

# Problemática en la Gestión Tecnológica de la Micro y Pequeña. Dos estudios de caso

***Silvia Pomar Fernández<sup>1</sup>***

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

***Araceli Rendón Trejo***

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

***Hilda Teresa Ramírez Alcántara***

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

## RESUMEN

Para competir la empresa requiere de recursos financieros, de las capacidades y talento humano y del dominio de las tecnologías en apoyo de funciones tales como la logística, la administración o las finanzas. Lo que implica administrar con eficiencia y eficacia los procesos de innovación y los recursos para lograr la innovación tecnológica.

Aunque muchas empresas conocen las ventajas de la innovación, enfrentan fuertes problemas para implementarla. Esta situación es aún más compleja en el caso de las micro y pequeña empresas (Mype) que cuentan con limitada capacidad financiera, personal poco calificado, escasa capacidad de gestión y limitada innovación tecnológica y cultura de innovación.

En la industria metalmecánica el factor tecnológico es indispensable para competir. Desde hace años esta industria se ha visto en problemas, por una parte enfrenta la amenaza de productos que son elaborados en otros países a precios más bajos (de China principalmente), por otro lado, el precio de las materias primas que

---

<sup>1</sup> Profesoras – investigadoras de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Área de investigación: análisis y gestión socioeconómica de las organizaciones. Investigación que forma parte de la Red Pyme

proviene de países como Alemania y España ha aumentado, hechos que la colocan en una situación complicada.

Ante esta problemática la Mype se ha visto en la necesidad de examinar sus estrategias de permanencia y crecimiento y con ello la revisión de sus recursos tecnológicos ya que las necesidades y exigencias de los clientes hacen necesario productos de calidad elaborados con precisión. Además son productos que requieren modificación de sus procesos para cumplir con las expectativas de los clientes.

En este trabajo se analiza el caso de dos empresas de la industria metalmeccánica. El objetivo es presentar cuáles fueron los principales problemas en relación a la gestión tecnológica y cómo esto ha repercutido en su grado de madurez en relación con sus fortalezas y debilidades.

## **INTRODUCCIÓN**

Los cambios vertiginosos que se presentan en las economías exigen de parte de las empresas una gran capacidad de adaptación y flexibilidad ante los retos que ellos conllevan. Para poder permanecer y crecer en el mercado, la innovación en la empresa junto con los recursos tecnológicos que posee, se constituyen en elementos esenciales.

La inversión en tecnología requiere de gran cantidad de recursos financieros. La empresa puede optar por una inversión propia o hacerse de la tecnología o del conocimiento requerido por medio de alianzas o asociaciones. Eso la convierte en una decisión estratégica importante. Aunque muchas empresas conocen las ventajas de la innovación, enfrentan fuertes problemas para implementarla. Esta situación es aún más compleja en el caso de las micro y pequeñas empresas (Mype) con limitada capacidad financiera y personal poco calificado. Gran parte de las empresas de tamaño micro y pequeña, poseen una inversión baja en tecnología debido, entre a otros factores, a que no cuentan con los recursos económicos necesarios o porque carecen de una cultura de la tecnología que les permita reconocer la importancia del conocimiento, la innovación y la inversión en maquinaria y equipo.

En la industria metalmeccánica el factor tecnológico es indispensable para poder competir en una economía abierta. Desde hace años esta industria se ha visto en

problemas, por una parte enfrenta la amenaza de productos que son elaborados en otros países a precios más bajos (de China principalmente), por otro lado, el precio de las materias primas provenientes de países como Alemania y España ha aumentado, hechos que la colocan en una situación complicada. Ante esta problemática la Mype se ha visto en la necesidad de examinar sus estrategias de permanencia y crecimiento y con ello la revisión de sus recursos tecnológicos ya que las necesidades y exigencias de los clientes hacen necesario productos de calidad elaborados con precisión. Además son productos que requieren modificación en sus procesos para cumplir con las expectativas de los clientes. En este trabajo se analiza el caso de dos empresas de la industria metalmecánica. El objetivo es presentar cuáles fueron los principales problemas en relación a su gestión tecnológica y cómo esto ha repercutido en su grado de madurez en relación con sus fortalezas y debilidades.

La metodología aplicada para realizar este trabajo es la cualitativa aplicando el enfoque de gestión socioeconómica en donde se utiliza la investigación intervención por medio de la interacción entre el investigador y los actores de la empresa. Se emplea el método de estudio de caso con el propósito de profundizar en el conocimiento de los diversos problemas o disfuncionamientos que se generan en la empresa derivados de la interrelación de la estructura y el comportamiento. En primera instancia se realizan entrevistas semi estructuradas a profundidad con el propósito de determinar las frases testimonio que identifiquen un problema, posteriormente se clasifican por tipo de problema y se analiza la información. La observación participativa y el análisis de documentos también fueron utilizados como herramienta de investigación.

## **1. Ambiente económico y tecnología**

Los avances tecnológicos han influido en el crecimiento de los países. En particular, la innovación tecnológica ha modificado la estructura económica de las economías avanzadas e impactado a las que están en desarrollo. La economía en conjunto se ha visto influida por la tecnología e innovación ya que está presente en todas las actividades: industria, agricultura y servicios, aunque hay subsectores que son intensivos en tecnología. En los países desarrollados hay una mayor presencia de

avance tecnológico y se generan mayor cantidad de innovaciones. En contraste, en los países en desarrollo, gran parte de la tecnología no es generada sino que es adquirida de parte de empresas de países desarrollados que ya la depreciaron.

