptica metodológica, para el análisis de este trabajo las dimensiones ser agrupan en ambiente interno y externo. Considerando la empresa como un sistema abierto al medio en el que se desenvuelve en el que influye y recibe influencias y desarrollo tecnológico, se analiza a detalle con base en el estudio de detección de necesidades tecnológicas, siendo los rubros: competencia de productos, patrimonio tecnológico y gestión tecnológica.

Ambiente interno

Se relaciona con las variables del entorno

interno de la organización: planeación estratégica, recursos humanos, finanzas y producción que favorecen el proceso organizacional y la transformación de bienes y servicios. Es decir, presenta la forma de operar de la empresa, lo que determinaría su capacidad de crecimiento.

Administración

En el rubro de Administración, se observa que el sector metal- mecánico es el más bajo con un 20% respecto a su planeación estratégica al no contar con misión y objetivos que les oriente en el mediano y largo plazo, ello es relevante dado que no solo basta tenerla por escrito como en los casos de los sectores extractivo y textil, sino además que el personal la conozca y la haga operativa en su área de responsabilidad y más allá con los clientes. El sector que tiene un comportamiento más homogéneo en este rubro es el químico con 75 y 80% de respuestas afirmativas; sin embargo, los cuatro sectores coinciden en no contar con un área donde sea posible realizar investigación que bien puede ser respecto al mercado, al producto/servicio, tecnológico, etc., lo anterior marca una desventaja competitiva en el corto plazo debido a que están al margen de la actualización y cambios que el mercado requiere día a día (figura 3).

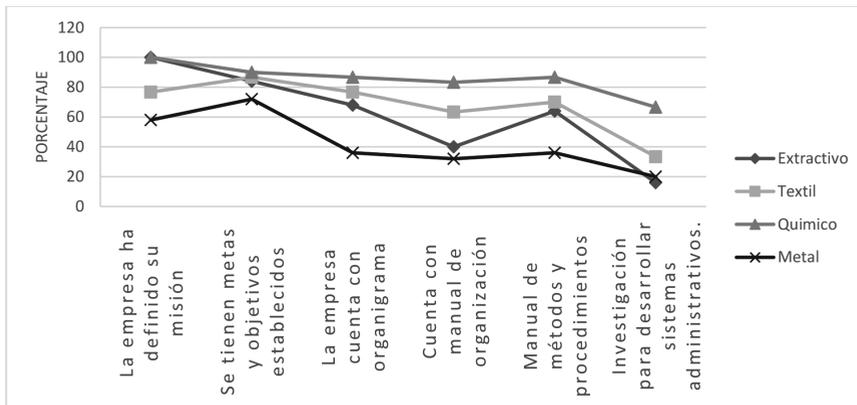


Figura 3: Comportamiento de las variables relativas a la Administración

Finanzas

Respecto al manejo financiero, las empresas de los sectores estudiados el 80% elaboran presupuestos de ingresos y egresos, cumplen con sus obligaciones fiscales y les han realizado auditorías fiscales. Los sectores químico, extractivo y textil son los que muestran mayor consistencia en el manejo de presupuestos, flujos de efectivo y la información que se genera sobre sus estados financieros considerados para la toma de decisiones, este rubro es importante porque una buena administración

financiera permite generar mayores beneficios y hacer frente a obligaciones o bien aprovechar oportunidades de negocio. El sector con mayor área de oportunidad es el metal mecánico. Se observa que si bien las empresas manejan de forma adecuada sus finanzas no es lo óptimo dado que éstas no tienen interés en destinar recursos de sus beneficios a la inversión o bien aprovechar algún tipo de financiamiento ya sea estatal o federal, esto quizá sea consecuencia de no acceder o contar con el acceso a asesorías externas que pudieran orientarles en estos trámites (figura 4).

