

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Xochimilco



**Gestión tecnológica en empresas productoras de dispositivos
médicos. Estudio de caso en Fehlmex S.A. de C.V.**

Presenta:

Lic. en Administración

Laura Daniela Macías Guevara

Matricula: 2183805578

Asesora: Dra. Claudia del Carmen Díaz Pérez

Diciembre 2020

Contenido

Resumen	4
Lista de Tablas	5
Lista de Figuras	5
Introducción	1
1. Recursos y Capacidades para la Gestión Tecnológica	3
1.1 Los recursos y capacidades en la empresa	4
1.1.1 Antecedentes de la teoría de recursos y capacidades	4
1.1.2 Los recursos de la empresa	5
1.1.3 Capacidades dinámicas y tecnológicas en pymes	8
1.2 Enfoques de Gestión Tecnológica	11
1.2.1 Antecedentes	11
1.2.2 Enfoques y propuestas sobre gestión tecnológica	13
1.3 Modelos de gestión tecnológica	19
2. Metodología	24
2.1 Tipo de estudio realizado	24
2.2 El estudio de caso: relevancia e implicaciones	25
2.3 Etapas y métodos de recolección de información	28
2.4 Técnicas de análisis para la información recolectada	31
3. La industria de dispositivos médicos en México	32
3.1 Industria global de dispositivos médicos	33
3.2 La industria mexicana de dispositivos médicos	40
3.2.2 Las micro, pequeñas y medianas empresas en México	48
3.2.2 Principales actores en el sector de los dispositivos médicos en México	50
3.3 Contexto gubernamental para el desarrollo del sector en México	53
3.3.1 Política nacional en tecnologías de la salud	53
3.3.2 Gestión de tecnologías sanitarias	54
3.3.3 Programas para el desarrollo del sector	55
4. Estudio de Caso: Fehlmex S.A. de C.V.	65
4.1 Historia de la empresa	65
4.2 Los recursos y capacidades distintivos de la empresa	70

4.2.1 Recursos distintivos	72
4.2.2 Las capacidades en FEHLMEX, S.A. de C.V.	80
<i>Capacidades Dinámicas</i>	80
<i>Capacidades Tecnológicas</i>	82
4.3 Mecanismos y procesos de gestión tecnológica detectados en la empresa	84
5. Principales hallazgos, conclusiones y propuestas de mejora	88
5.1 Principales hallazgos	88
5.2 Conclusiones Generales	92
5.3 Propuestas de mejora	95
Referencias	98
Anexos	102
I. Guiones de Entrevistas	102
Entrevista al dueño de la empresa.....	102
Primer Entrevista al Gerente de Servicios.....	103
Segunda entrevista al Gerente de Servicios	105
II. Software para el análisis de datos cualitativos Atlas.ti	107
III. Software estadístico SPSS	110

Resumen

La industria global de los dispositivos médicos está formada por múltiples empresas de diferentes tamaños, desde pequeñas, pasando por medianas y grandes. Sin embargo, solamente un conjunto pequeño de grandes empresas es el que la domina, dejando escasa participación a las pymes que operan en el sector. Las empresas que dominan este sector altamente dinámico en términos de tecnología, han surgido dentro de contextos de países desarrollados, ya que ellos son quienes poseen las capacidades científicas y tecnológicas requeridas para producir innovaciones de alto impacto. Asimismo, existen empresas originarias de países en vías de desarrollo, tales como México, que han aprovechado las tecnologías más actuales en el campo, que importan del extranjero, adaptándolas a sus necesidades de producción. Este proceso les permite generar tecnología propia a través de la imitación con base en el *stock* de recursos y capacidades que poseen.

La presente investigación fue realizada con el propósito de analizar las formas (o modelos) de gestión tecnológica asociados a la competitividad de las empresas locales productoras de dispositivos médicos, a la luz de un estudio de caso en una pyme dedicada a la producción de dispositivos médicos computarizados (esterilizadores). En este sentido, la evidencia recabada se obtuvo a través de encuestas y entrevistas realizadas a miembros clave de la organización, además de observación participativa en la planta de producción.

La empresa estudiada es Fehlmex S.A. de C.V., una empresa con más de cuarenta años de experiencia dentro de la industria mexicana de los dispositivos médicos. La pyme es de clasifica como metal-mecánica, y la manufactura es su principal actividad productiva. Sin embargo, la organización implementa tecnología de tipo intermedio en los dispositivos computarizados que produce y se detectaron procesos de gestión tecnológica en sus actividades, a pesar de no contar con un modelo estructurado y formalizado para llevarlas a cabo. La empresa interacciona con proveedores tanto nacionales como extranjeros, pero sus ventas dependen solamente de licitaciones gubernamentales, lo que ha limitado su crecimiento e internacionalización. Con base en el análisis de la estrategia de gestión tecnológica de Fehlmex, se realizan un conjunto de propuestas de mejora que pueden ser útiles para encaminar a la empresa, y a otras similares, a la implementación de un modelo de gestión tecnológica que les permitirá mejorar en términos de desempeño y productividad.

Lista de Tablas

- Tabla 1. Conceptos Centrales y sus Dimensiones
- Tabla 2. Países con Mayores Ingresos por Ventas de Dispositivos Médicos hasta 2009
- Tabla 3. Top 30 de Empresas de Dispositivos Médicos con Mayores Ingresos en Ventas hasta 2008
- Tabla 4. Ingresos por Ventas en Países de Ingresos Medianos hasta 2009
- Tabla 5. Empresas nacionales dedicadas a la producción de esterilizadores y equipo médico de laboratorio
- Tabla 6. Modalidades del PEI hasta 2018
- Tabla 7. Recursos y Capacidades detectados en Fehlmex
- Tabla 8. ISOs con las que cumple Fehlmex en su Sistema de Gestión de Calidad
- Tabla 9. Reglamentaciones nacionales y Normas Oficiales Mexicanas (NOM) a las que se apegan las operaciones y procesos de Fehlmex
- Tabla 10. Actividades que integran el Manual de Procedimientos Generales de Fehlmex

Lista de Figuras

- Figura 1. Modelo de Gestión Tecnológica y Procesos de Innovación Empresarial
- Figura 2. Mercado de Dispositivos Médicos hasta 2009 (porcentaje de los ingresos por ventas)
- Figura 3. Empresas Líderes en el Mercado de Dispositivos Médicos hasta el año 2019
- Figura 4. Principales Competidores de la Industria de Dispositivos Médicos, comportamiento mostrado durante el periodo 2013-2019
- Figura 5. Gasto Público en Salud como Porcentaje del PIB de los Países de la OCDE hasta 2011
- Figura 6. Recursos del Conacyt para Incentivar la Inversión Privada en CTI (millones de MXN de 2017)
- Figura 7. Línea del tiempo con los momentos más significativos para Fehlmex

- Figura 8. Procesos de Gestión Tecnológica detectados en Fehlmex

Introducción

La presente investigación tiene como objetivo general: analizar las formas (o modelos) de gestión tecnológica asociados a la competitividad de las empresas productoras de dispositivos médicos, a la luz de un estudio de caso en una pyme mexicana. Se estudia el caso de Fehlmex S.A. de C.V., una empresa mediana mexicana dedicada a la producción de dispositivos médicos con más de cuarenta años de experiencia dentro del sector.

En la presente investigación se plantea la siguiente pregunta: ¿De qué manera gestionan sus tecnologías las pymes productoras de dispositivos médicos en México con el fin de mantenerse competitivas y vigentes en el mercado?

Los objetivos específicos son cuatro:

- Identificar los recursos y capacidades asociadas a los procesos de gestión de tecnología en las empresas productoras de dispositivos médicos.
- Analizar los procesos de gestión tecnológica en una pyme mexicana dedicada a la producción de dispositivos médicos en México.
- Analizar el contexto económico y gubernamental en el que se desenvuelve Fehlmex, con el propósito de identificar oportunidades y amenazas para empresas similares a ella.
- Realizar propuestas para mejorar los procesos de gestión tecnológica que puedan apoyar el desarrollo de las pymes de dispositivos médicos en México.

En México la clasificación de los dispositivos médicos, con base en el riesgo que implica el usarlos, se concentra en dispositivos de clase I, II Y III. La clase I concentra a todos aquellos insumos utilizados en la práctica médica que por lo común no se introducen al organismo. La clase II incluye a los insumos utilizados en la práctica médica, pero que sí se introducen al organismo por un periodo máximo de treinta días. Finalmente, la clase III comprende a los dispositivos médicos que están diseñados para ingresar al organismo y permanecer en él hasta por más de treinta días (PROMEXICO, 2016).

El sector de producción de dispositivos en México, hasta el año 2014, alcanzó un monto de 15,220 millones de dólares. Es importante mencionar que el 20% del valor agregado en la

producción se refiere a equipo desechable, mientras que el 36% corresponde a equipo electrónico. Aunado a esto, es importante señalar que el 92% de los insumos involucrados en la producción de dispositivos médicos electrónicos provienen del extranjero, mientras que para la producción de equipo desechable sólo se importa el 32% de los insumos requeridos para su fabricación (PROMEXICO, 2016).

México, como un país en vías de desarrollo, carece de capacidades tecnológicas en comparación con países más desarrollados, y esta situación es multifactorial. Sin embargo, entre los factores determinantes más significativos para este fenómeno se encuentra la desarticulación entre los agentes que forman parte del Sistema Nacional de Investigación mexicano y la poca inversión, tanto pública como privada, en Investigación y Desarrollo (I+D) (Dutrénit, O. Vera-Cruz, & Arias, 2003). En consecuencia, el país presenta debilidades para la generación de nuevas tecnologías y tiene pocas empresas basadas en ciencia y de oferentes especializados (Unger, 2001). Por ejemplo, la mayor parte de los dispositivos médicos electrónicos importan casi la totalidad de los insumos requeridos para su producción. Aunado a esto, los casos de éxito presentes en el país corresponden en su mayoría a empresas de procedencia extranjera, que aprovechan que en México los procesos de manufactura son más baratos para ubicar aquí sus plantas de producción (PROMEXICO, 2016), algunos ejemplos son: Medline, Baxter, Mediimplantes y Pexco.

Las empresas de la industria biomédica, particularmente dedicadas a la producción de dispositivos médicos electrónicos, tienen que estar innovando constantemente y/o desarrollando nuevas capacidades para gestionar sus tecnologías, con el fin de mantenerse competitivas y vigentes en el mercado, esto debido al alto grado de obsolescencia de dichos artefactos. En México, las empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos electrónicos, importan la mayoría de los insumos que utilizan en su fabricación, es decir, importan tecnología de países extranjeros en vez de desarrollarlas, esto debido a la falta de capacidades para hacerlo. Por el contrario, son pocas las empresas nacionales dedicadas a producir dispositivos médicos electrónicos, la mayoría son de procedencia extranjera y principalmente distribuidoras, no productoras (PROMEXICO, 2016). Este fenómeno se evidencia en el tipo de empresas registradas en la Asociación de Empresas Médicas, de las 16 asociadas, sólo tres son productoras, mientras que las 13 restantes se dedican únicamente a distribución y comercialización. Con respecto a su origen, solamente dos de ellas son

nacionales, las demás son de origen extranjero. Cabe mencionar que solo la mitad del total de las empresas registradas ante esta organización son mexicanas, la otra mitad forma parte de filiales internacionales.

El presente documento se divide en cinco capítulos. El primero de ellos aborda el marco analítico que se titula *Recursos y Capacidades para la Gestión Tecnológica* y está integrado por tres apartados que son los siguientes: *Los recursos y capacidades en la empresa; Enfoques de gestión y Modelos de Gestión Tecnológica*. El segundo capítulo se concentra en la *Metodología de Investigación*, donde se describen las fuentes de información y las técnicas de análisis que se usaron en la exploración de la empresa. El tercer capítulo titulado *La industria de dispositivos médicos en México* proporciona una visión general del contexto del sector de producción de dispositivos médicos, tanto a nivel mundial como nacional, que es importante para entender las acciones que ha tomado la empresa frente a los cambios de la estructura industrial de los dispositivos médicos, con el propósito de mantenerse competitiva hasta la actualidad. En el cuarto capítulo que se titula *Estudio de caso: Fehlmex, S.A. de C.V.* se presenta la evidencia empírica del caso alrededor de tres ejes principalmente: recursos y capacidades distintivos asociados a la gestión tecnológica, procesos de gestión tecnológica detectados en la empresa y revisión de modelos de gestión tecnológica aplicables a pymes mexicanas de dispositivos médicos. Finalmente, en el quinto capítulo se presentan los principales hallazgos detectados a través del estudio de caso, las propuestas de mejora para la empresa donde se identifican propuestas para encaminar a la organización estudiada hacia la implementación de un modelo de gestión tecnológica propio y, finalmente, las conclusiones generales. En los anexos, el lector encontrará información complementaria sobre la evidencia recabada en la empresa a través de las encuestas y entrevistas y los *software* que se utilizaron para su análisis.

1. Recursos y Capacidades para la Gestión Tecnológica

En el presente capítulo se desarrolla el marco analítico de la investigación, principalmente alrededor de tres ejes: los recursos y capacidades distintivos involucrados en la ejecución de los procesos de gestión tecnológica; algunos enfoques de gestión tecnológica; y, finalmente, la revisión de modelos de análisis de procesos de gestión tecnológica aplicables a pymes mexicanas. Se integra por tres secciones; en el primer apartado se abordan los antecedentes

del enfoque de recursos y capacidades, los recursos relevantes para la ejecución de la estrategia tecnológica y la acumulación de capacidades dinámicas y tecnológicas en pymes. En el segundo, se plantea el concepto de gestión tecnológica, su relevancia, antecedentes y algunos enfoques y propuestas. El tercer apartado concentra e integra los conceptos retomados en los anteriores en una propuesta de modelo de análisis de gestión tecnológica para pymes productoras de dispositivos médicos.

1.1 Los recursos y capacidades en la empresa

1.1.1 Antecedentes de la teoría de recursos y capacidades

La teoría de recursos y capacidades se acuña entre 1984 y 1991 a partir de las propuestas de Wernerfelt y Barney, respectivamente. Esta teoría se configura, desde el enfoque de la administración estratégica para resolver algunos vacíos que no estaban considerados en la propuesta porteriana, más centrada en el mercado. La teoría desarrolla una visión interna de la competitividad abordando los factores esenciales en la empresa asociados a la misma (Fong Reynoso, 2017).

Michael Porter introdujo por primera vez el concepto de ventaja competitiva a fines de la década de 1970, que hace referencia a ciertas características o atributos que otorgan a una firma superioridad ante sus competidores. De acuerdo con el autor, las empresas pueden alcanzar este tipo de ventajas a través del desempeño estratégico de sus actividades primordiales. En este sentido, la ventaja competitiva se puede materializar de dos maneras: la primera de ellas es mediante el ofrecimiento de un producto similar a los que ofrecen los competidores, pero más barato; mientras que la segunda hace referencia a la comercialización de productos de mejor calidad en comparación con los ya existentes en el mercado, sin importar que su precio sea más elevado (Porter, 2010). El enfoque está basado en la premisa de que las empresas pueden desarrollar una ventaja que los diferencie y coloque por delante de sus competidores. Por lo tanto, para que las empresas obtengan ganancias superiores, la ventaja competitiva debe ser sostenible (Jiang, 2014), es decir, difícilmente replicable por los competidores que conforman el sector.