En esta dinámica han tenido un papel importante las tecnologías de la información y comunicación, las cuales junto con las innovaciones han impulsado la productividad de las empresas y los países. “Así, los aumentos de productividad derivados de la inversión tecnológica consolidan nuevos patrones de consumo asociados a la diversificación productiva” lo que posibilita que se retroalimente el trinomio inversión tecnológica → nueva producción → consumo”. (Vilaseca y Torrent, 2001).

A nivel teórico el cambio tecnológico no recibió la atención requerida<sup>2</sup>. Schumpeter<sup>3</sup> (1952) y Marx (1861) realizaron aportaciones importantes, sin embargo, quedaron al margen de las principales corrientes de la teoría económica convencional. Fue con Solow<sup>5</sup> que se recobró el interés por la importancia del progreso técnico y su relación con el crecimiento económico. Schmookler lo identifica como el *dominio creciente del hombre sobre la naturaleza*. Por su parte Mansfield plantea:

---

<sup>2</sup> En la teoría económica el progreso técnico tuvo un papel marginal hasta épocas muy recientes. Antes, solo Marx y Schumpeter lo abordaron; el primero situó la innovación como característica fundamental en el estudio de las leyes de evolución del capitalismo y en la caída de la tasa de beneficio. Schumpeter, en su estudio de los racimos de innovación situó el progreso técnico en el centro del desarrollo capitalista, realizaron aportaciones importantes que, sin embargo, quedaron al margen de las principales corrientes de la teoría económica convencional (Vilaseca y Torrent, 2001).

<sup>3</sup> La percepción schumpeteriana coloca al cambio tecnológico en el núcleo central del desarrollo económico. Esta percepción ha sido considerado en la teoría económica de la innovación, especialmente en su corriente evolucionista. Fruto de esta última ha sido el desplazamiento del objeto del análisis desde el problema de los factores determinantes de la innovación hacia la cuestión de la configuración de los procesos innovadores dentro de los diferentes ámbitos en los que éstos tienen lugar, particularmente en el empresarial. El estudio de tales procesos parte de la consideración de que la tecnología se conforma como un multidimensional y complejo elenco de conocimientos, una gran parte de los cuales tienen un carácter tácito y son, por ello, específicos de cada empresa u organización.

<sup>4</sup> Su influencia lleva a la formación de la “escuela neoschumpeteriana” la cual asocia etapas del desarrollo económico con grandes innovaciones tecnológicas que modifican sustancialmente las formas de producción y comercialización de bienes y servicios.

<sup>5</sup> En la economía neoclásica, el modelo de Solow de crecimiento económico otorga gran importancia al desarrollo de la tecnología. El crecimiento, en un momento dado del desarrollo de las economías, sólo se explica por cambios en el nivel de tecnología: construcción de nueva maquinaria más eficiente que permita aumentar la riqueza, el ingreso (incluido el per cápita) de un país.

*“Sin duda, el cambio tecnológico es uno de los determinantes de la configuración y la evolución de la economía. El cambio tecnológico ha mejorado las condiciones de trabajo, ha permitido la reducción de las horas de trabajo, ha proporcionado un incremento de la producción de bienes nuevos y viejos, y ha aportado muchas dimensiones nuevas a nuestra manera de vivir” (Mansfield, 1968).*

Considerando aportaciones de Schmookler (1966) y Mansfield (1968), se puede plantear que la tecnología es el "fondo social de conocimiento de las artes industriales". En otras palabras, es un stock de conocimiento social relativo a las técnicas de producción de las actividades económicas (Vilaseca y Torrent, 2001). La *tasa de progreso tecnológico*, por su parte, es “la tasa a la cual aumenta el stock de conocimientos”.

El progreso técnico puede ser notado mediante las siguientes manifestaciones:

- Una mayor cantidad de producto derivada de las mismas (o menores) cantidades de insumo.
- Que se obtenga la misma cantidad de producto mediante cantidades menores de uno o más factores.
- Que la calidad de los productos sea mejor.

Hay que mencionar que dentro de la tecnología y progreso tecnológico debe considerarse como fundamental a la ciencia del conocimiento. La interacción de los individuos y los recursos genera nuevos conocimientos que contribuyen al desarrollo de la tecnología y de la innovación. La gestión de la innovación se ha convertido en un factor relevante en el mundo de los negocios, fundamentalmente porque las organizaciones se encuentran inmersas en la economía del conocimiento (*knowledge-driven economy*).

## **2. Gestión de los recursos para la innovación tecnológica**

Las empresas no se pueden mantenerse en un mercado ni hacer uso de una tecnología permanente para sobrevivir, crecer o desarrollarse. La innovación tecnológica y la gestión juegan un papel determinante para lograr su ventaja competitiva.

La gestión de la innovación trata del comportamiento de las organizaciones para obtener y asignar recursos, orientar sus esfuerzos, y tomar decisiones con el fin de lograr los objetivos de la organización y satisfacer las necesidades del cliente. Para el logro de ello, se requiere de dirigentes con capacidades que lo lleven a:

- Considerar a la tecnología como variable estratégica,
- Adoptar la estrategia de innovación,
- Una postura de búsqueda constante de la innovación,
- Comprender adecuadamente el proceso de innovación tecnológica,
- Gestionar la innovación y los recursos (humanos y materiales) de manera permanente.
- Desarrollar los mecanismos para el flujo continuo y programado de innovaciones.

## **2.1 Gestión de los recursos tecnológicos.**

La gestión de los recursos se ocupa tanto de las tecnologías de producto y proceso como de la informática y telecomunicaciones. Además son importantes los recursos humanos que son los que generan el conocimiento y aplican la innovación, y los financieros que son los que suministran el dinero para el logro de la innovación tecnológica por lo que éstos también deben ser administrados.