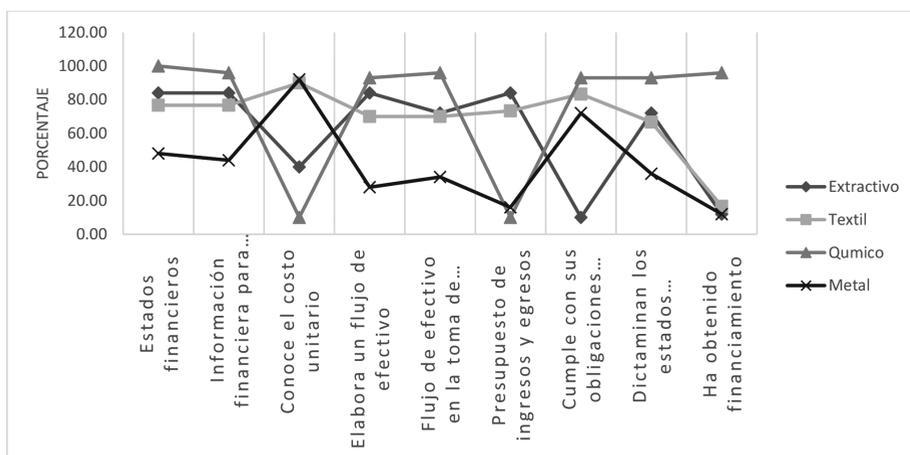


Figura 4: Comportamiento de las variables relativas a Finanzas

Producción

Por su parte el rubro de producción el sector textil nuevamente presenta un comportamiento bajo respecto a la planeación de la producción, existencia de manuales operativos y por tanto ausencia de personal responsable a cargo del área. La planeación de la producción es base para atender al mercado en tiempo y forma,

es decir optimizar el proceso, los recursos humanos y financieros e integrar mecanismos de control de calidad. De forma general operan con manejo de inventarios de materia prima y de producto terminado. El 82% cuenta con un programa de mantenimiento preventivo, de los cuales el 80% es realizado por personal propio, el 2% realiza contrato con terceros para su mantenimiento (figura 5).

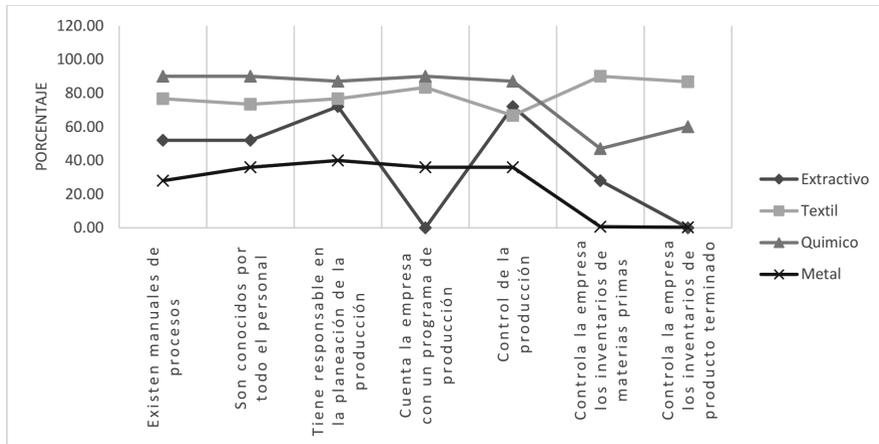


Figura 5: Comportamiento de las variables relativas a Producción.

Resultados del diagnóstico.

Recursos Humanos

En materia de Recursos humanos el 100% de las empresas realizan la selección de su personal, con políticas de recursos humanos, solicitan y comprueban referencias laborales el 90% en el momento de la contratación, proporcionan a sus empleados recién integrados una inducción al puesto para facilitar su instalación y el desarrollo de sus actividades

dentro de la empresa. Se observa que en los sectores extractivo y químico es donde se requiere de mano de obra especializada en un 80%, no así es sector textil y metalmecánico, vinculado a esto los cuatro sectores presentan cierta facilidad para conseguir a sus obreros y el mismo porcentaje cuenta con programas y planes permanentes de capacitación para sus diversas áreas (figura 6).

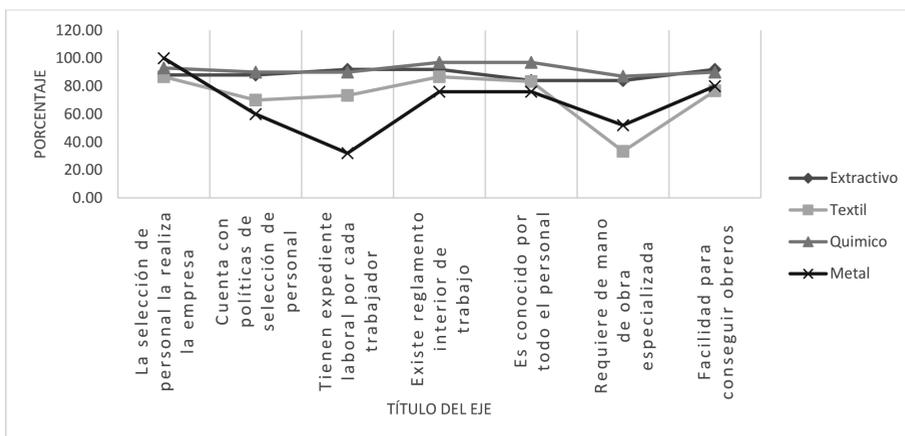


Figura 6: Comportamiento de las variables relativas a Recursos Humanos. Resultados del diagnóstico.