Se han desarrollado varios modelos que explican de qué manera se puede alcanzar una ventaja competitiva. El paradigma dominante durante la década de 1980 fue el modelo de fuerzas competitivas de Porter, que considera la esencia de la formulación de una estrategia

competitiva como la relación de una empresa con el entorno industrial en el que compete. Posteriormente, en 1989, Shapiro propuso el modelo de conflicto estratégico que se relaciona estrechamente con el modelo Porter en términos de las imperfecciones del mercado de productos, el establecimiento de barreras de entrada y la interacción estratégica. Este modelo utiliza la teoría de juegos y ve los resultados competitivos como resultado de estrategias para manipular el entorno industrial (Jiang, 2014). Sin embargo, es algo que las pymes difícilmente pueden realizar.

La teoría recursos y capacidades (RBV por sus siglas en inglés) parte de una crítica a los modelos porteriano y shapiriano, pues señala que la competitividad implica el desarrollo, la acumulación, la combinación y la protección de un conjunto de capacidades únicas, factores que no fueron considerados en los modelos anteriores. Barney (1991) en su artículo *Firm resources and sustained competitive advantage* especifica las condiciones bajo las cuales los recursos organizacionales pueden significar un insumo para la obtención de una ventaja competitiva para la empresa.

Esta teoría articula una visión diferente a las propuestas anteriores, que enfatiza los aspectos internos de una empresa. La contribución principal de este enfoque teórico es que promueve la idea de que la posición competitiva de una empresa está definida por un conjunto de recursos y relaciones únicas. Con el tiempo, esta teoría se ha convertido en el marco teórico más influyente para comprender cómo se logra y se mantiene la ventaja competitiva dentro de las empresas a lo largo del tiempo (Barney, 1991).

Ahora bien, es pertinente esclarecer que el que la teoría de recursos y capacidades haya surgido como una crítica a los modelos anteriores no quiere decir que los haya desplazado, sino que vino a complementarlos. Los enfoques precedentes estaban concentrados en el planteamiento de estrategias para conseguir ventajas competitivas con base en las características del entorno, mientras que la teoría de recursos y capacidades se enfoca en el aprovechamiento de los recursos internos de la empresa para la consecución de ventajas competitivas (Fong Reynoso, 2017).

1.1.2 Los recursos de la empresa

Según Daft (1983) retomado por Barney (1991) los **recursos de la organización** incluyen todos los activos, capacidades, procesos organizacionales, atributos de la empresa,

información, conocimiento, etc. que pueden ser controlados y que la habilitan para la concepción e implementación de ciertas estrategias que conlleven a mejoras en términos de eficiencia y eficacia. (Barney, 1991).

Las empresas asociadas al uso de tecnología integran un conjunto de recursos y capacidades que deben explotar con el fin de obtener beneficios en términos de productividad y desempeño. Los recursos que posee una organización son de diferente naturaleza y deben combinarse de manera eficiente para poder alcanzar los beneficios mencionados. Los recursos de capital organizacional incluyen la estructura de informes formales de una empresa, sus sistemas formales e informales de planificación, control y coordinación, así como las relaciones informales internas y externas, es decir, entre grupos dentro de una empresa y entre una empresa y otros actores en su entorno, respectivamente (Barney, 1991)

Las capacidades representan fortalezas que las empresas pueden combinar y utilizar para beneficio propio en términos de desempeño y competitividad. En palabras de Teece (2009), las capacidades son habilidades para el descubrimiento y/o creación de oportunidades que pueden originarse a partir de las aptitudes cognitivas de los individuos. Sin embargo, el descubrimiento también puede basarse en procesos organizacionales, tales como la actividad de investigación y desarrollo, por ejemplo. Las capacidades, a su vez, pueden dividirse en dinámicas y tecnológicas, las cuales están estrechamente relacionadas entre sí (Teece D. , 2009).

Es importante mencionar que el hecho de que una ventaja competitiva sea sostenible no quiere decir que va a “durar para siempre”, sino que implica que no será arrebatada a través de los intentos de duplicarla por parte de otras firmas. Sin embargo, los cambios continuos no anticipados que se presentan en la estructura económica de una industria pueden hacer que un recurso que alguna vez fue fuente de ventaja competitiva para una organización no lo sea más y viceversa (Barney, 1991). El planteamiento de Barney lleva a asumir que todas las empresas deben recombinar constantemente su stock de recursos y capacidades, con el fin de mantenerse vigentes en el mercado, particularmente aquellas asociadas a la tecnología, como es el caso de las dedicadas a la producción de dispositivos médicos.

La teoría de recursos y capacidades conceptualiza a las empresas como conjuntos o paquetes de recursos, distribuidos de manera heterogénea entre las organizaciones, y dichas diferencias

en términos de recursos persisten en el tiempo (Eisenhardt & Martin, 2000). Los recursos estratégicos deben ser valiosos, raros, inimitables y no sustituibles y fungir como apoyo para que una empresa implemente y mejore su estrategia tecnológica (Barney, 1991). Para que un recurso empresarial sea considerado como valioso debe contribuir de manera importante al planteamiento de estrategias que conlleven una mejora para la organización en términos de eficiencia y eficacia. Lo que quiere decir que los recursos valiosos para la empresa deben permitir la identificación y aprovechamiento de oportunidades así como la detección y enfrentamiento de amenazas provenientes del entorno. Sin embargo, si un recurso no es lo suficientemente valioso para una organización de nada sirve que tenga las otras características estratégicas ya mencionadas, ya que su falta de valor impedirá que contribuya a la obtención de una ventaja competitiva (Fong Reynoso, 2017). Barney clasifica los recursos en tres categorías propuestas con base en una serie de atributos generados por diversos autores:

- **Recursos de capital físico:** según Williamson (1975), este tipo de recursos hace referencia a la tecnología física manipulada en una empresa, es decir, a la planta y equipo, su ubicación geográfica y su acceso a las materias primas) (Barney, 1991).
- **Recursos de capital humano:** para Becker (1964) este tipo de recursos contempla atributos tales como capacitación, experiencia, inteligencia y relaciones -de gerentes y trabajadores individuales en una empresa (Barney, 1991).
- **Recursos de capital organizacional:** Según Tomer (1987) este tipo de recursos contempla la estructura formal de informes de una empresa, sus sistemas formales e informales de planificación, control y coordinación, así como a las relaciones informales existentes entre los grupos internos de una empresa y, a su vez, entre la organización y otros actores presentes en su entorno (Barney, 1991).

Las empresas gestionan sus recursos con el fin de generar y capturar valor por medio del desarrollo de nuevo conocimiento y tecnología, que serán aplicados al diseño y producción de innovaciones, lo que significa que poseen conjuntos de recursos de diferente naturaleza que están involucrados en la correcta ejecución de su estrategia global de negocios que, a su vez, se conforma por un conjunto de estrategias individuales, entre ellas la tecnológica, que se lleva a cabo mediante un conjunto de procesos y métodos denominados gestión

tecnológica (Hidalgo Nuchera, 1999), conceptos que serán retomados a profundidad en los apartados posteriores.

Las diferencias en la dotación de recursos entre empresas permiten la obtención de una ventaja competitiva basada en los recursos que posee la organización. No todos los aspectos del capital físico, capital humano y capital organizacional de una empresa son recursos relevantes para la ejecución de la estrategia tecnológica, y varían de empresa a empresa. Algunos pueden conducirlos a la ejecución de estrategias que, lejos de brindarles beneficios, pueden reducir su eficacia y eficiencia. Otros más pueden incluso no tener impacto en los procesos de estratégicos de las firmas (Barney, 1991). Por esta razón, se deben seleccionar con cuidado los recursos generadores de valor, haciendo un análisis exhaustivo de la empresa a nivel interno y externo en términos de sus capacidades actuales y del potencial que tiene para incrementarlas.

1.1.3 Capacidades dinámicas y tecnológicas en pymes

En el presente apartado se lleva a cabo una revisión del concepto de capacidades dinámicas y su relación con las capacidades tecnológicas. Particularmente planteando que las empresas pequeñas y medianas que prevalecen en el tiempo han generado capacidades de aprendizaje que conllevan al establecimiento de rutinas asociadas a la generación e implementación de tecnología tanto en los productos que ofrecen al mercado como en todos los procesos implicados en su producción. Es bien sabido que las ventajas competitivas se originan a partir de los recursos; sin embargo, estos requieren interactuar con capacidades para lograrlo. Las capacidades se definen como habilidades desarrolladas para aprovechar los recursos empresariales internos propiciando que interactúen en conjunto, con el fin de lograr el cumplimiento de los objetivos de la firma (Fong Reynoso, 2017).

Las capacidades dinámicas son idiosincrásicas y dependientes de la ruta en su aparición, lo que quiere decir que lo que las empresas son capaces de hacer actualmente está condicionado en gran medida por lo que lograron hacer en el pasado y, por lo tanto, existen puntos significativos de convergencia entre las empresas que forman parte de un sector industrial específico, conocidos de manera popular como " las mejores prácticas". Es importante mencionar que, en mercados de bajo dinamismo, como son en los países en vías de desarrollo, las capacidades dinámicas se igualan a la concepción de las rutinas, es decir, procesos

detallados, analíticos y estables y predecibles. A diferencia de ello, en los mercados altamente dinámicos, dichas capacidades consisten en procesos simples, altamente experimentales y frágiles con resultados impredecibles. En este sentido, existen mecanismos tales como el aprendizaje que guían la evolución de este tipo de capacidades (Eisenhardt & Martin, 2000).

La adecuada gestión de los recursos y competencias específicas de las empresas, como por ejemplo los conocimientos técnicos, pueden contribuir al desarrollo y consolidación de capacidades tecnológicas. Sin embargo, en entornos empresariales dinámicos, abiertos a la competencia global, y caracterizados por la dispersión en las fuentes geográficas y organizativas de innovación y fabricación, se requiere de capacidades dinámicas únicas y difíciles de replicar, que se puedan aprovechar para crear, ampliar, actualizar, proteger y mantener continuamente la base de activos de la empresa (Teece D. , 2009).

Las capacidades dinámicas pueden desglosarse en tres tipos: (1) capacidades para detectar y manipular a favor de la empresa las oportunidades y amenazas a las que se enfrenta, (2) capacidades para el aprovechamiento de oportunidades, y (3) capacidades para mantener la competitividad mediante la mejora, combinación, protección y, en su caso, reconfiguración de los activos tangibles e intangibles de las empresas. Este tipo de capacidades hacen referencia a capacidades empresariales que se requieren para adaptarse a los cambios propiciados por factores relacionados tanto con la tecnología como con las necesidades de los clientes, esto a través del desarrollo de productos novedosos y del diseño e implementación de nuevas formas viables de modelos de negocio (Teece D. , 2009).

El marco¹ de capacidades dinámicas pretende explicar las fuentes de la ventaja competitiva a nivel de empresa a lo largo del tiempo. Esta corriente teórica tiene sus primeros antecedentes en el periodo comprendido entre 1994 y 1997, a través de las obras de Teece y Pisano y de Teece, Pisano y Shuen, respectivamente. Sin embargo, es un tema a partir del cual se ha generado mucha literatura reciente (Teece D. , 2009).

Las capacidades dinámicas organizacionales se definen con base en las aptitudes de una empresa para emplear sus activos, tangibles e intangibles, en la realización de tareas que

¹ Un marco, al igual que un modelo, consiste en una abstracción de la realidad, con el fin de identificar variables relevantes interrelacionadas entre sí. Sin embargo, a diferencia de los modelos, un marco es menos riguroso acerca de la existencia de relaciones teóricas y sus formas particulares (Teece D. , 2009, pág. 5)

mejoren el desempeño y la productividad de otros recursos que posee la organización (Maritan, 2017). Estas capacidades son el resultado de procesos de aprendizaje organizacional y de seleccionar y relacionar los recursos entre sí. Estas capacidades empresariales, entonces, aluden a los mecanismos de coordinación, que permiten un uso más eficiente y competitivo de los activos de la organización (Miranda Torrez, 2015).

La implementación de las capacidades dinámicas requiere de capacidades organizacionales, habilidades, competencias, procesos, tecnologías, y conocimientos del entorno y de la organización. Los directivos y los recursos humanos requieren desarrollar sus competencias para identificar las amenazas y las oportunidades del entorno, así como las fortalezas y debilidades de sus organizaciones que permita lograr un ajuste con su entorno y lograr nuevas formas de ventaja competitiva (Miranda Torrez, 2015).

El concepto de capacidades dinámicas permite analizar las fuentes y métodos de creación y captura de riqueza por parte de empresas privadas que operan en entornos de rápido cambio tecnológico, proponiendo que la creación de riqueza privada en regímenes de cambio tecnológico rápido depende en gran medida de perfeccionar los procesos tecnológicos, organizativos y gerenciales internos dentro de la empresa (Teece, Pisano, & Shuen, 1997). Sin embargo, este marco de referencia también es aplicable para analizar la situación de las empresas inmersas en entornos de cambio moderado, como lo son las empresas mexicanas de dispositivos médicos.

Las capacidades dinámicas, a su vez, están asociadas a las capacidades tecnológicas porque el aprendizaje y la coordinación son la base para impulsar el desarrollo de tecnologías. Las capacidades tecnológicas se definen como las capacidades propias para generar y administrar el cambio en las tecnologías utilizadas en los procesos de producción y este enfoque surge en el contexto de la necesidad de las empresas de mantener la competitividad en mercados dinámicos, tanto tecnológica como económicamente. El tiempo requerido para la acumulación de capacidades es diferente para cada organización (aunque formen parte de un mismo sector productivo); mientras algunas requieren de mucho tiempo para lograrlo, otras lo hacen de forma más acelerada. Asimismo, como hay procesos de acumulación también los hay de desacumulación, es decir, el dejar de hacer ciertas actividades y la pérdida de algunas

capacidades tecnológicas (Dutrénit, O. Vera-Cruz, & Arias, 2003) esto debido al alto grado de obsolescencia que tienen ciertas prácticas empresariales.

Las características de los senderos evolutivos que siguen las empresas dependen de factores internos, tales como las condiciones en las que se fundó la empresa, su cultura organizacional y tecnológica y de sus estrategias de negocios; pero también de factores externos inherentes al contexto en el que se desenvuelven, relacionadas con el ambiente económico y con el Sistema Nacional de Innovación, que en el caso de México particularmente presenta una estructura débil debido a la fuerte desarticulación entre las instituciones que lo conforman (Dutrénit, O. Vera-Cruz, & Arias, 2003) y que afecta inevitablemente al sector empresarial.

Las empresas, a partir de sus recursos y capacidades, pueden desarrollar capacidades dinámicas para adaptarse constantemente a su entorno, para relacionarse con otras organizaciones y para aprender. Este aprendizaje, se concreta también en la generación de capacidades tecnológicas específicas. Las empresas pueden identificar, seleccionar y hacer las adaptaciones pertinentes para poderlas implementar con eficiencia en sus prácticas empresariales, ya que de esto depende el que les sea posible generar (o no) capacidades tecnológicas propias que las encaminen a la obtención del éxito en términos de competitividad.