Aproximadamente a finales de los años setenta del siglo pasado, se empezó hablar de *gestión de la tecnología* y su inclusión en la estrategia de la empresa, la cual intentaba mantener y mejorar la posición competitiva mediante la utilización de la tecnología. Según Dankbaar (1993) la gestión de la tecnología comprende las actividades referentes a la identificación y obtención de tecnologías, la investigación, el desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías, la explotación de las tecnologías y las funciones de dirección.

El empresario y/o dirigente de la empresa debe estar alerta para aprovechar las nuevas oportunidades que se presentan para innovar. La identificación y adopción temprana de una nueva tecnología puede significar para la empresa el logro de una ventaja competitiva.

Para Morin (1985), Dankbaar (1993) las funciones de la gestión de la tecnología son: detección de oportunidades, identificar las tecnologías que se dominan, seguir la evolución de las nuevas tecnologías, vigilar las tecnologías de los competidores, determinar el potencial tecnológico propio, estudiar posibles estrategias, planificar los proyectos de investigación, comprar tecnologías, formar alianzas, usar los recursos de la mejor forma posible, defender la propiedad industrial con patentes, marcas, etc. y finalmente dar una utilidad de cambio a la tecnología.

Una empresa logra ser innovadora cuando es capaz de transformar los avances científicos tecnológicos en nuevos productos y procesos, mediante la adecuada y efectiva vinculación de la ciencia, la tecnología, la producción, las necesidades sociales y requerimientos del mercado nacional e internacional. La única manera que tiene una empresa de ser competitiva a largo plazo es innovar más que la competencia. Para instaurar la cultura de la innovación en la empresa, se debería seguir un proceso que se repita en el tiempo, con las acciones siguientes:

- Asignar los medios y las personas adecuadas.
- Crear un equipo de trabajo para liderar el proceso, ya que el lanzamiento de un nuevo producto afecta a todas las áreas de la empresa.
- Analizar cómo innovar mediante un auto-diagnóstico.
- Evaluar con indicadores.
- Compararse con otras empresas y sectores usando indicadores.
- Diseñar un plan de acción para mejorar y decidir hasta dónde llegar.
- Crear un equipo de trabajo para liderar el proceso.
- El lanzamiento de un nuevo producto afecta a todas las áreas de la empresa.
- Participar del grupo en el proyecto.

La innovación tecnológica implica una actitud del dirigente de la empresa hacia la aplicación rentable de la tecnología, va más allá de I+D y consiste en la transformación de una idea en un producto vendible nuevo o mejorado, o en un proceso operativo en la industria o los servicios. A los dirigentes de las empresas les corresponde realizar la

dirección estratégica para lograr éste objetivo. Para tal fin se tiene que diseñar un sistema de gestión destinado a tomar decisiones estratégicas.

La estrategia empresarial se obtiene a partir: del análisis del entorno (general y específico) y del análisis de la empresa. El análisis del entorno general abarca las dimensiones: tecnológica, demográfica, política y legal, económica y cultural, y el entorno específico debe analizar el sector industrial y la competencia. Una vez realizado el análisis del entorno y el de la propia empresa es posible ya formular la estrategia de innovación de la empresa. Ambos análisis proporcionan a los dirigentes de las empresas los estímulos adecuados para establecer el pensamiento estratégico. El proceso incluye la formulación de la estrategia, su implantación seguida de una medida periódica de los resultados, para lo cual la empresa debe prever los medios adecuados. El modelo de dirección estratégica refleja el mecanismo por el que se integra el funcionamiento global de la empresa y es imprescindible para realizar la gestión de la innovación.

La innovación tecnológica depende de ciertas competencias, relativas al conocimiento interno y externo que son capaces de procesar y transformar, así como a los procedimientos organizativos que les permiten explotar este conocimiento con fines comerciales. (Freeman, 1991). Así, al destacar que la innovación en la empresa depende de este conjunto de competencias, esta se presenta como un fenómeno esencialmente organizativo que afecta a la comunicación, desarrollo y acumulación de un *recurso estratégico* como es el conocimiento para la innovación que proviene del talento humano.

El activo más valioso de una empresa es el talento creativo de sus empleados. Los individuos creativos solo pueden desarrollar su potencial dentro de organizaciones donde encuentren un clima que los estimule. La empresa debe contar con un sistema eficaz de comunicación de ideas en todos los niveles. Para Mintzberg la innovación exige una configuración de la empresa muy flexible, capaz de desarrollar proyectos; sus características principales son:

- Descentralización.
- Orientación a las necesidades de los clientes.



- Funciones por proyectos.
- Formación de equipos pluridisciplinarios para cada proyecto.
- Organización matricial con jefes de proyecto.
- Organigramas muy planos, estructura poco jerarquizada, comunicaciones internas extremadamente fluidas, informales.
- Poder basado en el conocimiento no en la autoridad.
- Redefinición constante, redescubrimiento constante de nuevos mercados de oportunidades.
- Uso de la subcontratación.

La gestión de la innovación debe llevarse tanto en las grandes como en las micro, pequeñas y medianas empresas ya que todas ellas tienen la capacidad para lograr mejoras en sus productos, procesos y sistemas de administración. Sin embargo se ha dicho que las empresas de acuerdo a su tamaño son más o menos innovadoras, pero esto realmente no es así, ya que existen muchas pequeñas empresas que proporcionalmente innovan más que las grandes. La unidad de análisis de estudio de esta investigación se centra en la micro y pequeña empresa (Mype) es por ello que en el siguiente apartado desarrollamos algunos factores importantes relacionados con la innovación tecnológica.