Se refiere a aquellos factores del entorno externo, con los que interactúan las empresas de forma directa o indirecta. Están asociados a las actividades de las empresas y su relación con mercado, clientes, competidores, proveedores e instituciones (figura 7 y 8).

Mercado y servicios universitarios

Mercado

Dado que el ambiente de las empresas es complejo en la medida que exista una adecuada interacción con el medio externo, podrán identificarse oportunidades para desarrollar nuevas ideas, productos o servicios, o mejorar los procesos internos, sea organizativos o productivos.

Establecer objetivos de venta y conocer el porcentaje de participación de su producto, el potencial del mercado, los clientes, competencia influye en el desempeño de las empresas ya que permite anticipar la toma de decisiones de manera oportuna ante los cambios que presente el mercado. En estos aspectos se observa que el sector que

sobresale es el químico con un 75% y con un desempeño similar le siguen el sector textil y metalmecánico; el sector extractivo ha descuidado estas áreas.

Conocer sus clientes y su competencia, identificar nuevos mercados, definir canales de distribución determina en gran medida el empeño que una organización pondrá en el tema de la innovación con el fin de lanzar nuevos productos y ganar terreno a los competidores. En este último punto se observa que en los cuatro sectores se han perdido clientes en un 30 y 35 % aproximadamente, esto se relaciona con los escasos estudios de mercado y comercialización. Contradictorio es observar que los cuatro sectores tienen interés por ampliar su mercado hacia el exterior, obligándolos a impulsar la innovación y desarrollo de ventajas competitivas sostenibles con el fin de generar productos y servicios que satisfagan las necesidades y demandas de los clientes en este ámbito para introducirse y permanecer en el mercado. Sin embargo desconocen los programas de apoyo a esta actividad.

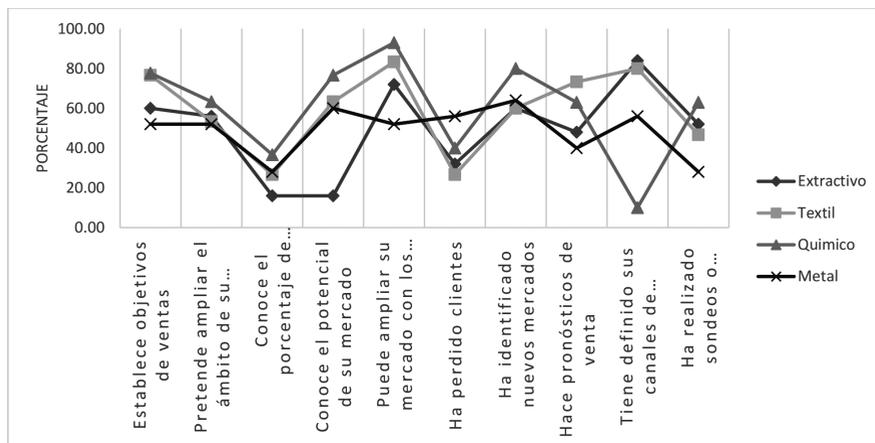


Figura 7: Comportamiento de las variables relativas al Mercado. Resultados del diagnóstico.

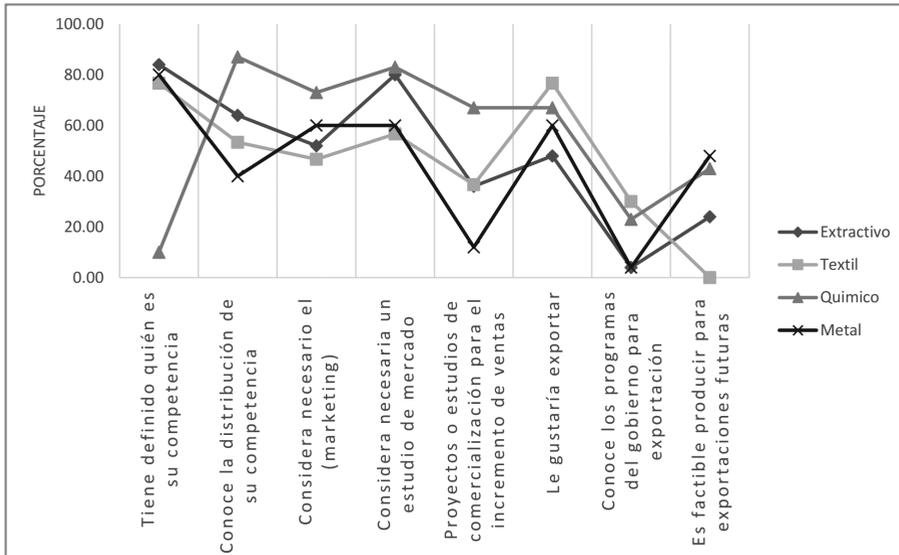


Figura 8: Comportamiento de las variables relativas a Competencia. Resultados del diagnóstico.