1.2 Enfoques de Gestión Tecnológica

En este apartado se plantea que la gestión tecnológica es una parte fundamental de la estrategia de negocios de una empresa y que de su correcta realización depende su desempeño y permanencia a lo largo del tiempo. El apartado se estructura alrededor de tres ejes. En el primero se presenta una breve revisión de los antecedentes del concepto de gestión tecnológica. En el segundo se mencionan algunos enfoques y propuestas relacionados con el concepto de gestión tecnológica. Finalmente, en el tercero, se presenta una breve revisión de modelos de gestión tecnológica que, por sus características particulares, podrían adaptarse a las estrategias y operaciones de pequeñas y medianas empresas mexicanas.

1.2.1 Antecedentes

A lo largo de la historia de la economía mundial se han presentado distintos modelos socioeconómicos, basados en la producción industrial, mismos que han sido producto de la interacción de múltiples ciencias y disciplinas, relacionadas con el comportamiento de la

sociedad, tales como la ingeniería, la administración, la economía, la psicología, la sociología, la antropología, entre otras. Las diferentes formas de organización existentes hoy en día, proceden principalmente de países desarrollados, como Estados Unidos (debido a sus características geográficas, políticas y económicas), para ser transferidos posteriormente a los países periféricos. Este fenómeno de transferencia de modelos de gestión organizacionales se debe principalmente a la globalización.

Las empresas han evolucionado de manera importante con el paso del tiempo. Durante la era industrial (1850-1975), las empresas obtuvieron el éxito mediante la captura de los beneficios de las economías de escala y alcance, centrándose en la gestión de la producción. La tecnología en aquella época era importante, pero no tanto como ahora; el éxito en aquella época aumentó para las empresas que podían incorporar la nueva tecnología en activos físicos que ofrecían una producción eficiente y en masa de productos estándar. Sin embargo, con la aparición de la era de la información, en las últimas décadas del siglo XX, una cantidad importante de los supuestos fundamentales de la era industrial cayeron en estado de obsolescencia. Las organizaciones modernas, tanto manufactureras como de servicio, en la era de la información, requieren nuevas capacidades para el éxito competitivo (Kaplan & Norton, 1996).

Las herramientas de gestión de tecnología provienen de diversas fuentes como la industria, los consultores, las organizaciones gubernamentales y la investigación académica. Las herramientas de auditoría y diagnóstico tecnológicos han sido desarrolladas tanto por las propias empresas como por consultores y académicos que se han involucrado en la industria. (Brady, y otros, 1997).

El que las empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos lleven a cabo una adecuada gestión de sus tecnologías es fundamental y, para que esto sea posible se requiere del desarrollo de diversos mecanismos de aprendizaje que propicien la acumulación y desarrollo de capacidades dinámicas y tecnológicas organizacionales, en aras de generar una ventaja competitiva sostenible que las mantenga en una posición superior con respecto de sus competidores en términos de competitividad.

1.2.2 Enfoques y propuestas sobre gestión tecnológica

En esta sección se abordan algunos enfoques y propuestas relacionados con el concepto de gestión tecnológica. De acuerdo con Fong Reynoso (2017), la gestión estratégica es la disciplina que aborda temas relacionados con la gestión de las organizaciones, la forma en que se ejecuta y en que se coordinan los departamentos que las conforman, pero también con la forma en que una organización establece valores y objetivos y se relaciona con su entorno con base en ellos. La estrategia, por su parte, se enfoca en el comportamiento de la empresa en términos competitivos, específicamente en examinar los factores que determinan la ventaja competitiva y, por lo tanto, el potencial que tienen para generar beneficios superiores en comparación con los competidores en el sector (Fong Reynoso, 2017).

Pocos son los que se atreven a cuestionar la relevancia de las tecnologías implicadas en la generación de los productos y servicios que comercializan las empresas, ya que están presentes en muchos, si no es que en todos sus procesos (fabricación, administración, ventas, distribución, entre otros). Investigaciones realizadas han demostrado un alto grado de correlación entre la inversión en desarrollo tecnológico y el éxito competitivo de una organización en términos de desempeño (Brady, y otros, 1997).

Es pertinente mencionar que para que las empresas acumulen y desarrollen capacidades estratégicas distintivas (dinámicas y tecnológicas) uno de los factores imprescindibles es la gestión eficiente de sus tecnologías y existen varias metodologías y/o modelos que pueden tomarse como referencia para realizarlo, más adelante se revisan algunos de ellos.

El que las empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos lleven a cabo la gestión de sus tecnologías es fundamental y, para que esto sea posible se requiere del desarrollo y utilización de diversos mecanismos de aprendizaje que propicien la acumulación y desarrollo de capacidades dinámicas y tecnológicas organizacionales, para desarrollar ventajas competitivas que mejoren su desempeño.

El concepto de Gestión Tecnológica hace referencia al conjunto de técnicas empleadas para identificar aspectos positivos tales como el potencial tecnológico que tiene una empresa, pero también problemas relacionados con la tecnología, con el fin de implementar estrategias ya sea de innovación o de mejora continua (Solleiro & Herrera Mendoza, 2016). Este concepto parte de una fuerte relación entre las organizaciones y la disciplina de la administración o

gestión, que consiste en modelos de dirección que pueden llevar (o no) a la organización al éxito y para ello se auxilia del conocimiento de herramientas tecnológicas, del entorno, y del mercado (Marín-Idárraga & Cuartas Marín, 2014).

A partir de mediados de los años ochenta, y debido a la aparición de cambios importantes en el ámbito empresarial a nivel global, la tecnología se ha convertido en un factor central estratégico que permite a las organizaciones la mejora de su posicionamiento en términos de desempeño y competitividad, ya que sin ella se vería fuertemente obstaculizada la introducción de innovaciones radicales e incrementales en los productos y procesos de la firma (Hidalgo Nuchera, 1999).

Brady (1997) plantea que una herramienta de gestión podría consistir en un documento, un marco, un procedimiento, un sistema o un método que permita a la empresa el logro de un objetivo particular (decisión de compra, un pronóstico, un análisis, etc.) y que puede ser utilizada por individuos o por grupos de individuos específicos dentro de una empresa, o bien puede ser aplicada a toda la organización (Brady, y otros, 1997). Asimismo, es importante mencionar que no existe una clasificación establecida para las herramientas de gestión, ya que esto depende de la tarea a realizar. En ese tenor, se presenta una propuesta para clasificarlas:

- **Herramientas de Posicionamiento:** ayudan a aclarar la relación de una empresa con un sector, otras empresas o una nueva tecnología;
- **Herramientas de Diagnóstico:** sirven para evaluar qué tan bien se desempeña la empresa en relación con un objetivo particular;
- **Herramientas de intervención o mejora:** utilizadas en la realización de actividades con un objetivo particular en mente (Brady, y otros, 1997).

Las herramientas de gestión también pueden clasificarse con base en dos dimensiones básicas que describen muchas de sus características esenciales. Estas dimensiones son el grado de dureza y el grado de especificidad de la tarea. El grado de dureza se relaciona con qué tan bien definido está el problema, la solución y el vínculo entre los dos. "Duro" significa que un problema, su solución y el vínculo entre ellos está bien definido. "Suave" se refiere a la

incapacidad de definir con precisión un problema, el número de soluciones y el vínculo entre ellos (Brady, y otros, 1997).

De acuerdo con Solleiro (2016), el término tecnología hace referencia al conjunto de conocimientos, maquinaria, equipo, herramientas y métodos, así como a las relaciones de tipo económico y social que una empresa genera y utiliza para satisfacer las necesidades de sus clientes a través de productos, servicios y de los procesos involucrados en su producción.

Hidalgo Nuchera (1999), por su parte, plantea que la tecnología es el medio para materializar ideas en productos o servicios y para desarrollar nuevos procesos o mejorar los ya existentes. Sin embargo, este término no se refiere sólo a métodos, máquinas, procedimientos, materiales y equipos que pueden comprarse o intercambiarse, sino que también alude a las capacidades de gestionar y sistematizar los activos intangibles de la organización, tales como el conocimiento, para explotarlos para beneficio y aprovechamiento de la sociedad.

Las herramientas de gestión de tecnología son un subconjunto del conjunto de las herramientas de gestión relacionadas con la toma de decisiones en torno a actividades vinculadas fuertemente con la innovación. Este tipo de herramientas comprenden desde aquellas que coadyuvan a la comprensión general del proceso de innovación tecnológica, tales como los modelos conceptuales del proceso de innovación, hasta aquellas implementadas para gestionar fases específicas del proceso. Las últimas facilitan tareas asociadas a la toma de decisiones sobre tipos de tecnología en los cuales invertir; selección de proyectos de I+D; desarrollo de nuevos productos; identificación de necesidades del cliente, etc. (Brady, y otros, 1997).

Las organizaciones en su totalidad, con la finalidad de alcanzar niveles óptimos de desempeño, requieren de la formulación de una estrategia global que integre a todos y cada uno de los departamentos y procesos que las conforman. Dicha estrategia global, a su vez, está formada por varias estrategias específicas, tales como la comercial, la financiera, de producción y la tecnológica, entre otras (Hidalgo Nuchera, 1999). Lo que significa que la gestión de la tecnología no lo es todo para alcanzar el éxito organizacional, pero sí un factor importante y es por ello que el presente apartado se centra en ella.

Lavallé (1999), a partir de su tesis doctoral, desarrolla el concepto de “potencial estratégico tecnológico” que se caracteriza por tres elementos principales: (1) por un "contenido"; luego (2) por un conjunto de "procesos", y finalmente (3) por los diversos "contextos" (local, regional, nacional e internacional, comercial, industrial, competitivo, institucional, organizacional, cultural, regulatorio, económico, político, estratégico, tecnológico y cualquier otro contexto) por los cuales este potencial podría modificarse, tanto favorable como desfavorablemente. Dicho potencial está determinado por una serie de factores que integran el stock de recursos y capacidades distintivos de la firma, algunos ejemplos son los recursos humanos, financieros y materiales; las capacidades para aprender a desarrollar nuevas tecnologías y para absorber y adaptar otras ya existentes al contexto de la compañía; así como las habilidades y competencias para adecuarse a un contexto dinámico que está en constante cambio y que influye de manera directa en el desempeño de la organización (Lavallée, 1999, pág. 68). El potencial estratégico tecnológico de una firma se ve reflejado en el nivel de eficiencia con que es llevada a cabo la ejecución de la estrategia tecnológica de la misma y que, como ya se mencionó, es una parte importante de la estrategia global de negocios de la empresa.

Para las empresas que se dedican a la producción de dispositivos médicos, es importante contar con una estrategia tecnológica bien estructurada, que las habilite para seleccionar las tecnologías que más se adapten a los recursos y capacidades con las que cuentan, y así, poder implementarlas en el desarrollo y mejora de los productos que ofrecen al mercado y de los diferentes tipos de procesos involucrados a lo largo de toda la organización de la mejor manera.

La estrategia tecnológica parte de un diagnóstico con el fin de detectar las tecnologías que más aportan valor a la empresa y debe implementarse a través de una serie de procedimientos previamente planificados, conocidos con el término de “**gestión tecnológica**” que puede definirse como “el proceso de manejar todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología generada internamente y de la adquirida por medio de terceros, así como de incorporarla a los nuevos productos (innovación de producto) y a las formas en que los producen y se entregan al mercado (innovación de proceso)” (Hidalgo Nuchera, 1999, págs. 46-47).

La gestión de la tecnología implica la clasificación, selección, adopción y explotación de las tecnologías requeridas para en la supervivencia actual y futura de una firma. Este proceso implica un conjunto de prácticas de gestión que se encargan de:

- **Tecnología del producto:** compras realizadas por el cliente
- **Tecnología de proceso:** diseño, fabricación y entrega del producto o servicio
- **Tecnología de gestión:** procesos de toma de decisiones (planificar, gestionar y controlar) (McCarthy, 2003).

Según la definición proporcionada por la Fundación Cotec (1999) la Gestión de la tecnología incluye todas aquellas actividades que habilitan a las empresas para hacer el mejor uso posible de la ciencia y la tecnología generada tanto de forma externa como interna. Este conocimiento, a su vez, mejora sus capacidades de innovación, proporcionando a la organización la posibilidad de desarrollar ventajas competitivas con eficacia y eficiencia (Fundación Cotec, 1999).

Ahora bien, según la definición proporcionada por la Fundación del PNT, la gestión de la tecnología hace referencia al conjunto de procesos, métodos y técnicas que utiliza una organización para conocer, planear, desarrollar, controlar e integrar sus recursos y actividades tecnológicas de forma organizada, de tal forma que apoyen el logro de sus objetivos estratégicos y operacionales (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2016).

De acuerdo con las definiciones sobre gestión de tecnología retomadas, la gestión de la tecnología se compone de una serie de procesos, pero solo la segunda de ellas menciona explícitamente que funge como instrumento para poner en práctica la estrategia tecnológica que, a su vez, está alineada con las demás estrategias y enfocada en la contribución al logro de los objetivos y metas de la organización. Ahora bien, la definición propuesta por Hidalgo Nuchera (1999) es también más amplia y explícita en términos de los tipos de tecnología que se gestionan dentro de una empresa, ya que puede tratarse tanto de tecnología desarrollada internamente o de la que se compra a terceros, siempre y cuando se implemente en el desarrollo de los productos que se ofrecen al mercado, en los procesos que se llevan a cabo para generarlos o bien en cualquier proceso organizacional de la empresa.

La definición proporcionada por la Fundación Cotec (1999) coincide con la de Hidalgo Nuchera en que considera que la tecnología que posee una empresa puede provenir tanto de fuentes internas como externas, pero privilegiando a las fuentes externas de naturaleza científica (Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación, por ejemplo) que son fundamentales para generar innovaciones. Sin embargo, esto pasa con poca frecuencia en las empresas de países en vías de desarrollo, hablando específicamente de México, debido a la falta de vinculación de la industria con la academia que, a su vez, se debe principalmente a la ausencia de planeación de las políticas e incentivos disponibles para el desarrollo industrial y a la escasa articulación entre las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Innovación, pero esto se abordará más adelante.

Finalmente, la definición proporcionada por la Fundación del Premio Nacional de Tecnología, ve a la gestión tecnológica como un conjunto de procesos, técnicas y métodos secuenciales para incorporar los recursos tecnológicos con que cuenta la organización para el logro de sus objetivos tanto estratégicos como operacionales. Este enfoque es interesante para los fines de la presente investigación debido a dos razones principales. La primera de ellas es que, a diferencia de los dos enfoques anteriores, fue desarrollado a partir de las características inherentes al contexto industrial mexicano. En segundo lugar, proporciona una secuencia de actividades a realizar para llevar a cabo la gestión tecnológica de manera eficiente. Sin embargo, es pertinente mencionar que la población de empresas mexicanas está constituida por pymes principalmente, lo que significa que difícilmente tendrán un modelo de gestión tecnológica establecido y, por tanto, no llevarán a cabo la totalidad de las actividades relativas al proceso de gestión tecnológica, pero será posible identificar la realización de algunas de ellas.

En síntesis, las empresas a través de la realización de la gestión de tecnología desarrollan y concretan su estrategia tecnológica, con base en sus capacidades tecnológicas y de aprendizaje y, en algunos casos, de innovación, así como en la obtención y uso sistemático de los medios tecnológicos y organizacionales necesarios para ello (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2016). Este proceso, a su vez, conduce a un incremento de los conocimientos, así como al aumento y mejora de las capacidades distintivas de las empresas para la obtención de ventajas competitivas que le permitirán anticiparse a cambios

estructurales de la industria y a las reacciones clientes y competidores, con el fin de mantenerse vigentes y competitivas.