### **3. Factores que influyen en la innovación tecnológica en la Mype**

#### **3.1 Caracterización de la Mype en relación a la innovación**

Las Mype son empresas que se encuentran en un entorno donde la competencia por un nicho de mercado es cada vez mayor. Ante este marco las Mype deben revisar sus procesos y establecer la mejora continua.

Una de las características de las Mype es que tienen una línea de productos muy limitada. Un problema clave de este tamaño de empresas se encuentra en la identificación y explotación de mercados. Es común que sus clientes potenciales no conozcan la tecnología que la firma utiliza y por lo tanto no sabe que es lo que el proveedor puede ofrecerle. Muchos empresarios se concentran en la cuestión

tecnológica y se olvidan de una parte vital que es poner más atención a los clientes y a la comercialización (Horwitch Mel y Prahalad C.K. 1996)

En la mayoría de los casos el éxito depende de las habilidades de quien dirige la empresa. Estas empresas cuentan en su mayoría con personal no especializado. Es importante considerar que es el capital humano el que genera el conocimiento el cual al ser transferido y aprendido genera innovación.

Los procesos internos de la Mype son normalmente simples e informales. Los objetivos son definidos normalmente por el fundador y en muchos casos no se transfieren a los empleados. La estructura es normalmente simple e informal, lo que permite que la comunicación sea más directa y frecuente. En estas empresas el dueño o directivo de la empresa se ha detectado que tiene responsabilidad sobre varias funciones simultáneamente (Horwitch Mel y Prahalad C.K. ,1996)

De acuerdo con Díaz (1996) el número de innovaciones en las empresas pequeñas es proporcionalmente más elevado que el de las grandes según su gasto en I+D. Hay una mayor sensibilidad de las empresas pequeñas respecto a las necesidades de los clientes, es por ello que el mayor número de innovaciones es incremental o gradual.

### **3.2 Factores para la innovación**

De acuerdo con estas características podemos considerar que los factores principales que determinan la innovación tecnológica son:

El tamaño de la empresa: Algunos estudios señalan que uno de los factores determinantes para la innovación es el tamaño de la empresa, por lo que se considera que las empresas grandes innovan más que las pequeñas (Schumpeter, 1950).

El sector. Cohen y Levin (1989) señalan como un factor importante el sector en donde se desarrollan las firmas y consideran la presión de los clientes, la oportunidad tecnológica y las condiciones de apropiación de la misma como elementos que determinan la innovación tecnológica.

El mercado. Para la Mype es importante la demanda y su posicionamiento en el mercado, ya que de ello depende su decisión de innovar. La mayoría de éstas no

conoce el mercado o tiene una gran dependencia a una cartera reducida de clientes lo que las hace más vulnerables a los problemas financieros.

Las condiciones financieras. La decisión para lograr el cambio está determinada entre otros factores por las condiciones financieras, ya que la posibilidad de realizar mejoras depende de los beneficios que genere la innovación y de sus posibilidades para financiarla. Las empresas requieren de recursos materiales, humanos y financieros, los cuales deben ser administrados y controlados adecuadamente para su uso eficiente. Los ingresos provienen de diversas fuentes: las ventas, préstamos y los inversionistas, los cuales son aplicados a la compra de materia prima, la producción, los gastos operativos que realiza la empresa y para inversión en activos (Pomar, Rendón y Ramírez, 2010).

El origen del problema financiero se debe en parte a problemas macroeconómicos que influyen en el desempeño de la empresa, pero lo es también la falta de cultura financiera orientada a la forma de controlar los recursos financieros, lo que conlleva a un mal manejo del dinero, el endeudamiento y la falta de una planeación estratégica financiera que le permita utilizar los recursos para invertir en innovación tecnológica y crecer. De acuerdo con datos de la Fundación para el Desarrollo Sostenible (FUNDES) el 43% de las empresas fracasa por falta de conocimiento administrativos y el 24% por errores financieros.

El avance tecnológico. Para Cleri (2007), existe un retraso tecnológico en la Mype debido a que para desarrollar un producto, una nueva manera de fabricarlo, utilizar el más sofisticado y reciente equipamiento, se requiere de dinero. Es por ello que se ven en la necesidad de contar con recursos que les permitan posicionarse de un mercado grande con el fin de obtener ingresos suficientes que los lleve a recuperar la inversión, cuestión que es muy poco probable en este tipo de empresas, por lo se alejan de la mejor práctica tecnológica (best practice). Sin embargo estas empresas deben comprender que es necesario avanzar y adaptarse a los cambios, es por ello que deberán ser más sensibles a las necesidades del ambiente y el cliente.

El conocimiento. Las empresas necesitan incorporar como parte de sus estrategias, la adquisición del conocimiento, para generar innovación. Esto le permitirá a la empresa

competir y mantener o aumentar su competitividad. La innovación debe estar presente tanto en el producto, el proceso y la estructura organizativa. “La creación y mantenimiento de ventajas competitivas implica integrar en las empresas proceso de innovación y de aprendizaje continuos (Nonaka y Teakeuchi, 1995) Para que las empresas puedan enfrentar el entorno y ajustarse a él, debe considerar como una parte fundamental la inversión en tecnología. Las empresas requieren de una ventaja competitiva que les permita permanecer en el mercado, por lo que es importante la adquisición de nuevo conocimiento, el cual es adquirido y transferido en las Mipe normalmente por el (los) dueño (s) de la empresa

La creatividad. Esta le permite a la organización darle solución a los diversos desafíos, en base a detectar oportunidades, generar una idea para dar solución a los problemas, crear prototipos, todo esto para generar mejoras e innovación. A las organizaciones les corresponde cultivar las condiciones propicias para fomentar la innovación, requieren adaptarse a los cambios generados por el entorno, todo ello crea mejoras, cambios o modificaciones en los procesos, los productos, la maquinaria o las formas de organización.