Servicios universitarios

Aunado a lo anterior se observa que es necesario el trabajo conjunto de las universidades con las empresas de los sectores estudiados para reforzar las ideas de las empresas con proyectos que se puedan desarrollar y replicar con el fin de generar valor agregado. Se observa la escasa participación de egresados universitarios en las empresas estudiadas 6% y el desconocimiento de lo que las instancias generadoras de conocimiento

pueden aportarles con un 8%. Esto es un aspecto que limita el intercambio de ideas que va desde el desconocimiento de sus posibilidades de expansión hasta la falta de información que les permita obtener propuestas de mejora e innovaciones que contribuyan a incrementar la productividad de las empresas y sectores. Sin duda es un área de oportunidad que las empresas están dispuestas a una mayor vinculación (figura 9).

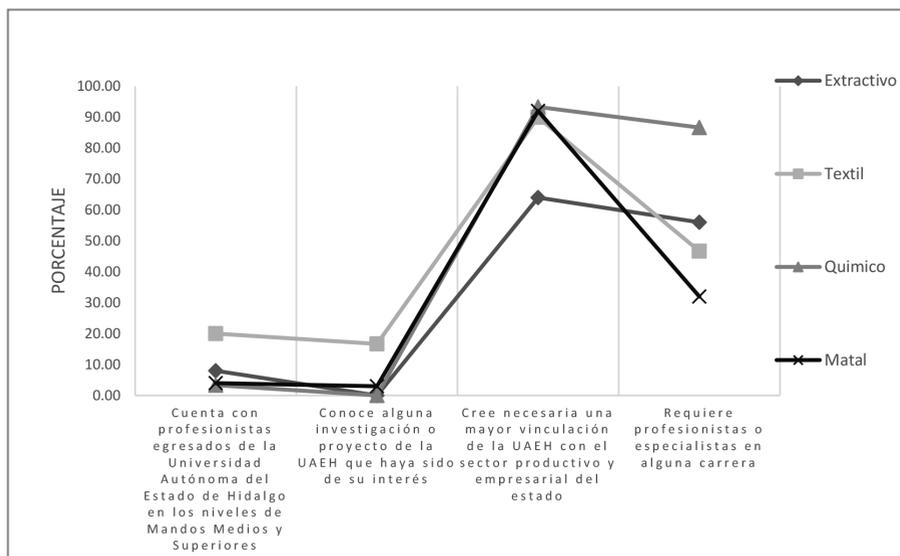


Figura 9: Comportamiento de las variables relativas a Servicios Universitarios. Resultados del diagnóstico.

Desarrollo tecnológico

La competitividad se ha incrementado a niveles nunca vistos, esto ha traído consigo el rezago de aquellas empresas que no utilizan estrategias y herramientas para incrementar la competitividad como la calidad, el análisis de la competitividad de sus productos y servicios, el patrimonio tecnológico y la investigación aplicada.

La constante transformación para adaptarse a su entorno y sobrevivir conlleva a realizar mejora continua y por consiguiente innovación que permita tener un mejor manejo en la toma de decisiones.

Competitividad de productos procesos o servicios

Referente a la competencia de los productos, procesos o servicios nuevamente el sector textil es el que sobresale con un 70% en el desarrollo de nuevos productos, seguido del sector químico con un 60%, del resto se

puede decir que cuentan con tecnología de uso general. En el constante proceso de planificación, las empresas buscan reducir la incertidumbre adecuándose a las exigencias que plantea el mercado sin embargo en la zona de estudio se aprecia escasa atención en el desarrollo de generación de tecnología, siendo el más bajo el sector metal mecánico con 10%, el extractivo con 30% y el textil con 15%, lo cual habla de que las organizaciones tienen planeado incrementar su competitividad y se empeñan por tratar de mejorar los bienes y servicios para satisfacer a los clientes pero no realizan estudios para comparar su desempeño o *benchmarking* en un 15% para el sector metal mecánico, 30% el extractivo, 45%, textil 50% y 60% el sector químico, coinciden los 4 sectores en no utilizar consultoría para orientación en este rubro. Se aprecia que los sectores metal mecánico y textil con 20% y 35% respectivamente tienen limitados recursos técnicos para desarrollar productos nuevos lo que les limita a cumplir con las metas para incrementar su competitividad,

el sector más favorecido en este rubro es el químico con 70% seguido del extractivo con 50%. Uno de los aspectos importantes para que la empresa eleve su competitividad es el análisis de reclamos y quejas lo que permite a la compañías visualizar y corregir los aspectos que no están funcionando adecuadamente y que repercuten en las ventas e ingreso, ante

esto mencionaron prestar atención, así que las empresas encuestadas se ven proyectadas de una manera abierta y receptiva de nuevas ideas como se mencionó en el rubro de servicios tecnológicos, capaces de ver el cambio como un reto no como una amenaza y comprometiéndose a promover el cambio de manera constante (figura 10).