1.3 Modelos de gestión tecnológica

En este apartado se contrastan dos perspectivas diferentes de modelos de gestión de tecnología. El primero es el modelo de la Fundación COTEC (ver Figura 1), que surge en 1999 y procede de una organización sin fines de lucro cuyo propósito principal es promover la innovación tecnológica entre las empresas españolas. Las características del modelo permiten explicar el comportamiento estratégico de las empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos. Este modelo coloca como punto central a la estrategia tecnológica, además de su interdependencia y dinamismo con otros tres agentes: el desarrollo de nuevos productos, la innovación de procesos y la adquisición de nueva tecnología:

Figura 1. Modelo de Gestión Tecnológica y Procesos de Innovación Empresarial



Fuente: (Fundación Cotec, 1999)

La gestión tecnológica es un proceso que vincula estos cuatro factores a través de las 6 operaciones, que se describen a continuación y que proveen a la compañía una mayor probabilidad de tener mejor desempeño en el sector:

1. *La estrategia enfoca la adquisición de tecnología en áreas tecnológicas específicas acordes con los objetivos empresariales y marca los métodos apropiados (como programas de I+D, concesión de licencias, trabajo en redes y colaboraciones). En sentido inverso, la adquisición de tecnología puede informar al proceso de formulación de la estrategia tecnológica sobre cómo y cuándo estarán disponibles nuevos enfoques y direcciones tecnológicas.*

2. *Las necesidades de la innovación de procesos generan una demanda de recursos y de adquisición de tecnología, que a su vez crean nuevas oportunidades para la innovación de procesos.*
3. *Las necesidades de desarrollo de nuevos productos generan demandas de recursos y de adquisición de tecnología, que a su vez crean nuevas oportunidades para el desarrollo de nuevos productos.*
4. *La estrategia centra el desarrollo de los nuevos productos.*
5. *La estrategia indica los criterios de mejora en el rendimiento para encauzar el esfuerzo de innovación de los procesos.*
6. *El desarrollo de nuevos productos necesita unas nuevas capacidades en los procesos, y la innovación de procesos facilita el desarrollo de nuevos productos.* (Fundación Cotec, 1999, págs. 29-30)

Las fases que este modelo propone para la concepción y ejecución de la estrategia tecnológica de las empresas contemplan el requerimiento de los recursos y capacidades internos para poder llevarlas a cabo, pero también incluye aspectos externos que hacen referencia a las relaciones con otros agentes que forman parte del sector y que son relevantes para la empresa. Este modelo hace hincapié en la adquisición de nuevas tecnologías con el fin de desarrollar nuevos productos y, para ello, las empresas requerirán desarrollar nuevas capacidades tanto dinámicas como tecnológicas para poder lograrlo.

El segundo enfoque abordado en este apartado corresponde al modelo operativo para la realización de gestión tecnológica propuesto por el la Fundación del Premio Nacional de Tecnología (PNT), que surge en 1999 y que sugiere la formulación de una estrategia tecnológica por parte de las empresas, misma que consiste en la forma en que una compañía logra una visión de su futuro mediante el manejo y gestión de sus recursos tecnológicos, con miras al logro de metas en el largo plazo. En otras palabras, la estrategia tecnológica es el proceso mediante el cual una empresa define cómo utilizará o incrementará sus recursos o su capital tecnológico, para adecuarlo a las demandas crecientes del mercado. Cuando las actividades de gestión de tecnología se realizan de forma secuencial, sistemática, tienen objetivos y metas claras, y muestran cómo las cosas cambian en el tiempo, constituyen la

base de un proceso de gestión de tecnología. (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2016).

Las funciones básicas secuenciales para llevar a cabo la gestión de tecnología, desde esta perspectiva, son cinco y se describen a continuación:

1. **Vigilar.** Consiste en la búsqueda en el entorno de señales para identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica, con el fin de generar impactos positivos en el negocio.
2. **Planear.** Se refiere al desarrollo de un marco estratégico tecnológico para que la organización sea capaz de generar líneas de acción para la creación de ventajas competitivas. Esto implica elaborar un plan tecnológico conformado por una cartera de proyectos.
3. **Habilitar.** Tiene que ver con la obtención de las tecnologías y recursos necesarios para ejecutar los proyectos por los que se conforma la cartera, mediante fuentes internas y externas a la organización.
4. **Proteger.** Se refiere a salvaguardar el patrimonio tecnológico de la organización, mediante títulos de propiedad intelectual.
5. **Implantar.** Consiste en la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la adopción de un proceso nuevo o mejorado dentro de la organización. Incluye la explotación comercial de dichas innovaciones y las expresiones organizacionales que se desarrollan para ello (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2016).

Las empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos, como las empresas de base tecnológica, requieren una adecuada gestión de sus tecnologías ya que, al desenvolverse en un contexto tan dinámico y sujeto a cambios estructurales continuos, es pertinente que desarrollen capacidades dinámicas y tecnológicas distintivas para poder adaptarse, sobrevivir y mantenerse competitivas dentro del mismo. En el contexto de un país en vías de desarrollo, como lo es México, las empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos poseen tecnologías a lo mucho intermedias, y es muy común que no tengan como tal un modelo de gestión tecnológica consolidado e implícito en sus operaciones. Sin embargo, sí cumplen con

algunas de las actividades que forman parte del proceso de gestión tecnológica, de acuerdo con lo propuesto por los modelos retomados en el presente apartado.

La presente investigación se realiza a la luz de un estudio de caso en una pyme mexicana dedicada a la producción de dispositivos médicos. Es importante mencionar que la mayoría de empresas que conforman el sector industrial en el país son pymes que enfrentan el reto de sobrevivir haciendo frente a las exigencias del mercado y a los cambios estructurales que se presenten, así como a las amenazas por parte de los competidores, que son empresas tanto locales como de origen extranjero (Unger, 2001), pero su posición ante estos cambios es más bien reactiva y no proactiva, ya que por cuestiones de insuficiencia de capacidades y de interés casi no desarrollan innovaciones radicales como las empresas grandes. Aunado a esto, hay una fuerte desarticulación en el Sistema Nacional de Innovación Mexicano, lo que ha obstaculizado la transferencia de conocimiento entre las empresas y, a su vez, entre las IES y Centros de Investigación y las empresas para la creación de innovaciones. Otro problema derivado de esta desarticulación es la falta de alineación entre las políticas gubernamentales y las necesidades del sector industrial mexicano (Unger, 2001).

Con el propósito de hacer una distinción de las fases o etapas de estos modelos que son aplicables al comportamiento de las pymes mexicanas de dispositivos médicos, a continuación se mencionan y describen las dimensiones a considerar procedentes de estos enfoques para explicar los procesos de gestión tecnológica en este tipo de empresas.

El modelo de gestión tecnológica de la Fundación Cotec coloca como punto central a la estrategia tecnológica en interdependencia y dinamismo con otros tres agentes: el desarrollo de nuevos productos, innovación de procesos y la adquisición de nueva tecnología. Sin embargo, debido a que el análisis se realiza a la luz del caso de una pyme mexicana que no realiza innovaciones, pero que sí adquiere, gestiona y comienza a imitar tecnologías, se tomarán del modelo únicamente las dimensiones aplicables a este análisis que son la estrategia tecnológica, la innovación en procesos y la adquisición de nuevas tecnologías, mismas que se pondrán en práctica a través de las siguientes tres operaciones.

- 1. Las necesidades de la innovación de procesos generan una demanda de recursos y de adquisición de tecnología, que a su vez crean nuevas oportunidades para la innovación de procesos.*

2. *La estrategia tecnológica indica los criterios de mejora en el rendimiento para encauzar el esfuerzo de innovación de los procesos*
3. *La estrategia enfoca la adquisición de tecnología en áreas tecnológicas específicas acordes con los objetivos empresariales y marca los métodos apropiados (como programas de I+D, concesión de licencias, trabajo en redes y colaboraciones). En sentido inverso, la adquisición de tecnología puede informar al proceso de formulación de la estrategia tecnológica sobre cómo y cuándo estarán disponibles nuevos enfoques y direcciones tecnológicas (Fundación Cotec, 1999, págs. 29-30).*

El modelo de gestión tecnológica de la Fundación del Premio Nacional de Tecnología, por su parte, provee un conjunto de funciones básicas secuenciales para llevar a cabo la gestión de tecnología que son cinco y se mencionan a continuación: Vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar. Sin embargo, para analizar la realización de gestión tecnológica en pymes se tomarán de este modelo solamente las primeras cuatro dimensiones, ya que, como en el caso anterior, se excluyeron las actividades relacionadas con el desarrollo de innovaciones radicales que no ocurren con frecuencia en las pymes mexicanas.

La empresa se concibe como un conjunto de recursos y capacidades. Los recursos pueden ser financieros, humanos y materiales. Además de sus capacidades dinámicas y tecnológicas para responder a los cambios y exigencias del entorno, tales como las capacidades para aprender a desarrollar nuevas tecnologías y para absorber y adaptar otras ya existentes al contexto propio de la compañía; así como las habilidades y competencias para adecuarse a un contexto dinámico que está en constante cambio y que influye de manera directa en el desempeño de la organización.

Es importante mencionar que la mayor parte (si no es que todas) de las pequeñas y medianas empresas en México no tienen como tal un modelo establecido para gestionar sus tecnologías y, de hecho, solo algunas de ellas consideran estos procesos para sus actividades más esenciales.²

² Por esta razón, es bastante probable que solo puedan identificarse en ellas sólo algunas de las actividades que se plantean en el modelo propuesto en este apartado. Sin embargo, se tiene la intención de realizar propuestas de mejora para que más pymes en el país puedan avanzar hacia la implementación de un modelo de gestión tecnológica bien consolidado.

2. Metodología

Este capítulo tiene como propósito explicar la estrategia metodológica que hizo posible darle estructura a la presente investigación. El capítulo está organizado de la siguiente manera: en la primera parte se explica y justifica el tipo de estudio realizado. En la segunda se aborda la relevancia e implicaciones de la realización de un estudio de caso. En la tercera parte se presenta el argumento teórico que guía la recolección de evidencia mediante los instrumentos, y se explica cada uno de ellos en términos de relevancia, temas e información recolectada, en la cuarta parte se abordan las técnicas de sistematización y análisis de la información recolectada y, finalmente, en la última parte se mencionan de manera general los principales resultados esperados.

2.1 Tipo de estudio realizado

La presente investigación es cualitativa y como instrumentos para recolección de datos se realizaron entrevistas y encuestas, además de observación directa en la planta de producción. Adicionalmente se hizo un análisis documental que incluye la recolección de datos sobre el sector para identificar oportunidades y amenazas para la empresa estudiada, así como las características del contexto específico en que se desarrolla la organización de acuerdo a la estrategia del estudio de caso. También se realizó una revisión documental para identificar buenas y malas prácticas en términos de gestión de tecnología para, finalmente, realizar una serie de recomendaciones y propuestas de mejora para la empresa analizada.

Debido a la contingencia derivada de la pandemia por Covid-19 se aprovecharon las encuestas que fueron aplicadas el día de la primera visita a la empresa estudiada, cuando todavía no se decidía si el presente trabajo sería cualitativo o mixto. En este sentido, es importante mencionar que se localizó un estudio de caso de 2009 en el que se combinaron encuestas y entrevistas como instrumentos de recolección, el trabajo se titula *Estudios de Caso sobre la Gestión del Conocimiento en Cuatro Organizaciones Colombianas Líderes en Penetración de Mercado*, realizado bajo la autoría de María de los Ángeles Briceño Moreno y César Augusto Bernal Torres y que, a su vez, apega su metodología a la de González et al. (2004).

2.2 El estudio de caso: relevancia e implicaciones

La presente investigación se realizará a la luz de un estudio de caso único en una pyme mexicana que lleva alrededor de cuarenta años vigente en el mercado. La realización de un estudio en el sector de las pymes indudablemente nos lleva a pensar en problemas, ya que generalmente está compuesto por un conjunto de empresas frágiles y con escasas alternativas para fortalecer su desempeño con base en los requerimientos cada vez más exigentes para mantenerse competitivas dentro del contexto de una economía global cada vez más dinámica y cambiante. No obstante, existen casos de éxito de pymes que se mantienen competitivas sobreviviendo a las exigencias del mercado, mismos que precisamente pueden consolidarse en el futuro como modelos a seguir para las empresas de su tipo. Estudiar empresas consolidadas, en desarrollo y que han fracasado resulta relevante para entender los factores asociados a su desempeño. Una empresa que sobrevive y se adapta presenta características específicas que permiten identificar las rutinas que ha seguido para configurar su estrategia competitiva, de respuesta al cambio tecnológico e involucramiento en proyectos de internacionalización (Fong Reynoso, 2017).

Los estudios de caso son las estrategias metodológicas más recurrentes cuando se trata de formular preguntas tales como “cómo” o “por qué”, en situaciones en las que el investigador tiene poco control sobre los eventos y cuando el foco está localizado en un fenómeno moderno dentro del contexto de la vida real. El estudio de caso permite investigar el problema en su contexto y de manera integrada (u holística) eventos tales como ciclos de vida individuales, procesos organizativos y gerenciales, cambios de localización, relaciones internacionales y la maduración de industrias. Esta técnica se utiliza frecuentemente en estudios de tipo cualitativo, basándose principalmente en dos fuentes de evidencia: observación directa de los eventos y entrevistas a las personas involucradas (Yin, 2003). Aunque, en este caso, se realizaron encuestas a trabajadores procedentes de diferentes departamentos y a algunos gerentes con el fin de enriquecer la información obtenida mediante las entrevistas y la observación.

La proximidad del estudio de caso a los eventos de la vida real y la cantidad de detalles que involucran, son relevantes en dos aspectos principalmente. Primero, es importante para generar una perspectiva que permita explorar la realidad, incluyendo la opinión acerca de que el comportamiento humano no puede ser entendido de forma significativa a través de

una serie de reglas y teoría. El segundo punto tiene que ver con la importancia de los casos de estudio para los procesos de aprendizaje de los investigadores y el desarrollo de las habilidades pertinentes para la realización de una investigación de calidad (Flyvbjerg, 2006).

La experiencia en concreto que, a su vez, es dependiente del contexto en el que sucede, es de gran importancia para desarrollar habilidades de investigación. Este tipo de experiencias pueden alcanzarse por medio de la proximidad continua a la realidad estudiada y a través de mecanismos de retroalimentación de los sujetos que están bajo estudio, por lo que es de suma importancia interactuar con ellos. Por el contrario, la existencia de una distancia grande con el objeto de estudio y la falta de retroalimentación conducirían a un proceso de aprendizaje entorpecido que, a su vez, implicaría a una disminución de la claridad de los efectos y de la utilidad del trabajo de investigación. Como método de investigación, el estudio de caso puede ser un remedio efectivo contra esta tendencia (Flyvbjerg, 2006).