La subcontratación. Un factor que permite la innovación en las Mipe puede ser también la subcontratación. Cuando la empresa mediana o grande utilizan el servicio de la micro o pequeña, son estas últimas las que, mediante su flexibilidad, intervienen en la innovación de una idea que proviene de sus clientes.

Las alianzas: Las Mipe han logrado a través de los años asociarse con otras empresas del mismo o mayor tamaño para cumplir con demandas, obtener financiamiento, transferir conocimiento y para la compra de maquinaria y equipo.

Para Macías Santiago<sup>6</sup> (2011) otros factores importantes que permiten la innovación tecnológica son:

- 1.- Disponibilidad del jefe para mejorar. El dueño o dirección de la empresa debe estar en la disposición de cambiar si quiere innovar, y saber que puede equivocarse.

---

<sup>6</sup> Coordinador de Compite México (empresas y empresarios , 2011; p. 17)

2.- Aceptar riesgos. El dueño debe saber que todo cambio implica riesgos, hay ocasiones en que las innovaciones producen mejoras pero en ocasiones no logran lo esperado.

3. Escuchar a los empleados. Se considera que la primera fuente de innovación está en los empleados, ellos saben de primera mano dónde hay problemas.

4.- Documentar el proceso. En la innovación continua se les olvida a los dueños documentar qué hicieron, cómo y por qué. Esto les permitirá saber en qué se equivocaron y mejorar para la próxima vez.

5.- El reconocimiento. Es importante reconocer la labor de los empleados que participan en el cambio, con ello se sentirán motivados.

6.- Toda idea cuenta. Hay que enfocarse en las pequeñas mejoras que se realizan diariamente, al cabo de un tiempo la empresa será más innovadora.

*“Hay que pensar que una pequeña idea puede hacer un gran cambio”*

Estas empresas por las limitaciones mencionadas, necesitarán además de dos condiciones para aprovechar su potencial innovador: una estrategia empresarial correcta frente a la innovación según los requerimientos de sus mercados y un entorno adecuado que ayude a paliar sus dificultades (Barceló y otros, 1992 en Díaz, 1996).

Se puede considerar que la Mype tiene como ventaja para llevar a cabo la innovación: su flexibilidad y adaptación al mercado, menores requisitos burocráticos, su sistema de comunicación es más eficiente por el número de participantes, por su estructura simple pueden resolver más rápido sus problemas, mayor colaboración entre dueño o dirección y los empleados, su enfoque específico de producción y existen programas específicos de apoyo para estas empresas. Pero también presentan desventajas como: cuentan con recursos limitados, gestión poco profesionalizada, escaso control de los canales de comercialización y poca especialización entre los más importantes.

#### **4. Análisis breve de Industria metalmecánica**

México ha venido enfrentando diversos problemas que han afectado el desempeño en diversas industrias, en su aspecto financiero y su estructura organizacional. En

situación similar se encuentra la industria del acero o metalmecánica; su producción ha registrado caídas entre los principales países productores con respecto a años anteriores. En el país durante 2008 la producción llegó a 17.4 millones de toneladas de acero líquido, cifra que representó 200,000 toneladas menos con respecto al año anterior (Camimex, 2009). Este sector generó un millón de empleos, aportó casi el 3% del Producto Interno Bruto (PIB) de la economía mexicana y representó el 13.5% de la industria manufacturera del país.

Todo esto ha afectado a las grandes, medianas y, en mayor medida a las pequeñas empresas, ya que éstas dependen de las de mayor tamaño por ser sus principales clientes. Han visto mermada su producción por la disminución de la demanda de sus productos y la introducción de productos elaborados principalmente por China<sup>7</sup>.

El sector metalmecánico ha disminuido su nivel de operación y crecimiento. Entre los factores que han originado esta situación están la falta de financiamiento, el fuerte incremento del comercio ilegal, el rezago tecnológico, la deficiente organización del trabajo y de la función de operaciones.

La industria metalmecánica se encuentra dentro del sector manufacturero, que está dividida en 21 subsectores, 86 ramas, 182 sub-ramas y 293 clases de actividad. En esta estructura, como productoras y proveedoras de partes utilizadas por las medianas y grandes empresas se encuentran las pequeñas, las cuales han adquirido importancia en este sector por el empleo que generan y la producción especializada de productos requeridos por las empresas de mayor tamaño.

Actualmente la industria metalmecánica se enfrenta a una mayor competencia nacional e internacional ya que sus precios son superiores a los de la competencia, lo que ha afectado la porción de mercado atendida por las empresas y provocado recortes de personal calificado. Esto ha sucedido por la escases de recursos financieros ante la disminución de las ventas.

Esta situación no es exclusiva de un solo sector. Problemas similares son enfrentados por empresas de cualquier tamaño y sector. En el caso de las pequeñas empresas se

---

<sup>7</sup> Dentro la industria metalmecánica China es considerada líder a nivel mundial.

presentan complicaciones derivadas de conflictos familiares, mala administración, ausencia de liderazgo, inadaptación al cambio, falta de objetivos claros, capacitación, ausencia de planeación, falta de actuación del empresario, e ignorancia de la problemática del país, lo que afecta en mayor medida su desarrollo.