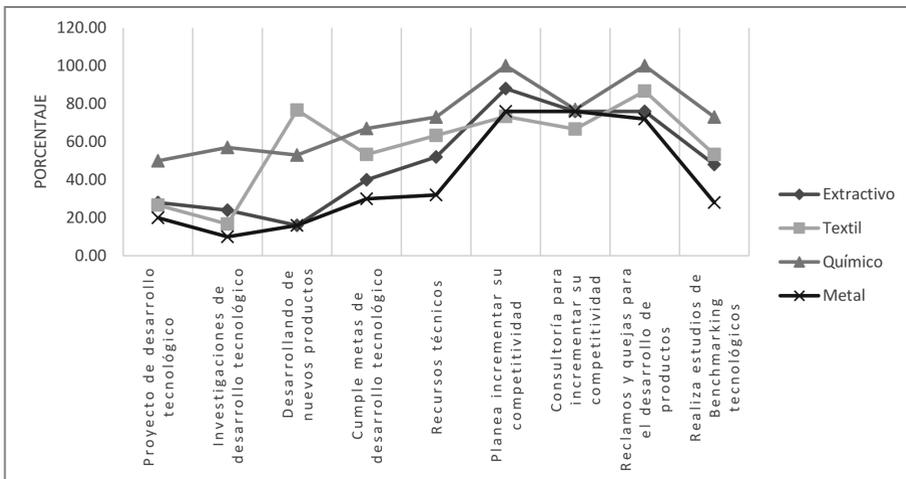


Figura 10: Comportamiento relativo a Competitividad de productos, procesos o servicios. Resultados del diagnóstico

Patrimonio tecnológico

Este rubro presenta el comportamiento en materia gestión tecnológica, desarrollo de proyectos de investigación y propiedad intelectual. El sector químico y textil menciona que su manejo de propiedad intelectual es apropiado en un 60 y 70% respectivamente, y los cuatro sectores manifiestan requerir

asesoría en la administración de proyectos de desarrollo tecnológico, aspecto que representa un área de oportunidad para intervenir como servicios tecnológicos por parte de la Universidad, dado que es muy bajo el porcentaje de empresas que desarrollan nuevos productos y aplican procesos tecnológicos propios (figura 11).

Gestión tecnológica

La gestión tecnológica en los sectores de estudio muestra que en promedio un 40% de las empresas necesitan realizar algún procesamiento o ensamble fuera de la empresa, en porcentaje alto el sector químico cuenta con programas de modernización y actualización de su equipo de trabajo, sin

embargo, se presentan retrasos de acuerdo a sus programas establecidos. En cuanto a realizar estudios para mejorar el proceso y modos de procesamiento, así como tomar medidas técnicas para la reducción de costos y elevar la producción el 73% respondieron que son tomadas en cuenta y el 70% dijo requerir asesoría para llevar a cabo estas actividades (figura 12).

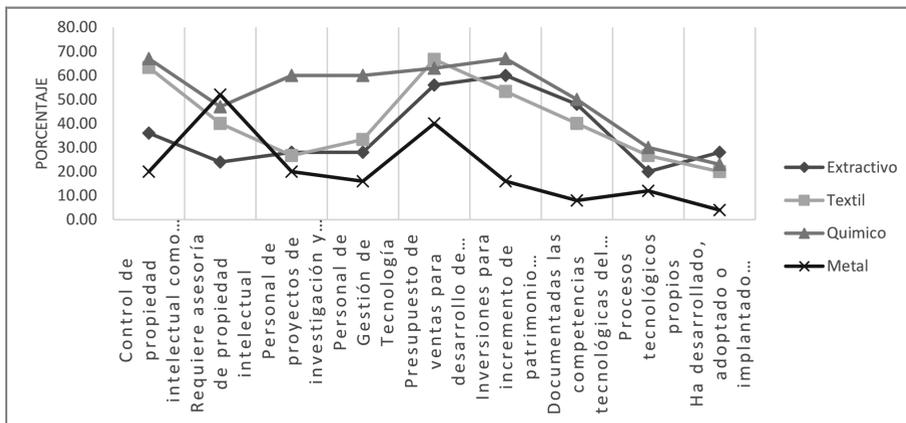


Figura 11: Comportamiento relativo a Patrimonio Tecnológico. Resultados del diagnóstico.