Fong Reynoso (2017) propone una metodología para analizar el comportamiento de las pymes mexicanas, con base en la teoría de recursos y capacidades, que se tomó en cuenta para la realización de este trabajo, pero con sus pertinentes adaptaciones, ya que el propósito con el que fue planteada la metodología mencionada fue el análisis de casos individuales de pymes mexicanas con respecto a su stock de recursos y capacidades como fuentes de ventajas competitivas y no como base para la realización de procesos de gestión tecnológica, como es el caso del presente estudio. Este autor dividió su catálogo de instrumentos para la realización de este tipo de análisis en cinco partes: 1) Evidencia del entorno; 2) Características generales de la empresa y de su gestión; 3) Perfil de recursos y capacidades, y su soporte a la ventaja competitiva de la empresa; 4) Perfil de internacionalización de la empresa (principal objetivo de su proyecto) y 5) Instrumentos para captar particularidades de la empresa.

El estudio de caso en esta investigación es exploratorio porque fue realizado con el objetivo de abordar un tema de investigación poco estudiado a través de la literatura existente, ya que no se localizaron tales estudios encargados de examinar específicamente los procesos de gestión tecnológica en pymes mexicanas desde la perspectiva de la teoría de recursos y capacidades. El análisis del contexto del caso se aborda principalmente a través del análisis del sector y la industria de los dispositivos médicos en México en comparación con la situación global de los mismos. Mientras que el análisis de la empresa se centra en los

recursos, capacidades y procesos de gestión tecnológica que se llevan a cabo en la organización con base en los mismos.

La tabla 1 concentra la información relacionada con cada uno de los tres ejes analíticos que condujeron el camino de la presente investigación, que son la gestión tecnológica, los recursos y las capacidades organizacionales, así como las dimensiones que se tomaron en cuenta de cada uno de ellos y con base en los que se recabó la información.

Tabla 1. Conceptos Centrales y sus Dimensiones

Eje analítico	Dimensiones	Actividades relacionadas
Recursos de la empresa	1) Recursos Humanos	Todas las personas que forman parte de la empresa, desde la cúpula hasta los niveles operarios.
	2) Conocimiento	Conocimientos y habilidades inmersas en el personal (adquiridos mediante su formación académica y a partir del ejercicio de sus funciones en la empresa)
	3) Recursos materiales	Adquisición y renovación de maquinaria y equipo apto para las necesidades de la empresa
	4) Recursos Financieros	Capital con que cuenta la organización para solventar sus operaciones
	5) Tecnología	Herramientas, habilidades y conocimientos necesarios para materializar ideas en productos y/o servicios
	6) Recursos intangibles	Títulos de propiedad intelectual (patentes, secretos industriales, registro de marca), así como las certificaciones con las que cuenta la empresa
	7) Liderazgo	Habilidad de los altos mandos para dirigir las acciones y esfuerzos del personal hacia el logro de los fines de la organización
	8) Comunicación	Habilidades del personal para relacionarse entre sí, y con sus superiores, para compartir información relevante para los fines de la organización
	9) Cartera de Clientes	Clínicas y hospitales del sector público a lo largo del territorio nacional y privados en ocasionalmente
Capacidades	1) Dinámicas	Aprendizaje: Capacidad del personal para aprender mediante la realización de sus actividades y que, en conjunto, constituye el aprendizaje organizacional
		Adaptación a los cambios

		Rutinas: procesos y prácticas organizacionales consolidadas y formalizadas
	2) Tecnológicas	Vigilancia Tecnológica
		Gestión de Calidad
		Diversificación de Productos
		Exportación de Productos
		Mejora continua de los Procesos de Producción
Gestión tecnológica	1) Estrategia tecnológica	Clasificar, seleccionar, adquirir y adoptar tecnologías necesarias para el alcance de las metas organizacionales
	2) Vigilancia tecnológica	Acciones realizadas para monitorear las tendencias tecnológicas más actuales en el sector

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior fue utilizada como guía para la elaboración de los instrumentos que fueron empleados para la recolección de información relacionada con los conceptos centrales dentro de la empresa estudiada. La evidencia fue recabada en dos fases que se explican con a detalle en el siguiente apartado.

2.3 Etapas y métodos de recolección de información

Fehlmex S.A. de C.V., que es la empresa del caso que se estudia en el presente documento, es una empresa mediana que lleva cuarenta años vigente en el sector productor de dispositivos médicos mexicano, que se actualiza en términos de tecnología y que tiene interés en diversificar su cartera de productos y de clientes para seguir desempeñándose con éxito en el futuro. Sin embargo, todavía le queda un largo camino por recorrer para estar a la par de empresas transnacionales grandes que operan en el país y que acaparan la mayor parte de este mercado. El foco del presente estudio es analizar ciertas prácticas relacionadas con la gestión de tecnología que se llevan a cabo dentro de la empresa con la intención de realizar propuestas para realizarlas de mejor manera e incrementarlas.

La primera etapa para la recolección de información consistió en una revisión documental y en fuentes secundarias para definir el contexto y las circunstancias del caso, presentando un panorama general de la situación del sector productor de dispositivos médicos en México, abordando sus fortalezas y debilidades. Se revisaron las plataformas virtuales de PROMEXICO, de la Asociación de Empresas Médicas (ASEMED) y de la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, con el fin de identificar el número de empresas mexicanas

dedicadas a la producción y comercialización de dispositivos médicos. De igual manera, para mapear la situación actual del sector a nivel global, se revisó la situación y características generales de las empresas líderes en la producción de dispositivos médicos a nivel mundial. Adicionalmente, se abordaron de manera general las políticas e incentivos para el desarrollo de este sector en el país.

La segunda etapa corresponde al estudio de caso, llevado a cabo mediante observación participativa y realización de encuestas a miembros clave de la organización, aparte de tres entrevistas, con el objetivo de conocer la historia de la empresa desde sus inicios hasta el día de hoy, además de profundizar en detalles relacionados con las actividades de gestión tecnológica que se llevan a cabo dentro de la organización. Con respecto a la parte de observación participativa, consistió en un día de visita (el 10 de octubre de 2019) dentro de la planta de producción de la empresa Fehlmex S.A. de C.V., ubicada en Tultitlán, Estado de México. Se recorrió cada departamento de la planta, y los responsables de las áreas comentaron en qué consistía su trabajo y las implicaciones de la parte del proceso productivo que cada área tiene bajo su responsabilidad y detalles sobre los recursos físicos como la maquinaria y equipo involucrados en cada uno de ellos. Ahora bien, con lo que respecta a las encuestas y entrevistas, el propósito de cada uno de los instrumentos aplicados se describe a continuación:

- **Encuesta tipo I:** el objetivo de esta encuesta fue explorar las características del liderazgo, como recurso central de la empresa, de cada uno de los miembros del personal directivo, planteando una serie de escenarios/situaciones ficticias y pidiéndoles que respondieran con el más alto grado de sinceridad posible lo que harían para resolver cada una de ellas. El día 10 de octubre de 2019 se realizaron seis encuestas dirigidas al Gerente General, al Gerente de Servicio, al Jefe del Área de Ingeniería, al Coordinador de Operaciones y a la Coordinadora de Servicio, respetivamente.
- **Encuesta tipo II:** el objetivo de esta encuesta fue conocer los mecanismos de comunicación existentes entre el personal que forma parte de la empresa, con la intención de determinar el grado de eficiencia con que se llevan a cabo los procesos de gestión dentro de la organización, ya que la comunicación también se considera

como un recurso esencial para la generación de capacidades. El día 10 de octubre de 2019 se realizaron 34 encuestas de este tipo a trabajadores provenientes de distintos departamentos, siendo elegidos de manera aleatoria y de acuerdo a su disponibilidad de horario en ese momento.

- **Entrevista I (dueño de la empresa):** el día 10 de octubre de 2019 se realizó una entrevista al Sr. Héctor Bonilla, uno de los actuales dueños de la empresa y Director General para conocer la historia de la empresa, así como para explorar sus recursos y capacidades, además de sus rutinas organizacionales, en particular la gestión. En esta entrevista se aborda, por ejemplo, el tipo de tecnología que poseen, de qué manera la actualizan, en qué se basan para realizar renovación de maquinaria y equipo, así como las estrategias que han seguido para mantenerse vigentes en el mercado durante cuarenta años y la visión que tienen para el futuro de la organización.
- **Entrevista II (gerente de servicios):** el 10 de octubre de 2019 se realizó una entrevista a Miguel Casique, actual gerente de servicios de la empresa, para contrastar la información proveniente del conjunto de participantes, y en específico para recolectar información sobre el número de trabajadores con que cuenta la empresa y su formación y entrenamiento; el uso de software especializado para monitoreo y mantenimiento de los equipos producidos; los objetivos principales de la empresa, si cuentan con manuales organizacionales; quiénes son sus competidores, proveedores y clientes principales; si se apegan a estándares de calidad y de buenas prácticas; capacitación del personal; tipo de maquinaria con que se cuenta en la planta; mantenimiento y renovación de la maquinaria; y, finalmente, si las aportaciones de los trabajadores para mejora de procesos y prácticas organizacionales son tomadas en cuenta para reorientar las rutinas organizacionales existentes.
- **Entrevista III (gerente de servicios):** el 14 de junio de 2020 se realizó una segunda entrevista a Miguel Casique, gerente de servicios, para profundizar en aspectos relacionados con los ejes analíticos que rigen el camino de la presente investigación y sus dimensiones, tales como gestión tecnológica, recursos de la empresa, capacidades dinámicas y tecnológicas y las rutinas organizacionales.

2.4 Técnicas de análisis para la información recolectada

Las técnicas de análisis utilizadas para esta investigación fueron dos. La primera de ellas es el análisis de contenido, que fue utilizado para identificar los temas relevantes mediante las entrevistas aplicadas, la revisión de la literatura, la consulta del sitio web de la empresa y los informes a los que se tuvo acceso, tales como el manual de organización de la empresa y el de procedimientos generales. La segunda técnica es la estadística descriptiva, que se utilizó para analizar las encuestas. El análisis de contenido permitió identificar los recursos y capacidades que posee la empresa y con base en los cuales realiza sus procesos de gestión tecnológica, mientras que la estadística descriptiva permitió obtener resultados cuantitativos para comparar lo que dijeron los empleados con lo expresado por los directivos.

La tendencia hacia la adopción de la asistencia computacional en investigaciones cualitativas revolucionó el potencial para analizar datos, de manera sistemática y transparente, a partir de la década de 1960 (Silver & Lewins, 2014). El uso de la computadora para la sistematización y análisis de datos se ha convertido en una estrategia bastante aceptada popularmente hoy en día, siendo útil también para la presentación de los informes de datos de trabajos de investigación de múltiples disciplinas.

En la etapa final del presente estudio, se llevó a cabo la sistematización y el análisis de la información recabada mediante las encuestas y entrevistas, con el propósito de identificar categorías temáticas y poder mapear los procesos y/o relacionados con la gestión tecnológica dentro de la empresa, esto con ayuda de los programas SPSS y Atlas Ti, respectivamente.

Las encuestas pudieron haber sido procesadas con ayuda de una hoja de Excel o bien utilizando un software estadístico. En este sentido fue elegido el software SPSS de IBM fue elegido debido a la familiaridad con su uso y con el fin de hacer más rápido el procesamiento de la información ya que, a pesar de haberse aplicado solamente 34 empresas, cada una de ellas constaba de alrededor de 60 preguntas. Aunado a esto, el programa elegido proporciona una plataforma de herramientas para realizar análisis estadístico avanzado, con el fin de coadyuvar la tarea de toma de decisiones en las empresas, por ejemplo, pero también útiles en el campo de la investigación para el análisis de encuestas, como en este caso, para validar hipótesis y llegar a conclusiones concretas (IBM, s.f.).

ATLAS.ti, por su parte, se eligió debido a su posicionamiento como líder en el mercado de software profesional QDA (software para el análisis cualitativo de Datos), es decir para el

análisis profesional de texto y datos multimedia. Este software ha sido reconocido a nivel mundial debido a su utilización por instituciones e investigadores de prestigio (ATLAS.ti, s.f.). En este sentido y al igual que con el caso de SPSS, se aprovechó la familiaridad con el software y el acceso a asesorías remotas brindadas por profesores especializados en el campo de las investigaciones cualitativas.

Las etapas que se siguieron para el análisis de las entrevistas mediante este software fueron cinco:

1. **Pre análisis.** Recolección de información que consistió en una revisión de tres entrevistas realizadas en una pyme mexicana dedicada a la producción de dispositivos médicos.
2. **Definición de unidades de análisis.** Ejes analíticos alrededor de los cuáles se va a analizar la información concentrada en las entrevistas, es decir, los vocablos o palabras que se van a buscar en los documentos analizados.
3. **Establecimiento de códigos**
4. **Categorización de los códigos por familias.** Generación de redes (una por cada familia, con los códigos que se asocian a cada una de ellas).
5. **Síntesis final.** Análisis de la información generada (ver Tabla 1 en Anexo II).

3. La industria de dispositivos médicos en México

El presente capítulo pretende describir la situación de la industria de dispositivos médicos en México, considerando su desempeño en relación al mercado mundial. En el primer apartado se presentan las empresas y países que dominan el sector a nivel global. En el segundo apartado se presenta la situación del sector en México y, en particular, de la empresa objeto del estudio de caso. Finalmente, en el tercer apartado, se abordan las orientaciones gubernamentales para el funcionamiento de la industria, así como los incentivos económicos que han estado disponibles en años recientes para el desarrollo de las empresas que integran el sector en México. Estos tres ejes permiten evaluar la gestión de la empresa en relación a la dinámica del sector y los principales competidores, así como el contexto para su desarrollo a través del análisis de los factores asociados a su competitividad.

3.1 Industria global de dispositivos médicos

Con el objetivo de analizar la situación, en términos de oportunidades y amenazas, para Fehlmex y otras pymes nacionales productoras de dispositivos médicos similares, en relación al mercado mundial del sector, en esta sección se presentan datos relevantes acerca de las principales empresas y países que dominan esta industria que son en su mayoría (si no es que todas) empresas grandes de base tecnológica.