## **5. Estudios de caso**

### **5.1. Empresa 1**

La empresa analizada inició operaciones en 1976 en Vallejo en la delegación Azcapotzalco con el propósito de fabricar barras de acero estirada en frío para el sector automotriz, un mercado que en ese momento era considerado deficitario, ya que no existían empresas que cumplieran la calidad y servicio requeridos. En su filosofía se ha considerado, desde entonces, el ofrecer calidad y servicio de acuerdo con la norma establecida; se ofrece también experiencia y compromiso.

Es una pequeña empresa que cuenta actualmente con cuarenta empleados. En 2008 su nivel de producción llegó a ser de 18,000 toneladas, nivel que bajó a la mitad en 2009.

Es fabricante de barras de acero acabadas en frío, en aceros al carbón, aleados y libre maquinado, con acabados por estirados en frío, rectificadas y torneadas. Atiende a mercados como el automotriz, el de electrodomésticos y el de herramientas (Acamex.com.mx, 2010).

La maquinaria con la que cuenta para la fabricación de sus productos son enderezadoras diversas: de perfiles planos, cortadores de alambón, de perfiles redondos, tipo Buldózer y pulidores de redondos. Además cuenta con molinos de forja.

El conocimiento en la empresa se socializa por medio del personal de calidad y producción. Entre los mismos empleados se apoyan cuando adquieren nueva maquinaria; el proveedor de la misma es el que los capacita. Algunos empleados han aprendido sobre la marcha, probando y experimentando con la maquinaria y los procesos, por lo que el aprendizaje es de tipo *aprender-haciendo*.

## Gestión de la Tecnología

La empresa tiene una escasa gestión de la tecnología. Está dirigida por un ingeniero mecánico, centra su actividad en la creación y compra de maquinaria y equipo. Este es el típico dueño de empresa que por su formación profesional dedica más tiempo al mantenimiento de su equipo y se preocupa en menor medida de la comercialización de su producto y de la búsqueda de nuevos clientes, así como de mantener el contacto con los que ha tenido.

La empresa cuenta con un amplio acervo de maquinaria de gran tamaño y variada que ha sido adquirida a lo largo de su vida. Sin embargo, la maquinaria es anticuada, no cuenta con equipo CNC (control numérico computarizado), lo que se ha constituido en un problema pues, a pesar de la gran inversión que se tiene, se encuentra rezagado tecnológicamente. La siguientes frases dan cuenta de lo anterior.

*“El ingeniero no adquiere activos fijos actuales por temor a no recuperar la inversión”*

En la investigación se detectó que muchos de los posibles clientes preguntan si en la empresa se cuenta con esa tecnología y puesto que no existe, no se llevan a cabo esos trabajos. El dueño manifiesta que eso no es un problema ya que con la maquinaria existente se podría realizar cualquier trabajo, a pesar de que esta es su opinión, la asistente administrativa opina lo contrario ya que es ella la que recibe los pedidos como se muestra en la frase

*“Se ha perdido la posibilidad de conseguir nuevos clientes debido a que piden trabajos que no se pueden realizar con la maquinaria y a requerimientos de que el trabajo se realice con maquinaria CNC” (Entrevista asistente administrativa).*

En relación a las capacidades, conocimiento y experiencia del personal de la empresa que posibilitarían la generación de nuevos productos o servicios competitivos, se detectó que la única persona con alta capacitación es el dueño-dirigente al ser ingeniero mecánico. La asistente administrativa es economista y realiza tareas de administración, los otros tres trabajadores son obreros que han adquirido conocimiento



en base a la experiencia en trabajos anteriores. El ingeniero es el encargado de resolver cualquier problema, incluidos, desde luego, los de operación, funcionamiento y reparación de las maquinarias con las que se trabaja en la empresa.

*“Los problemas surgen inesperadamente y si no sabemos cómo resolver el problema el ingeniero nos ayuda” (Entrevista, febrero, 2010)*

No hay programas de capacitación que permitan que ellos mejoren sus procesos, ni hay estímulos para mejorar o innovar. Es una empresa que subsiste con dificultad.

*“El principal problema que yo identifico es la innovación, ya que no se pueden competir por el tipo de maquinaria que posee el ingeniero” (Entrevista, febrero, 2010).*

Aunque el giro principal de esta empresa es la metalmecánica, ante una oportunidad de negocio el dueño adquirió maquinaria de bordado que SEDENA, uno de sus clientes vendía. Ingresa así a un nuevo giro de actividad, para lo cual contrata a un trabajador jubilado de dicha institución, con amplia experiencia. Atiende la demanda relacionada con ciertos artículos como chamarras, toallas, banderas, playeras con bordados específicos.

No obstante esta problemática, y a pesar del rezago de la tecnología, cuando los clientes tienen una necesidad específica el dueño modifica y adecua la maquinaria que tiene para poder elaborar los productos demandados. Gracias al expertise y los conocimientos que el empresario ha adquirido a lo largo de su actividad empresarial, puede adaptar su maquinaria para la elaboración de productos requeridos; por ello para él no es importante adquirir nueva tecnología. Cada vez que un cliente solicita un producto, el dueño elabora inmediatamente un prototipo en papel para luego transmitir esta información a sus trabajadores, para que posteriormente ellos puedan elaborarlo.

## **5.2 Empresa 2**

Esta es una empresa mexicana que inició operaciones en 1976 en Vallejo en la delegación Atzacapozalco. Su propósito era fabricar barras de acero estirada en frío para el sector automotriz, un mercado que en ese momento era considerado deficitario, ya

que no existían empresas que cumplieran con los requisitos de calidad y servicio exigidos. En su filosofía se ha considerado, desde entonces, el ofrecer calidad y servicio de acuerdo con las normas de calidad establecida; se ofrece también experiencia y compromiso.