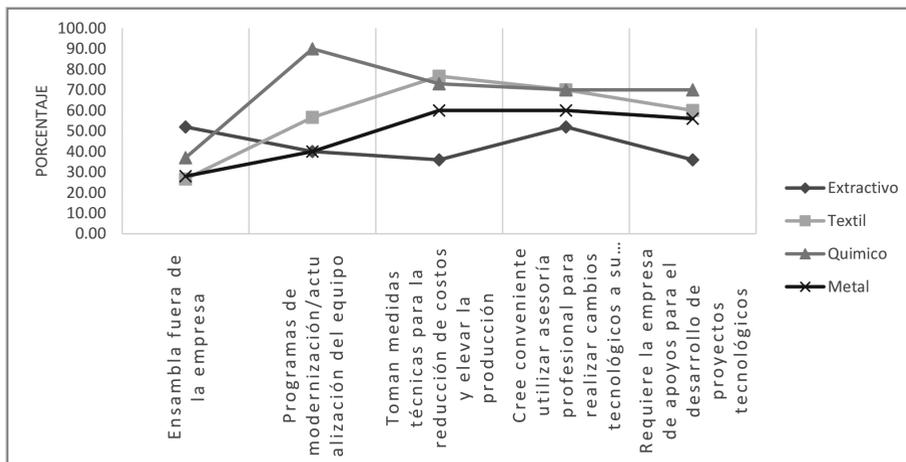


Figura 12: Comportamiento relativo a Gestión Tecnológica. Resultados del diagnóstico.

Posteriormente se presentan los resultados que establecen el estado de las dimensiones en cada sector (tabla 1)

Tabla 1

Resultados descriptivos de dimensiones por sector, n= (108 pequeñas y medianas empresas)

Administración	Químico	Textil	Metal Mecánico	Extractivo
<i>Media</i>	21	20	9	16
<i>Mediana</i>	21	21	8	17
<i>Desviación Estándar</i>	2.450	4.347	4.419	5.756
<i>Varianza</i>	6	19	20	33
<i>Min</i>	19	17	7	10
<i>Max</i>	23	22	9	18
<i>Sesgo</i>	-0.880	-1.521	0.592	-1.089
Finanzas	Químico	Textil	Metal Mecánico	Extractivo
<i>Media</i>	20	20	9	16
<i>Mediana</i>	23	22	8	17
<i>Desviación Estándar</i>	6.88	7.01	5.81	7.32
<i>Varianza</i>	47.27	49.08	33.74	53.55
<i>Min</i>	22	20	4	10
<i>Max</i>	23	23	11	20
<i>Sesgo</i>	-2.153	-1.755	0.967	-1.344
Producción	Químico	Textil	Metal Mecánico	Extractivo
<i>Media</i>	18	22	10	8
<i>Mediana</i>	21	24	9	8
<i>Desviación Estándar</i>	5.95	5.20	3.18	7.86
<i>Varianza</i>	35.41	27.06	10.16	61.86
<i>Min</i>	21	20	9	0
<i>Max</i>	10	13	7	0
<i>Sesgo</i>	-0.949	-1.396	-0.362	0.243
Recursos Humanos	Químico	Textil	Metal Mecánico	Extractivo
<i>Media</i>	22	18	13	16
<i>Mediana</i>	22	22	12	20
<i>Desviación Estándar</i>	1.89	8.55	5.01	9.40
<i>Varianza</i>	3.59	73.25	25.15	88.52
<i>Min</i>	22	14	7	20
<i>Max</i>	23	25	18	22
<i>Sesgo</i>	-1.274	-1.194	0.163	-1.236
Mercado	Químico	Textil	Metal Mecánico	Extractivo
<i>Media</i>	17	18	12	13
<i>Mediana</i>	18	19	12	13
<i>Desviación Estándar</i>	5.16	6.09	3.65	5.67
<i>Varianza</i>	26.66	37.16	13.35	32.22
<i>Min</i>	10	8	7	4
<i>Max</i>	19	23	13	14
<i>Sesgo</i>	-0.321	-0.755	-0.087	-0.359

Desarrollo Tecnológico	Químico	Textil	Metal Mecánico	Extractivo
<i>Media</i>	17	17	10	12
<i>Mediana</i>	18	19	7	12
<i>Desviación Estándar</i>	4.40	6.90	6.46	6.13
<i>Varianza</i>	19.36	47.69	41.76	37.58
<i>Min</i>	13	8	4	6
<i>Max</i>	18	20	11	12
<i>Sesgo</i>	0.556	-0.784	0.609	0.240

Patrimonio Tecnológico	Químico	Textil	Metal Mecánico	Extractivo
<i>Media</i>	12	12	5	9
<i>Mediana</i>	14	12	4	7
<i>Desviación Estándar</i>	3.81	5.00	3.71	3.50
<i>Varianza</i>	14.57	25	13.77	12.31
<i>Min</i>	7	8	2	6
<i>Max</i>	14	12	4	7
<i>Sesgo</i>	-0.985	0.471	1.269	0.715