La industria de los dispositivos médicos tiene un mercado mundial y su estructura está compuesta por un grupo de empresas multinacionales que poseen la mayor parte del mercado, lo que hace la competencia para las pymes muy complicada. Las tecnologías sanitarias son esenciales para un sistema de salud en funcionamiento. Los dispositivos médicos, en particular, son cruciales en la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, así como en la rehabilitación de los pacientes (WHO, 2010)

La WHO define un dispositivo médico como:

Artículo, instrumento, aparato o máquina que se utiliza en la prevención, diagnóstico o tratamiento de enfermedades, o para detectar, medir, restaurar, corregir o modificar la estructura o función del cuerpo para algún propósito de salud. Por lo general, el propósito de un dispositivo médico no se logra por medios farmacológicos, inmunológicos o metabólicos (WHO, 2010, pág. 8)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce la importancia de los dispositivos médicos para la atención sanitaria y la mejora de la salud de las personas y las poblaciones, ya que, sin la existencia de ellos, muchos procedimientos médicos habituales, desde los más simples como vendar el tobillo de un paciente que ha sufrido un esguince, hasta los más sofisticados tales como el diagnóstico oportuno del VIH/sida o el implantar una prótesis, no sería posible. La tecnología moderna es un componente central en la producción de varios tipos de dispositivos médicos. Es también una industria que evoluciona a un ritmo tan acelerado que el dispositivo más reciente se vuelve obsoleto en poco tiempo (WHO, 2010), por esta razón, las empresas fabricantes de este tipo de dispositivos deben mantenerse a la vanguardia en términos de tecnología si es que quieren mantenerse vigentes y con una posición competitiva en el sector del

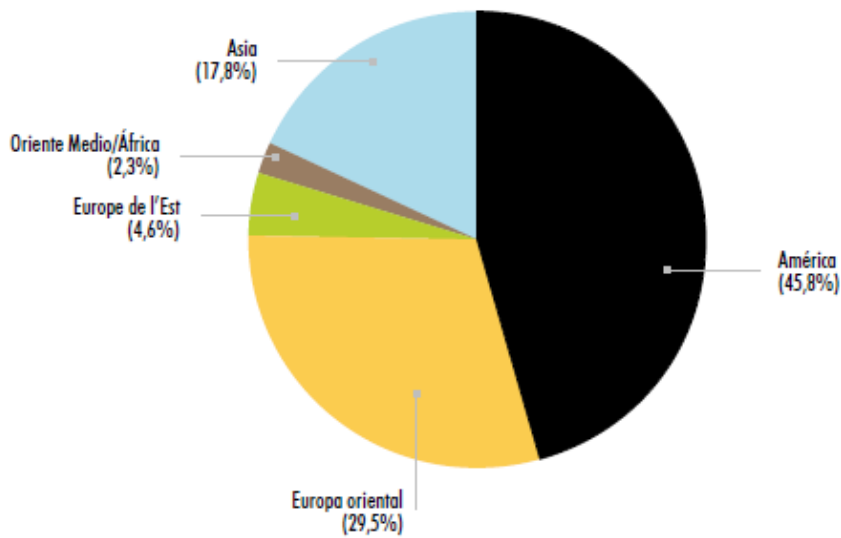
que forman parte, pero, es importante mencionar, que sus acciones dependen en gran medida del contexto en el que se desenvuelven y para crecer deben elegir la estrategia que más se adecue a sus necesidades y limitaciones en función del mismo.

La industria de dispositivos médicos a nivel global, al estar compuesta en su mayoría por empresas de base tecnológica, se desenvuelve en un contexto dinámico y cambiante, dentro del que, para sobrevivir, es imprescindible la actualización tecnológica constante, por medio de inversión en I+D, por ejemplo, con el objetivo de generar e incorporar innovaciones en los productos ofrecidos.

Las empresas dedicadas producir dispositivos médicos fabrican una amplia gama de bienes de tecnología media y alta, que van desde prótesis, marcapasos y articulaciones artificiales hasta aparatos ortopédicos, por mencionar algunos ejemplos. Según la Oficina del Censo de EE. UU., las industrias de equipos, tecnología y suministros médicos de EE. UU., que incluyen la fabricación de dispositivos médicos como uno de sus elementos, contribuyeron a la generación de alrededor de 300,000 empleos en 2009, generando ingresos de 85 mil millones de dólares en Estados Unidos en ese año. El sector de los dispositivos médicos es uno de los más y dinámicos de la economía mundial. En 2008, los ingresos por ventas de dispositivos médicos a nivel global oscilaron alrededor de 210 000 millones de dólares estadounidenses, aumentando casi el doble el monto correspondiente a 2001, lo que supone una tasa anual de crecimiento de alrededor del 6%. La industria de dispositivos médicos está compuesta por más de 27 000 empresas distribuidas alrededor del mundo que brindan empleo para un millón de personas, aproximadamente (KPMG LLP , 2012).

En la figura 2, puede notarse que cuatro quintas partes de los ingresos mundiales de las ventas de dispositivos médicos se concentran en América y Europa (OMS, 2012). Lo que significa que la mayor parte de las empresas importantes en este campo están situadas en países desarrollados que han acumulado las capacidades necesarias para sobresalir en esta industria y que están ubicados principalmente en esos territorios.

Figura 2. Mercado de Dispositivos Médicos hasta 2009 (porcentaje de los ingresos por ventas)



Fuente: (OMS, 2012, pág. 14)

En la tabla 2 puede verse que para el año 2009, cerca del 80% de los ingresos mundiales por ventas son generados por diez países. Estados Unidos encabeza la lista con casi 41%, después se encuentra Japón con 10%, le sigue Alemania con 8% y Francia e Italia con alrededor del 4% ambos (OMS, 2012, pág. 14). Lo que implica que la mayor parte del mercado mundial de los dispositivos médicos ha sido acaparada por países desarrollados ubicados en el continente americano en primer lugar, pero es importante hacer énfasis en que esto se debe específicamente a la fuerte contribución de Estados Unidos a esta industria, ya que aporta casi la totalidad del porcentaje con el que el continente americano contribuye en términos de ingresos al sector.

Tabla 2. Países con Mayores Ingresos por Ventas de Dispositivos Médicos hasta 2009

		Ingresos por ventas Dólares EE. UU. (millones)	%
1	Estados Unidos	91 316	40,7
2	Japón	22 721	10,1
3	Alemania	18 147	8,1
4	Francia	8 625	3,8
5	Italia	8 004	3,6
6	Reino Unido	7 628	3,4
7	China	6 161	2,7
8	España	4 887	2,2
9	Canadá	4 757	2,1
10	Suiza	4 063	1,8
Subtotal		176 309	78,6
Total mundial (67 países)		224 103	100

*Basado en *The world medical markets fact book 2009* (44), cuyas estimaciones corresponden a 67 países de los que se dispone de datos suficientes y que obtienen, en conjunto, más del 90% de los ingresos mundiales por ventas de dispositivos médicos.

Fuente: (OMS, 2012, pág. 15)

La industria global de los dispositivos médicos, se encuentra dominada por un conjunto pequeño de grandes empresas, tal como lo muestra la tabla 3. En el año 2008, Johnson & Johnson encabezaba la lista con el 12.5% de los ingresos mundiales en ventas de dispositivos médicos, seguida por GE Healthcare con el 9.4%, Siemens Healthcare con el 8.4%, y Medtronic y Baxter International, con el 7.3% y 6.7%, respectivamente (OMS, 2012). Es importante mencionar que, de estas cinco empresas, cuatro son de origen estadounidense y solamente una de origen alemán, que es Siemens. Asimismo, 19 de las 30 empresas que fueron identificadas son de origen estadounidense, lo que explica el por qué Estados Unidos y, por lo tanto, el continente americano son quienes más contribuyen en términos de ingresos globales al sector.

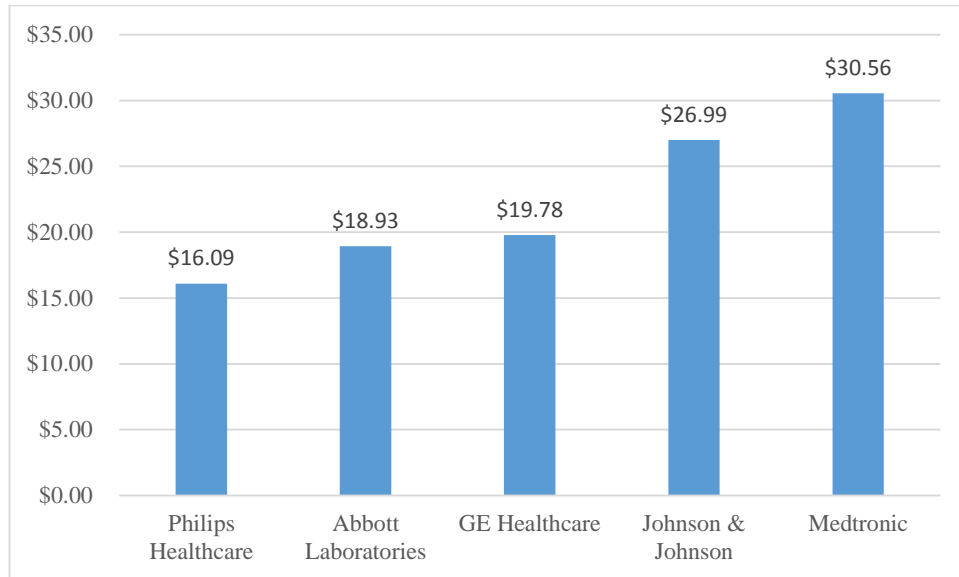
Tabla 3. Top 30 de Empresas de Dispositivos Médicos con Mayores Ingresos en Ventas hasta 2008

	Empresa	Sede	Ingresos por ventas Dólares EE. UU. (millones)
1	Johnson & Johnson	Estados Unidos	23 225
2	GE Healthcare	Estados Unidos	17 392
3	Siemens Healthcare	Alemania	15 526
4	Medtronic	Estados Unidos	13 515
5	Baxter International	Estados Unidos	12 400
6	Covidien	Irlanda	9910
7	Phillips Healthcare	Países Bajos	9227
8	Boston Scientific	Estados Unidos	8050
9	Becton Dickinson	Estados Unidos	7156
10	Stryker	Estados Unidos	6718
11	B. Braun	Alemania	5263
12	Cardinal Health	Irlanda	4600
13	St. Jude Medical	Estados Unidos	4363
14	3M Health Care	Estados Unidos	4293
15	Zimmer	Estados Unidos	4121
16	Olympus	Japón	3920
17	Smith & Nephew	Reino Unido	3801
18	Hospira	Estados Unidos	3620
19	Terumo	Japón	3400
20	Danaher Corporation	Estados Unidos	3227
21	Synthes	Estados Unidos	3206
22	Beckman Coulter	Estados Unidos	3099
23	Alcon	Suiza	2881
24	Presentus Medical Care	Alemania	2875
25	C.R. Bard	Estados Unidos	2452
26	Abbott	Estados Unidos	2241
27	Dentsply	Estados Unidos	2194
28	Varian Medical	Estados Unidos	2070
29	Biomet	Estados Unidos	2135
30	Dräger	Alemania	1729
			185 734

Fuente: (OMS, 2012, pág. 16)

En la Figura 3, se describe que para el año 2019, según *The 2019 Top 30 Global Medical Device Companies* de la revista *Medical Product Outsourcing*, Medtronic es ahora la empresa líder del sector global de los dispositivos médicos en términos de ventas. En segundo lugar está Johnson & Johnson que, en años anteriores, se encontraba en el primer lugar. En el tercer lugar se encuentra GE Healthcare; y, finalmente, Abbot y Philips Healthcare en el cuarto y quinto lugar, respectivamente. Lo que significa que, aunque se muestran variaciones en las posiciones del top, siguen siendo empresas de origen estadounidense las que tienen el liderazgo en el mercado mundial de los dispositivos médicos.

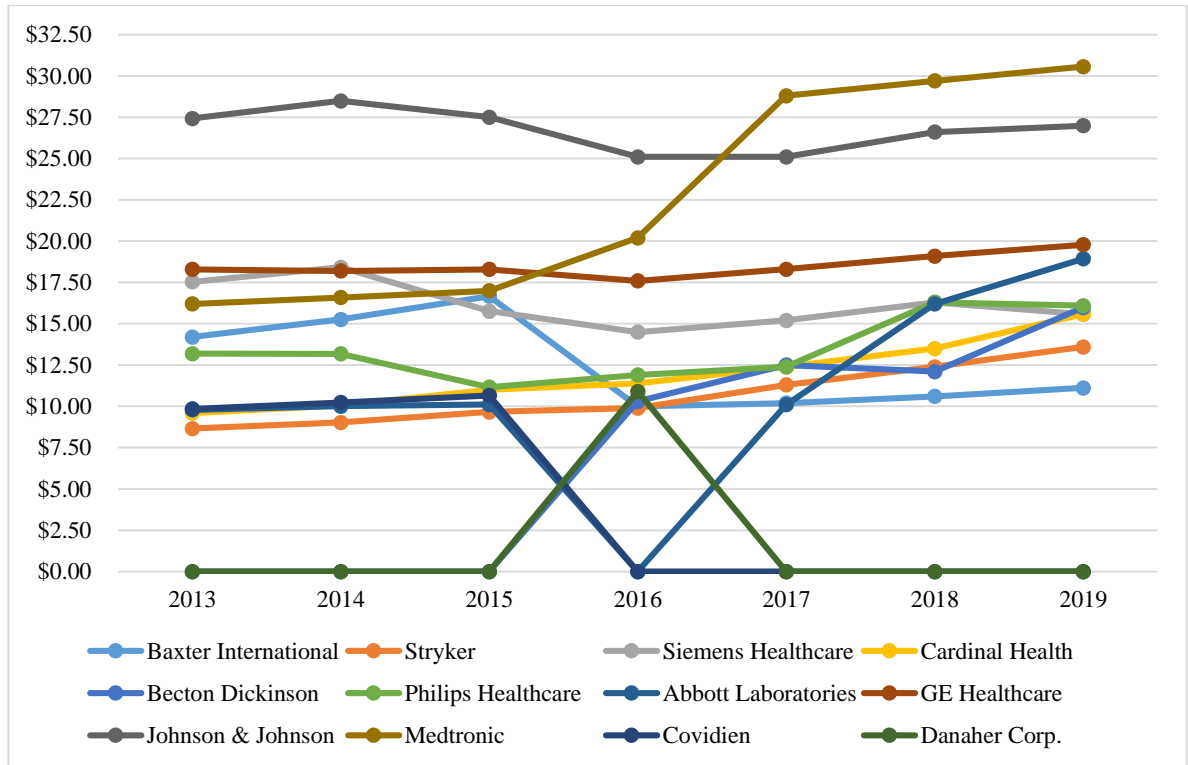
Figura 3. Empresas Líderes del Mercado de Dispositivos Médicos hasta 2019 (en billones de USD)



Fuente: (Fenske, Barbella, & Brusco, 2019)

Por su parte, la figura 4, permite ver cómo de los años 2013 a 2016, la compañía Johnson & Johnson prevaleció como la líder en el mercado de los dispositivos médicos, seguida por GE Healthcare, Siemens Healthcare y por supuesto Medtronic. Hasta el año 2014 Covidien figuraba como una de las empresas dentro del top 10 debido a la gran especialización en manufactura de dispositivos para terapias mínimamente invasivas.

Figura 4. Principales Competidores de la Industria de Dispositivos Médicos, comportamiento mostrado durante el periodo 2013-2019



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del top 30 de industrias de dispositivos médicos de la revista *Medical Product Outsourcing*: https://www.mpo-mag.com/heaps/view/7450/1/?nav=top_nav

En el año 2014, Medtronic, líder actual en la producción de dispositivos médicos adquirió a Covidien con el fin de ampliar su cartera de productos, integrando a su producción dispositivos para terapias mínimamente invasivas y de eliminar a uno de sus principales competidores (Kelly & Roumeliotis, 2014). Después de 2015, con la adquisición de Covidien, la compañía repuntó y a partir del año 2016 comenzó a liderar el sector con un amplio margen, relegando al que había sido el líder hasta entonces: Johnson & Johnson, tanto en la producción de dispositivos para terapias mínimamente invasivas como de dispositivos cardíaco y vasculares.

El sector de producción de dispositivos médicos a nivel mundial se encuentra dominado por un conjunto pequeño de grandes corporaciones que en su mayoría pertenecen a la categoría de basadas en ciencia de acuerdo a la taxonomía de Pavitt (1984), ya que este tipo de organizaciones son quienes poseen los recursos y capacidades necesarios para realizar

actividades de I+D, con el objetivo de desarrollar y comercializar innovaciones para mantenerse altamente competitivas en términos de productividad y desempeño frente a sus competidores en el campo.