Cuenta actualmente con cuarenta empleados por lo que es considerada como pequeña empresa; su nivel de producción llegó a ser en 2008 de 18,000 toneladas, nivel que bajó a la mitad en 2009.

Es fabricantes de barras de acero acabadas en frío, en aceros al carbón, aleados y libre maquinado, con acabados por estirados en frío, rectificadas y torneadas. Atiende a mercados como el automotriz, el de electrodomésticos y el de herramientas. (Acamex.com.mx, 2010).

La maquinaria con la que cuenta para la fabricación de sus productos son enderezadoras diversas: de perfiles planos, cortadores de alambón, de perfiles redondos, tipo Buldózer y pulidores de redondos. Además cuenta con molinos de forja.

### **Gestión Tecnológica**

La empresa cuenta con un director y con seis gerencias: producción, mercadotecnia, ventas, calidad, compras y contabilidad. Hay cinco administrativos que realizan labores de apoyo a los gerentes, veintinueve personas que se encuentran en el nivel operativo (operadores, mecánicos, ayudantes, representantes de ventas, choferes y servicio de limpieza).

La investigación permitió detectar la siguiente *problemática* en la empresa: el dueño sólo se presenta ocasionalmente una o dos veces a la semana y con más frecuencia dos veces al mes, lo que genera problemas en la toma de decisiones, ya que está centralizada y las funciones sustantivas tienen retrasos al no delegar autoridad y responsabilidad. Aunque informalmente, se ha establecido quién está a cargo de la empresa mientras él no está, en la práctica esta persona no es reconocida como autoridad legítima, razón por la que no lo consideran para resolver diversos problemas. Aún cuando ha sido autorizado para encargarse de la empresa él no tiene el poder para tomar algunas decisiones y llevar a cabo las estrategias emergentes.

La mala comunicación y planeación de actividades productivas ha ocasionado que se detengan pedidos. Así mismo existe una deficiente comunicación entre los departamentos de producción y mantenimiento del área de producción lo que ha ocasionado que se realice un mantenimiento correctivo y no preventivo, provocando retrasos en la producción e incumplimiento de las fechas de entrega de los pedidos a los clientes lo que ha generado la pérdida de alguno de ellos.

Durante las entrevistas varios de los gerentes comentaron que hay una inexistencia de dirección que conduzca a la empresa, porque cada uno realiza sus actividades en función a su libre albedrío por lo que trabajan de manera independiente y no en forma integral, lo que ha originado problemas en la producción, compras y ventas.

La empresa cuenta con dos grandes máquinas para realizar el total de su proceso productivo. La maquinaria tiene entre 10 y 12 años de antigüedad, a la cual se le han hecho mejoras internas y externas por medio del personal de la empresa a partir de nuevos sistemas, para poder realizar trabajos específicos que los clientes solicitan.

Se realizan también trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, siendo éste último el que en mayor medida se lleva a cabo, lo que ha ocasionado descomposturas constantes de la maquinaria y por tanto, constantes interrupciones en la producción y el no cumplimiento de entrega del producto en las fechas estipuladas. De acuerdo a los entrevistados, “la máquina principal (SCHUMAG) que concentra cerca del ochenta por ciento de la producción total de la empresa, requiere entre 10 y 12 horas para repararla.

*“Ésto sucede frecuentemente, a veces cada tercer día”.*

El conocimiento en la empresa se socializa por medio del personal de calidad y producción. Entre los mismos empleados se apoyan cuando adquieren nueva maquinaria; el proveedor de la misma es el que los capacita. Algunos empleados han aprendido sobre la marcha, probando y experimentando con la maquinaria y los procesos por lo que el aprendizaje es de tipo aprender-haciendo.

No obstante en la empresa se han dado procesos de innovación con el fin de hacer más eficiente el proceso productivo. Por ejemplo, se adaptaron unos rieles aéreos en las instalaciones para poder mover más fácilmente las barras de acero que elabora la empresa. Así mismo han elaborado pequeñas máquinas que les permiten mejorar el terminado del producto.

Cabe mencionar que la empresa ha buscado mejorar sus procesos administrativos ya que en 2007 obtuvo la certificación ISO 9000 lo que provocó cambios en su forma de organización, esto con el propósito de poder atender a clientes que requerían de este reconocimiento.

A pesar de que el personal del departamento de producción ha comunicado al dueño de la empresa acerca de la necesidad de actualizar su tecnología, su petición no ha sido atendida ya que el dueño no quiere invertir más hasta que las ventas se incrementen. Esto ha generado un círculo vicioso que ha llevado a la pérdida de clientes por los atrasos originados de las descomposturas de la maquinaria.

## **CONCLUSIONES**

En relación a la gestión tecnológica se pudo observar lo siguiente:

En la empresa 1, la falta de conocimiento en gestión ha originado la poca atención que el dueño le da al mejoramiento y a la innovación tecnológica. Dado que una de las fuentes de la innovación son las necesidades de los clientes, el que dueño buscara aumentar su cartera, le permitiría aprovechar aún más sus capacidades de innovación.

En la empresa 2 así mismo se observó un desinterés por el progreso de la empresa. No se ha buscado mejorar y actualizar la maquinaria mediante la adquisición de equipo moderno y solo se ha recurrido a procesos rutinarios y a la reparación de la maquinaria para poder atender las limitadas ventas. Es interesante señalar que a pesar de no existir condiciones que impulsen el mejoramiento, aún así, se dieron algunos procesos de innovación en la empresa para hacer más eficiente el manejo de los materiales.