Gestión Tecnológica	Químico	Textil	Metal Mecánico	Extractivo
<i>Media</i>	15	17	10	10
<i>Mediana</i>	17	18	10	10
<i>Desviación Estándar</i>	5.20	4.89	3.70	1.95
<i>Varianza</i>	27.09	24	13.73	3.81
<i>Min</i>	7	8	7	9
<i>Max</i>	18	18	13	12
<i>Sesgo</i>	-0.787	-0.940	0.157	0.267

Servicios Universitarios	Químico	Textil	Metal Mecánico	Extractivo
<i>Media</i>	11	13	8	8
<i>Mediana</i>	11	10	4	8
<i>Desviación Estándar</i>	12.26	10.16	10.01	7.59
<i>Varianza</i>	112.75	77.5	75.20	43.25
<i>Min</i>	1	5	1	1
<i>Max</i>	21	14	8	13
<i>Sesgo</i>	0.011	1.199	1.449	1

Comparando los resultados anteriores, puede deducirse que la media siempre estará afectada por los valores extremos en la serie de observaciones obtenidas de una muestra, por tanto ésta siempre actúa como punto de equilibrio de tal forma que las observaciones mayores equilibran a las menores, lo cual implica en las presentes distribuciones (donde mayoritariamente la media es inferior a la mediana) que los datos están sesgados a la izquierda dado que el coeficiente de simetría (CS) en el mayor de los casos es menor a cero.

Al analizar la medida de variabilidad: a mayor valor, más variabilidad. En este caso el grado de dispersión del conjunto de datos respecto al estadístico de tendencia central es pequeño respecto a la media por lo que se presenta baja dispersión de los datos, excepto en la dimensión Servicios Universitarios donde se muestran valores mínimos de cero. Sin embargo las medias son diferentes, lo que permite distinguir que cada sector tiene distintos componentes de medida y una forma de hacerlo es calcular el coeficiente de

variación en cada sector observándose mayor homogeneidad en los sectores químico y textil y menor en el metal mecánico y extractivo respecto a su media. (tabla 2)

Tabla 2
Concentrado por sector económico

	Sectores			
	Químico	Textil	Metal mecánico	Extractivo
Media	18	18	10	13
Mediana	20	20	9	13
Desviación estándar	6	7	5	7
Varianza	37	46	28	47
Coefficiente de Variabilidad	33%	38%	50%	53%

Finalmente para confirmar las observaciones anteriores se estima la prueba para la media estableciendo la hipótesis:

$$H_0 = \mu = 24$$

$$H_1 = \mu \neq 24$$

$\alpha = 0.05$, el valor para una probabilidad de 0.95 la región de rechazo será:

$$Z > 1.959 \text{ o } Z < -1.59$$

Tabla 3
Resultados Prueba Z

Sectores y Zona de Rechazo			
Químico	Textil	Metal mecánico	Extractivo
Z = -13	Z -11	Z -14	Z -22

Fuente. Cálculo por los autores.

El valor de la prueba se encuentra dentro de la zona de rechazo, es decir las respuestas afirmativas de las empresas por dimensión es menor a 24 lo cual se puede interpretar como que las empresas obtienen buenos resultados pero no los óptimos.

Conclusiones

Los hallazgos de las empresas entrevistadas permiten tener un acercamiento o diagnóstico para identificar los principales factores de oportunidad para favorecer el crecimiento del desarrollo tecnológico en las pymes de estudio, se reconoce por parte de los participantes la necesidad de impulsar la vinculación entre el sector productivo y la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo para el desarrollo de proyectos de innovación.

La clasificación de problemas de las microempresas expuestas desprende que su problema central, se reduce a lo siguiente: la inadecuada preparación o falta de capacitación del microempresario, lo cual, no le permite aplicar una operación administrativa adecuada para convertirse en un innovador que lo lleve a tener competitividad y productividad para mejorar su empresa.

No se encontraron instrumentos o medidas formales para impulsar la planeación, en materia financiera, deciden desde perspectivas de contabilidad fiscal y no financiera, una planeación óptima sus presupuestos lo que repercute en falta liquidez, ya que se orientan fuertemente a fuentes propias de financiamiento. Al no llevar a cabo investigación de mercados limitan la retroalimentación y nuevas ideas que provienen de los comentarios de los clientes.

A partir del diagnóstico se logra identificar y entender que las nuevas formas de producción

de conocimiento impulsan a las universidades a fortalecer la transferencia de tecnología como cuarta función fundamental adicionada a las tradicionales de docencia, investigación y extensión.