Haciendo referencia a las fallas de mercado presentes en la industria de los dispositivos médicos, que presenta un comportamiento de tipo oligopólico, existe la presencia de una concentración de poder de mercado en pocas empresas líderes, además de altas barreras de entrada para los competidores potenciales, lo que obstaculiza el cambio tecnológico al generarse pocos incentivos para la realización de inversión en I+D, tanto pública como privada. En este sentido, la presencia de oligopolios en esta industria limita en términos tecnológicos y de conocimiento a las empresas nacionales, haciendo que dependan de las tecnologías extranjeras, obstaculizando la creación de procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades internos.

El comportamiento de la industria de los dispositivos médicos tiene efectos negativos en términos de equidad y eficiencia, ya que sus las ventajas competitivas que tienen las pocas empresas que dominan el sector y las barreras de entrada impuestas por las mismas fomentan la acumulación de poder de mercado en pocas empresas, dejando la fijación de precios y la acumulación de recursos y capacidades en las manos de pocos actores.

Ahora bien, partiendo de un panorama global del sector de los dispositivos médicos, la siguiente sección pretende mapear la situación de la industria mexicana de los dispositivos médicos, ya que es en ese contexto específico en el que opera la empresa estudiada en la presente investigación.

3.2 La industria mexicana de dispositivos médicos

El presente apartado pretende describir la situación actual del sector de los dispositivos médicos en México, con el objetivo de presentar un panorama general acerca del contexto específico en el que está inmersa la empresa Fehlmex, S.A. de C.V. El análisis del entorno permite comprender de mejor manera las etapas dinámicas, así como las oportunidades y obstáculos que enfrentan este tipo de empresas. Fehlmex es una empresa de tamaño mediano, consolidada y fuerte, que ha permanecido operando en el mercado mexicano por un largo periodo de tiempo (más de 40 años) y que tiene la intención de seguir haciéndolo en el futuro.

Fehlmex, desde su nacimiento, ha desarrollado capacidades que le han permitido aprovechar las oportunidades de crecimiento y hacer frente a los obstáculos que se le han presentado. En este sentido, la empresa ha aprovechado su red de contactos para traer del extranjero las tecnologías más recientes en el campo, habilitándose así para ofrecer al mercado dispositivos de calidad que cumplan con las expectativas de sus clientes principales que, en este caso, es el sector gubernamental y en menor medida los hospitales privados.

Si bien es cierto que la mayor parte del mercado mundial de los dispositivos médicos está dominado por empresas trasnacionales, como las descritas en la sección anterior, Fehlmex apega sus procesos de producción a estándares de calidad de clase mundial y cuenta con las certificaciones que lo avalan. Esto es una oportunidad importante, ya que la empresa ha exportado en el pasado algunos equipos y podría convertirlo en una práctica habitual si establece vínculos con posibles distribuidores. Además, aprovechando los bajos costos de manufactura mexicanos, podría ofrecer sus equipos a un precio de venta competitivo, lo que le permitiría posicionarse a nivel internacional tanto por el precio como por la calidad de sus productos.

En países en desarrollo como lo es México, se asume que la mayoría, si no es que todas las innovaciones más relevantes, son generadas por empresas de países industrializados, ya que son los que poseen las condiciones para hacerlo: mayor conocimiento, mejor infraestructura y los recursos necesarios, es decir, tienen un mayor nivel de acumulación de capacidades científicas para producir innovaciones que, en conjunto, producen el cambio tecnológico. A diferencia de ellos, los países en desarrollo se encargan de seleccionar y aplicar sin costo aquellas innovaciones que les son útiles o apropiadas (Lall, 1993). En efecto, su forma de acumular capacidades es importar la tecnología que es útil o adaptable a las condiciones del contexto en el que se desenvuelven y, si lo hacen de manera adecuada, mejorarla y adaptarla a través del uso para producir su propia tecnología.

Los países en vías de desarrollo, al importar tecnologías extranjeras, tienen ventaja en términos de costos, ya que a medida que aumenta el nivel general de acumulación de capital (y habilidades), las tecnologías más intensivas en capital (o complejas) se vuelven económicas. Además, las tecnologías provenientes del exterior suelen llegar en etapa de madurez (Lall, 1993), es decir, en una etapa en la que ya están listas para ser implementadas

y poder explotar sus beneficios sin requerir de grandes esfuerzos de inversión y con bajos grados de incertidumbre, ya que ya fueron antes probadas en los países en los que fueron desarrollados y tuvieron resultados satisfactorios. Los países en vías de desarrollo, al no ser pioneros en la generación de nuevas y mejores tecnologías, están condenados a mantenerse en condiciones de rezago con respecto a los países desarrollados y por tanto a no dejar de depender nunca de ellos científica, tecnología y económicamente, pero si hacen un buen trabajo de imitación, adaptación y mejora de dichas tecnologías pueden obtener a cambio mayores y mejores niveles de desarrollo que generen un impacto económico favorable dentro del contexto local.

México es un país en vías de desarrollo y que basa su economía principalmente en la realización de actividades tradicionales como la manufactura y no en actividades que requieran de producción de innovación tecnológica. El país importa mucha más tecnología que la que produce de forma doméstica y esto se debe, entre otros múltiples factores, a la falta de políticas que fomenten y propicien las condiciones para hacerlo, hacen falta apoyos de tipo gubernamental (Unger, 2001), así como estímulos de tipo económico para apoyar la realización de actividades relacionadas con Ciencia y Tecnología, como lo son la producción de recursos humanos altamente calificados y aptos para producir el cambio tecnológico en las industrias locales y los programas de estímulos para que empresas locales realicen actividades de I+D en conjunto con las Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros de Investigación (CI), ya que hoy en día son insuficientes.

Los procesos de acumulación de las empresas en los países en desarrollo requieren identificar primero el perfil de capacidades tecnológicas de cada empresa, para con ello poder comprender la trayectoria recorrida por cada una de ellas y el tipo de capacidades que han sido decisivas para su desarrollo y que son las que hay que seguir desarrollando. Las capacidades tecnológicas se definen como las capacidades propias para generar y administrar el cambio en las tecnologías utilizadas en los procesos de producción y este enfoque surge en el contexto de la necesidad de las empresas de mantener la competitividad en mercados dinámicos tanto tecnológica como económicamente. También es importante mencionar que el tiempo requerido para la acumulación de capacidades es diferente para cada organización;

algunas requieren de mucho tiempo para lograrlo, mientras que otras lo hacen de forma más rápida (Dutrénit, O. Vera-Cruz, & Arias, 2003).³

Los postulados propuestos por Pavitt (1984) indican que las industrias, de acuerdo a sus características particulares en términos de innovación y cambio tecnológico, pueden clasificarse en cuatro categorías. Años más tarde y basándose en el marco analítico propuesto por Lall (1992), Bell y Pavitt (1995) agregaron una categoría adicional. En aras de ubicar a las empresas productoras de dispositivos médicos mexicanas en alguna de las cinco categorías, es pertinente hacer referencia a la taxonomía de capacidades tecnológicas:

Empresas dominadas por los proveedores (DP). En este tipo de industrias, el cambio técnico proviene, en su mayoría, de los proveedores de maquinaria y otros insumos de producción (Bell & Pavitt, 1995). En esta categoría se encuentran agrupadas empresas pequeñas que no realizan gasto significativo en actividades de I+D y que, por lo tanto, no transfieren innovaciones a otros sectores productivos; algunos ejemplos son la industria textil, agrícola y maderera (Unger, *La organización industrial, productividad y estrategias empresariales en México*, 2001).

Empresas intensivas en escala (IE). Esta categoría comprende empresas grandes con departamentos propios de I+D destinados a la generación de innovaciones incrementales con base en el aprendizaje; sin embargo, no generan innovaciones radicales a menudo (Unger, *La organización industrial, productividad y estrategias empresariales en México*, 2001). La acumulación tecnológica se genera entonces a través del diseño, la creación y la operación de sistemas y procesos de producción complejos (Bell & Pavitt, 1995). Las industrias del acero y del automóvil, por ejemplo, se encuentran agrupadas aquí.

Empresas de base científica/tecnológica (BC). En este grupo se encuentran las industrias que más contribuyen al cambio tecnológico, es decir, las que se desempeñan en sectores de alto dinamismo tecnológico (Unger, 2001). Algunos ejemplos son industrias como la aeroespacial, la química, la farmacéutica, la de biotecnología, la de telecomunicaciones, la

³ En este sentido, Fehlmex desde sus inicios ha procurado trabajar con tecnología de punta inmersa en la maquinaria y en los controles de los esterilizadores que importa desde el extranjero. Sin embargo, apenas hasta hoy en día, empieza a desarrollar capacidades tecnológicas de imitación, ya que está empezando a producir los controles de los esterilizadores de manera interna; por lo tanto, puede decirse que su proceso de acumulación de capacidades ha sido lento, ya que lleva más de 40 años en el mercado de los dispositivos médicos en México.

electrónica, entre otras. En ellas, la tecnología se acumula principalmente en los laboratorios de I+D de las empresas y depende en gran medida de los conocimientos, las aptitudes y las técnicas que surgen de la investigación académica (Bell & Pavitt, 1995).

Empresas de oferentes especializados (OE). Hace referencia a industrias dedicadas a la fabricación de maquinaria, equipos e instrumentos de medida y control, proporcionando insumos de alto rendimiento para sistemas complejos de producción en forma de maquinaria, componentes, instrumentos y software. La acumulación tecnológica se produce a través del diseño, la construcción y el uso de estos insumos de producción (Bell & Pavitt, 1995). Las empresas agrupadas en esta categoría son pequeñas en su mayoría, con grandes capacidades ingenieriles para generar innovaciones en producto. Estas empresas, a pesar de no realizar inversiones importantes en la realización de actividades de I+D, a través de la combinación de tecnologías de punta (materiales, diseño, etc.), y de la interacción con grandes usuarios desarrollan, por encargo, innovaciones incrementales que, posteriormente, pueden ser transmitidas a otros sectores productivos (Unger, La organización industrial, productividad y estrategias empresariales en México, 2001). Los mecanismos de protección en este sector son implementados a través de patentes, registro de marcas y barreras a la entrada (conocimiento y/o experiencia).

Empresas intensivas en información (II). Ha surgido una nueva e importante forma de acumulación tecnológica que es resultado de mejoras revolucionarias en los últimos años en la capacidad de almacenar, procesar y transferir información. La acumulación tecnológica comprende el diseño, construcción, operación y mejora de sistemas complejos de almacenamiento y procesamiento de información (Bell & Pavitt, 1995).

Las empresas mexicanas, en su mayoría, se encuentran concentradas en las categorías de empresas intensivas en escala y dominadas por proveedores, mientras que el porcentaje de empresas basadas en ciencia y de oferentes especializados, que son las más significativas en cuanto al desarrollo de innovaciones que en conjunto originan el cambio tecnológico, es muy pequeño. Aunado a esto, la estructura industrial mexicana presenta comportamiento oligopólico y el poder de mercado se encuentra concentrado en pequeños grupos de grandes empresas, de origen trasnacional en su mayoría que internalizan el conocimiento (Unger,

2001), obstaculizando así su transferencia hacia las pymes nacionales que terminan compitiendo entre sí mismas y estancándose en términos de tecnología.

Ahora bien, haciendo referencia específicamente a las empresas que forman parte del sector de dispositivos médicos en México, son de naturaleza manufacturera. Sin embargo, a pesar de tratarse de empresas que no utilizan alta tecnología, algunas sí implementan tecnologías de tipo intermedio en los dispositivos que producen y comercializan y, por el tipo de productos que fabrican, la categoría que más se ajusta a ellas es la de empresas de oferentes especializados. Aunque también pueden considerarse como empresas de base tecnológica, ya que forman parte de un sector altamente dinámico, es decir, sujeto a constantes cambios derivados de la introducción de nuevas tecnologías y deben mantenerse actualizadas constantemente en términos de su desarrollo e implementación. La actualización ocurre a través de mecanismos diversos, entre los que se encuentran la interacción con los usuarios, la realización de actividades de vigilancia tecnológica, el desarrollo y contratación de recursos humanos altamente calificados y la realización de actividades de I+D, entre otras. Estos mecanismos permiten generar o adaptar innovaciones para implementarlas tanto en los productos que ofrecen al mercado como en los procesos mediante los cuales los producen.

3.2.1 México en la industria de dispositivos médicos

La población enferma que va cada día más en aumento y la necesidad por parte de clínicas y hospitales públicos y privados de estar bien equipados para responder a las necesidades médicas de todos ellos convierten a este sector de la economía en prioritario y, por lo tanto, con un alto potencial de crecimiento. México se encuentra posicionado como el noveno exportador de dispositivos médicos a nivel global, el primero en América Latina y el principal proveedor de EUA, situación que a simple vista luce prometedora, pero es pertinente aclarar que los principales dispositivos exportados fueron instrumentos y aparatos de medicina, cirugía, odontología o veterinaria. En este sentido, el 76% de las exportaciones mexicanas de dispositivos médicos corresponden a productos que no son de alta tecnología (PROMEXICO, 2016).

A nivel mundial México está posicionado como el segundo país exportador de agujas tubulares de sutura, como el cuarto de instrumentos y aparatos de medicina, cirugía, odontología o veterinaria y, finalmente, como el quinto exportador de jeringas, catéteres,

cánulas e instrumentos similares. Durante el año 2014 operaron alrededor de 2,344 empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos, 655 de ellas, están localizadas principalmente en los estados de Baja California, Chihuahua, Tamaulipas, Sonora, Nuevo León y Distrito Federal, y registraron actividades de exportación. Cabe mencionar que el clúster más importante del país está localizado en Baja California, representando más del 33% de las exportaciones totales nacionales del sector y en su mayoría están dedicadas a la manufactura y ensamble de equipos y componentes (PROMEXICO, 2016).

Cabe mencionar que en el país la mayoría de las empresas que conforman la industria de los dispositivos médicos son de origen extranjero y una pequeña proporción son nacionales y de ellas muy pocas son productoras, la mayoría solamente son distribuidoras y comercializadoras de dispositivos médicos de marcas extranjeras. Además, en el país operan muchas empresas que producen dispositivos médicos, por lo tanto, el poder de mercado de la empresa estudiada es reducido.

Como lo muestra la tabla 5, para el año 2009 México ocupaba el tercer lugar en ingresos por ventas de dispositivos médicos en comparación con otros países en vías de desarrollo, precedido únicamente por Brasil (segundo lugar) y China (primer lugar). Aprovechando la buena posición que tiene México en términos de ingresos por ventas de dispositivos médicos, Fehlmex puede ampliar su cartera de productos implementando otros tipos de dispositivos que podrían ser adquiridos por las clínicas y hospitales tanto públicos como privados en el país y también buscar la manera de exportarlos a otros países, ofreciendo precios de venta competitivos al aprovechar los bajos costos de manufactura nacional y, a su vez, mediante los esfuerzos de alcanzar las economías de escala al aumentar sus niveles de producción en comparación con los que tiene hoy en día.