En los dos casos un factor limitante de la innovación es la falta de actualización de la maquinaria y equipo debido a la negativa de parte de los dueños. Esto se debe a que no han centrado su atención al mercado que les permita contar con mayor número de clientes con lo que aumentarían los ingresos para la empresa.

Las dos empresas, a pesar de sus problemas, han logrado permanecer en el mercado. Sin embargo, no han logrado desarrollarse y crecer; por el contrario ambas empresas han disminuido su planta laboral debido, por una parte, a que no han enfrentado adecuadamente la entrada de fuertes competidores con experiencia internacional en el mercado atendido en la industria.

## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] ANDREU R., La gestión integral del conocimiento y del aprendizaje, Economía Industrial N° 326, Madrid, 1990.
- [2] BARREYRE P. Stratégie d'innovation dans les moyennes et petites industries, Hommes et Techniques, Paris, 1975
- [3] BUESA M., MOLERO J. Tamaño empresarial e innovación tecnológica en la economía española. Consultado el 27 mayo de 2011. Disponible en <http://eprints.ucm.es/6629/1/1-96.pdf>
- [4] CADENA G., CASTAÑOS A., MACHADO F., SOLLEIRO J. L, WAISSBLUTH, Mario, Administración de proyectos de innovación tecnológica, Ediciones Gernika, México. (1986)
- [5] CLERI C. , El libro de las PYMES, Granica, México, 2006
- [6] COHEN y Levin, Empirical Studies of Innovation and Market Structure en SCHMALENSEE, R. Y WILLIG. R: Handbook of Industrial Organization, North-Holland. (1989)
- [7] DANKBAAR, B., Overall strategic review, Projecte SAST núm. 8 (Research and Technology Management in Enterprises: Issues for Community Policy), EUR-15426, Bruselas/Luxemburgo, Comisión Europea. (1993)

- [8] DÍAZ Ma. C. Factores determinantes de la Innovación Tecnológica para las Empresas Pequeñas Cuadernos de Estudios Empresariales, No. 6. Servicio de Publicaciones UCM. Madrid.
- [9] DRUCKER, P. (1986), La innovación y el empresario innovador, Edhasa, Barcelona.
- [10] ESCORSA, P. y MARTÍN J. (1982) Previsión Tecnológica en el sector farmacéutico”, Economía industrial, Madrid.
- [11] FREEMAN, C. (1975), “La teoría económica de la innovación industrial”, Alianza Universidad, Madrid.
- [12] HIDALGO N., ; SERRANO L.; PAVÓN M.(2002). La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Madrid. Consultado el 27 mayo de 2011. Disponible en <http://www.madrimasd.org/revista/revista14/bibliografia/bibliografias2.asp>
- [13] HORWITZ M. y PRAHALAD C.K. (1996) Tres modos de gestión de la innovación tecnológica en Gestión de la Innovación de Roberts E. (1996), Gestión de la Innovación Tecnológica Edwrd B. Roberts, Cotec, Edición Española Madrid.
- [14] HYWELL, J. (1979). Introducción a las teorías modernas del crecimiento económico. Antoni Bosch editor.
- [15] MANSFIELD, E. (1968). The Economics of Technological Change. Nova York: Norton.
- [16] MINTZBERG H. y Brian Quinn J. “El proceso estratégico”, Prentice Hall, México. 1990
- [17] MORIN, J. “L´excellence technologique”, Jean Picollec, Paris. (1985)
- [18] NONAKA, I. y TAKEUCHI, H.: The Knowledge-Creating Company, New York: Oxford University Press, (1995)
- [19] POMAR, RENDÓN Y RAMÍREZ. Factores que limitan el desarrollo de las pequeñas empresas de la industria metalmeccánica. Un estudio de Caso. UAM-X, México. (2010)
- [20] SHUMPETER, Capitalism. Socialism and Democracy, New York Harper, (1950)
- [21] STEWART, V, “Change: the challenge for Management”, McGraw Hill. (1983)

[22]VILASECA Y TORRENT, **La ocupación de la economía del conocimiento en España**. Informe trimestral. Barcelona. (2001)

## **FUENTES PERIODISTICAS**

[23]Empresas y Empresarios junio de 2011, Macias Santiago Los Gurús de las Pymes

## **OTRAS FUENTES**

[24]<http://www.uoc.edu/web/esp/art/one/0104013/one04.html>

[25]<http://eprints.ucm.es/6629/1/1-96.pdf>

[26]<http://www.oei.es/salactsi/elsa7.htm>

[27]<http://www.iigg.fsoc.uba.ar/Publicaciones/DT/dt15.pdf>

[28][http://respaldo.fcs.edu.uy/enz/licenciaturas/sociologia/cts/Modulo1\\_Rosemberg.pdf](http://respaldo.fcs.edu.uy/enz/licenciaturas/sociologia/cts/Modulo1_Rosemberg.pdf)

[29][http://www.researchgate.net/publication/31737473\\_La\\_gestin\\_de\\_la\\_innovacin\\_y\\_la\\_tecnologa\\_en\\_las\\_organizaciones\\_\\_A.\\_Hidalgo\\_Nuchera\\_G.\\_Len\\_Serrano\\_J.\\_Pavn\\_Morote](http://www.researchgate.net/publication/31737473_La_gestin_de_la_innovacin_y_la_tecnologa_en_las_organizaciones__A._Hidalgo_Nuchera_G._Len_Serrano_J._Pavn_Morote).

[30]Cámara minera de México, CAMIMEX, 2009 [www.camimex.gob.mx](http://www.camimex.gob.mx)