La relación entre universidades y empresas ha sido compleja y difícil, debido a sus diferentes funciones en la sociedad y a su propia naturaleza, por tanto las universidades tienen un papel relevante y dinamizador en el proceso de innovación de las empresas (CEPAL, 2010). Dadas las limitaciones que enfrentan las pymes para incrementar su potencial de innovación y modernización tecnológica, los espacios de vinculación y relaciones con otras empresas e instituciones del Sistema Nacional de Innovación (SNI) son esenciales para reducir costos e incertidumbre, así como acceder a nuevos conocimientos y fortalecer sus capacidades internas.

Referencias

- Aragón, Barba y Sanz. (2003). Effects of training on business. *The International Journal of Human Resource Management*, 14 (6), 956-980.
- Castrejón, A.C. (2008). Las 40 principales ramas de la industria. CNN EXPANSIÓN, 26. Recuperado de: <http://www.obrasweb.mx/construccion/2008/02/10/las-40-principales-ramas-de-la-industria>
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (2010). Estudio económico de América Latina y el Caribe. Recuperado de www.cepal.org/.../1074-estudio-economico-de-america-latina-y-el-caribe-2010-2011.
- Fariñas, J., y Moreno, L. (2002). El Tamaño empresarial como factor de diversidad, *Revista de Organización Industrial*, 17(3), 249-265.
- Fisher, L y Espejo, J. (2010). *Mercadotecnia*. (3a. Ed.). México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Gibrat, R. (1931). *Les Inegalites Economiques*. Libraire du Recueil Sirey, Paris.
- Al finalizar el estudio se considera que éste se limita a las empresas estudiadas y de momento no puede generalizarse, sin embargo es un punto de partida para pronosticar el comportamiento en las empresas del mismo ramo.
- Al momento los resultados permiten establecer una relación más cercana con cada una de las empresas y potencialmente desarrollar proyectos *ad hoc* dirigidos a solucionar los problemas identificados.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó con el soporte financiero del Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica Conacyt – Gobierno del Estado de Hidalgo, núm. 000000000193180 a través del proyecto denominado “Creación de un Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Hidalgo”.

Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?isbn=1134180713>

Gibrat y Wiklund. (1998). The growth of firms: A survey of theories and empirical evidence. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?isbn=1848449100>.

González, V. (2013). González, V. (2013). La industria química. *Revista Manufactura información estratégica para la industria*. Recuperado de: <http://www.manufactura.mx/industria/2013/10/18/industria-quimica.podria-captar-3000-mmd-de-inversiones>.

Greenidge, Alleyne, Parris y Grant. (2012). Human resource strategy: formulation, innovation and impact. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?isbn=1135122253>.

Gray y Mabey. (2005). *Management development: Key differences between small and large businesses in Europe*. *International Small Business Journal*. 23 (5), 467-485.

Hamel, G. (2002). *Leading the Revolution: How to Thrive in Turbulent Times* by

- Making Innovation a Way of Life*. Boston, MA. Harvard Business School Press.
- Instituto Nacional de Estadística y Geográfica (INEGI) (2013). La industria textil y del vestido. Series estadísticas y sectorial, p. 9-50. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geográfica (INEGI) (2013). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/Estadística>.
- Morales, A., Sánchez, B., Morales, J.A.M., Figueroa, J.G. (2005) Apuntes para la Licenciatura Finanzas I, UNAM. Fondo Editorial FCA.
- Observatorio de Desarrollo Económico. (2014). Presentación semáforos económicos estatales, México. Recuperado de <http://www.mexicocomovamos.mx/prensa/presentacion-semaforos-economicos-estatales>.
- Organización para el Desarrollo Económico (OCDE). (1994). Main definitions and conventions for the measurement of research and experimental development (R&D). A Summary of the Frascati Manual, Paris. Organization for Economic Co-operation and Development.
- Oslo Manual. (2015). Guía para la recogida e interpretación de datos de sobre innovación. (3ª. Edición). OCDE European Communities. Grupo Tragsa.
- Pajo, Coetzer y Guenole. (2010). Formal Development Opportunities and Medium Sized Enterprises, *Journal of Small Business Management*. 48(3), p. 281-301 Recuperado de https://www.researchgate.net/.../211392313_
- Rodríguez, I. (2011). Industria química nacional subutilizada, CNN EXPANSIÓN, pp.12. Recuperado de: <http://expansion.mx/manufacturad/2011/02/09/industria-quimica-nacional-subutilizada>
- Secretaría de Economía (2013). Pro México. Recuperado de: <http://www.promexico.gob.mx/.../pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexi>
- Villareal, R. (Septiembre-Diciembre 2002). América Latina frente al reto de la competitividad: Crecimiento e Innovación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. Septiembre-Diciembre, 4.
- Wiklund, J. (1998). Knowledge based resource, entrepreneurial orientation and the performance of small and medium size business. *Strategic Management Journal*, 24 (13), 1307-1314.