Tabla 4. Ingresos por Ventas en Países de Ingresos Medianos hasta 2009

		Ingresos por ventas Dólares EE. UU. (millones)	%
1	China	6161	28,6
2	Brasil	2606	12,1
3	México	1890	8,8
4	India	1617	7,5
5	Turquía	1062	4,9
6	Malasia	826	3,8
7	Sudáfrica	701	3,2
8	Tailandia	661	3,1
9	Colombia	530	2,5
10	Irán	465	2,2
11	Argentina	419	1,9
12	Egipto	416	1,9
13	Venezuela	371	1,7
14	Rumania	355	1,6
15	Cuba	345	1,6
16	Chile	309	1,4
17	Viet Nam	288	1,3
18	Croacia	255	1,2
19	Belarús	253	1,2
20	Ucrania	249	1,1
21	Bulgaria	229	1,1
22	Lituania	201	0,9
23	Serbia	199	0,9
24	Indonesia	194	0,9
25	Pakistán	184	0,8
26	Perú	183	0,8
27	Filipinas	163	0,8
28	Marruecos	152	0,7
29	Jordania	144	0,7
30	Letonia	141	0,6
	Subtotal	21 569	100
	Total mundial (67 países)	224 103	100

Fuente: (OMS, 2012, pág. 16)

Las fortalezas de esta industria en el país están determinadas por tres factores principales: 1) la capacidad que tiene México para formar capital humano altamente competitivo, lo que se ve reflejado en la existencia de alrededor de 230 IES que ofrecen programas relacionados con la ingeniería biomédica; 2) Costos competitivos relacionados con la manufactura de instrumental médico, así como de plásticos y componentes metálicos en comparación con Estados Unidos y 3) plataforma de exportación debido a su ubicación geográfica que permite ahorros en términos de logística y monitoreo cercano del proceso manufacturero (PROMEXICO, 2016).

México, al ser un país en vías de desarrollo, posee capacidades tecnológicas limitadas en comparación con países desarrollados (Dutrénit, O. Vera-Cruz, & Arias, 2003). Por lo tanto, presenta debilidades para la generación de nuevas tecnologías, y muestra de ello es que la

mayor parte de los dispositivos médicos electrónicos producidos localmente, importan casi la totalidad de los insumos requeridos para su producción. Aunado a esto, los casos de éxito presentes en el país corresponden en su mayoría a empresas líderes en el sector de procedencia extranjera, que aprovechan que en México los procesos de manufactura son más baratos para ubicar aquí sus plantas de producción, algunos ejemplos son: Medtronic, Medline, Baxter, Mediimplantes y Pexco (PROMEXICO, 2016).

Las empresas de la industria de ingeniería biomédica, particularmente dedicadas a la producción de dispositivos médicos electrónicos, tienen que estar innovando constantemente y/o desarrollando nuevas capacidades para gestionar sus tecnologías, con el fin de mantenerse vigentes en el mercado, esto debido al alto grado de obsolescencia de los artefactos que comercializan. Con respecto a las empresas nacionales, la mayoría de ellas son pymes que surgieron de emprendimientos familiares y que realizan actividades manufactureras; por lo tanto, es común que no posean las capacidades necesarias para desarrollar ciencia y tecnología; sin embargo, hay empresas que han logrado el manejo y dominio de tecnologías de tipo intermedio, implementándolas de manera satisfactoria en los productos que fabrican y colocan en el mercado.

3.2.2 Las micro, pequeñas y medianas empresas en México

En este apartado se hace una breve revisión acerca de las características de las micro, pequeñas y medianas empresas, con el propósito de comprender la situación específica de Fehlmex, una empresa de dispositivos médicos mediana, de tecnología intermedia y cuyas características permiten clasificarla como una empresa mediana que surge a partir de un emprendimiento familiar. Se resalta que el que se haya constituido como una empresa de este tipo conlleva ventajas y desventajas para la gestión de la misma y, por lo tanto, para el desarrollo de sus capacidades.

Las ventajas identificadas con respecto a que la empresa sea producto de un emprendimiento familiar se relacionan principalmente con la alineación existente entre los objetivos de la empresa y los de sus propietarios, que facilita la planificación a largo plazo y el reconocimiento de oportunidades de crecimiento. Sin embargo, también existen desventajas, tales como la resistencia al cambio, la aversión al riesgo, el uso recurrente de estrategias conservadoras que podrían limitar a la empresa en términos de crecimiento y rentabilidad futuros (Zahra , 2005) y las crisis que enfrentan este tipo de empresas cuando los fundadores

mueren y se da la sucesión a otros familiares que podrían tener conflicto de intereses entre ellos mismos.

En México, la estructura industrial está integrada principalmente por micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMES), muchas de ellas resultado de emprendimientos familiares. En 1999, 99.81% de la totalidad de empresas mexicanas eran MiPyMES, presentando una disminución de menos de medio punto porcentual en 2004 y 2009, con un total de 99.53% y 99.57% de este tipo de empresas, respectivamente. Sin embargo, en 2014 se volvió a alcanzar el nivel de totalidad de MiPyMES en México de 1999. Cabe mencionar que este tipo de empresas son las responsables de generar el mayor número de empleos en el país, ya que en 1999 reunían el 72%; para el año 2004 el porcentaje fue del 63.9% y en 2009 del 66.2%, acaparando un 61.14% en 2014 (Fong Reynoso, Alarcón Osuna , Ocampo Figueroa , & Bautista Ramírez, 2017). A pesar de que el porcentaje de generación de empleo por parte de las MiPyMES ha ido disminuyendo, sigue representando más del 50% de la totalidad de empleos en México, lo que refleja la relevancia de este tipo de empresas para el crecimiento y desarrollo económico del país.

El principal reto que este tipo de organizaciones enfrenta es sobrevivir una vez que empiezan a operar en el mercado, debido a múltiples factores, entre ellos la insuficiencia de los programas de apoyo y estímulos gubernamentales disponibles para promover su crecimiento y desarrollo, la falta de personal altamente calificado que busca mejores oportunidades de trabajo en empresas más grandes, la alta participación de empresas multinacionales en el país que amenazan a las pymes dejándoles un porcentaje de participación escaso, los problemas de acceso a créditos bancarios y la falta de capacidades de gestión para elaborar estados financieros y planificar a largo plazo (Reyes, 2019), por mencionar algunos.

Las MiPyMES pueden definirse como empresas jóvenes y en proceso de crecimiento con el objetivo de alcanzar en el futuro la condición de Gran Empresa (GE) (Fong Reynoso, Alarcón Osuna , Ocampo Figueroa , & Bautista Ramírez, 2017, pág. 145), aunque es importante mencionar que no siempre está en sus planes hacerlo o ni siquiera cuentan con el potencial para lograrlo. Aunado a esto, las pymes mexicanas se enfrentan a la presencia de grandes empresas transnacionales (ET) que ubican sus plantas en el país con el propósito de reducir costos de manufactura; sin embargo, no hacen lo mismo con sus centros de I+D y, por lo

tanto, no contribuyen a la generación de conocimiento en México ni lo transfieren a las pymes locales (Unger, 2001), que terminan compitiendo con otras empresas de tamaño y características similares, sin haber retroalimentación entre ellas, siendo condenadas al estancamiento en el mejor de los escenarios.

Las micro, pequeñas y medianas empresas en México contribuyen en total con alrededor de 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y generan alrededor del 72% del total de empleos formales (Reyes, 2019). Por lo tanto, es importante promover el crecimiento y desarrollo de este tipo de empresas, a través de políticas públicas y estímulos con el fin de mejorar sus porcentajes de participación en relación a sus grandes competidores multinacionales que acaparan los mercados en el país, como es el caso de la industria de los dispositivos médicos mexicana.

3.2.2 Principales actores en el sector de los dispositivos médicos en México

Fehlmex es una empresa mediana especializada en la producción y comercialización de esterilizadores y equipo médico para laboratorio, producto de un emprendimiento familiar, y con 41 años de experiencia en el mercado mexicano. Un factor primordial que ha propiciado su sobrevivencia en el mercado es que su principal cliente es el sector gubernamental, a través del otorgamiento de licitaciones para proveer de este tipo de equipo a hospitales y clínicas del ISSSTE y el IMSS. Esta empresa ofrece ventajas para su cliente principal en términos de calidad, ya que cumple con las certificaciones ISO 9001, ISO 13485 y ASME 2002, y de precio. Además, ofrece servicios técnicos de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, con la frecuencia que el cliente lo solicite, para el equipo que comercializa.

En México las empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos electrónicos, importan la mayoría de los insumos que utilizan en su fabricación, es decir, importan tecnología de países extranjeros y las adaptan a sus necesidades, en vez de desarrollarlas, esto debido a la insuficiencia de capacidades para hacerlo. Aunado a esto, son pocas las empresas nacionales dedicadas a producir dispositivos médicos electrónicos, la mayoría son de procedencia extranjera y principalmente distribuidoras, no productoras. Muestra de ello es que de las 16 empresas registradas en la Asociación de Empresas Médicas, sólo 3 son productoras y, de esas, solamente 2 son de origen nacional. Cabe mencionar que solo el 50%

del total de las empresas registradas ante esta organización son mexicanas, la otra mitad forma parte de filiales internacionales.

La Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA), cuenta con un registro de 52 empresas dedicadas a la producción y comercialización de dispositivos médicos en el país, de las cuales solamente 15 son mexicanas, es decir, alrededor del 29% de la totalidad de las empresas registradas ante esta organización. El 71% restante corresponde a empresas extranjeras, de gran tamaño en su mayoría y con muchos años de experiencia en el mercado a nivel global. Esto nos da una idea de la gran cantidad de empresas transnacionales en relación con las nacionales en esta industria.⁴

La empresa Fehlmex S.A. de C.V. no está registrada en los organismos mencionados y, así como ella, muchas otras PyMES mexicanas que operan en este sector. A partir de información obtenida mediante el trabajo exploratorio y de las entrevistas y encuestas realizadas en la empresa, se pudieron localizar a algunas empresas que Fehlmex ha identificado como sus competidores directos nacionales, se trata de cinco empresas similares en tamaño y cartera de productos, es decir, dedicadas a producir y comercializar esterilizadores y equipo médico. En la tabla 6 se incluye información con respecto a las actividades productivas realizadas por cada una de ellas. Las empresas son: Manufacturas OTSA, SIMEX, EPIXA, LAB-MED, BioGarmed.

Tabla 5. Empresas nacionales dedicadas a la producción de esterilizadores y equipo médico de laboratorio

Empresa	Giro	Página Web
Manufacturas OTSA	Fabricación de autoclaves, equipo médico y pailería en general	https://www.manufacturasotsa.com/
SIMEX	Empresa proveedora y distribuidora de soluciones tecnológicas en filtración, procesos de manufactura, mantenimiento, ingeniería y servicios de laboratorio para la industria biofarmacéutica, Bebidas y Alimentos e Industrial, en todo el territorio nacional.	https://simex-sa.com.mx/

⁴ En México operan alrededor de 2,344 empresas de dispositivos médicos (PROMEXICO, 2016); Sin embargo, no se encontraron datos específicos acerca de cuántas de ellas son nacionales y de qué tipo de productos fabrican y comercializan. Tampoco se sabe con exactitud cuántas de ellas son productoras y cuántas de ellas solo son maquiladoras.

EPIXA	Fabricantes de autoclaves y mobiliario médico	https://www.epixa.com.mx/quienes-somos/
LAB-MED	Empresa mexicana dedicada a la importación, distribución y comercialización de equipo, material y mobiliario para laboratorio.	http://www.labmed.com.mx/empresa.html
BioGarmed	Empresa mexicana dedicada a la venta de equipos médicos, accesorios y consumibles. Sus actividades incluyen mantenimiento preventivo y correctivo a equipo médico, venta de consumibles de equipo médico y material de curación, abarcando las áreas de necesidad de los hospitales.	http://biogarmed.com/servicios.html

Fuente: Elaboración propia

En síntesis, las empresas mexicanas dedicadas a la producción de dispositivos médicos, como es el caso de Fehlmex S.A. de C.V., se enfrentan a un panorama complicado, ya que en el país operan filiales de empresas multinacionales especializadas en este campo, con un gran cúmulo de capacidades, y en ellas se concentra el poder de mercado de esta industria en el país, mostrando entonces una organización industrial de comportamiento oligopólico (Unger, 2001), lo que limita la participación de mercado a la que pueden acceder las pequeñas y medianas empresas locales. En el caso de la empresa estudiada, como su principal cliente es el gobierno, este puede imponerle también precios y condiciones, lo que la limita un poco más en términos de poder de mercado. Sin embargo, no todo es negativo, ya que la empresa se apega a estándares y cuenta con certificaciones de calidad tanto nacionales como internacionales, lo que la diferencia, al menos, de sus competidores nacionales, ya que algunos de ellos han sido clausurados en ocasiones por no cumplir con los requerimientos básicos para producir equipo médico.

Es complicado que una pyme mexicana realice actividades de I+D, usualmente por la insuficiencia de capacidades para efectuarlas, pero algunas veces es por falta de interés o de visión ya que, como se mencionó, muchas de estas empresas han surgido de emprendimientos familiares y, es común, que se encuentren encasilladas en prácticas que les han funcionado con éxito en el pasado y que han convertido en rutinas para su desempeño; en palabras de Zahra (2005) a este fenómeno se le denomina *simplicidad estratégica*. Aunado a esto, es

importante mencionar que, a pesar de contar en el país con IES que ofrecen programas académicos relacionados con la ingeniería biomédica, estos recursos humanos altamente calificados no pueden explotar sus capacidades con plenitud debido a las debilidades en términos de uso y desarrollo de tecnologías sofisticadas por las empresas nacionales.

En el siguiente apartado se van a abordar algunos programas gubernamentales que han sido implementados en años recientes para incentivar el desarrollo del sector de los dispositivos médicos en México, sin dejar de mencionar que actualmente existe incertidumbre acerca de su continuidad o posible derogación, debido al cambio de administración gubernamental suscitado en 2019, que ha implicado recortes presupuestales de los cuales el sector salud no se ha salvado.⁵

3.3 Contexto gubernamental para el desarrollo del sector en México

La industria nacional de dispositivos médicos depende en gran medida del nivel de desarrollo del sector salud, que está integrado por clínicas y hospitales, tanto públicos como privados, ya que son los principales clientes de las empresas que integran dicha industria. En México, cada seis años cambia la administración gubernamental, por lo tanto, los objetivos, planes, estrategias y líneas de acción para apoyar el desarrollo de los diferentes sectores que integran la estructura económica nacional también lo hacen. El presente apartado pretende mapear los programas y orientaciones gubernamentales diseñados para el desarrollo del sector de los dispositivos médicos en México, con el fin de identificar las barreras a la entrada al sector, las comisiones federales que se encargan de implementar las regulaciones a las que deben apegarse este tipo de empresas y los estímulos económicos que han estado disponibles en años recientes para el desarrollo de las mismas. Cabe mencionar que este breve análisis, a su vez, contribuye para la identificación de oportunidades y amenazas para Fehlmex y otras empresas de dispositivos médicos similares en tamaño y capacidad.

3.3.1 Política nacional en tecnologías de la salud

En México la política que alude a las tecnologías de la salud forma parte del Plan Nacional de Salud que tiene sus antecedentes en la década de 1970, surgió por iniciativa de Luis

⁵ Es importante mencionar que este trabajo de investigación se mantiene al margen de esas modificaciones en las políticas, ya que no se cuenta con datos y, además, no contribuye a los objetivos establecidos desde un principio.

Echeverría, presidente en ese entonces. El documento está integrado por el conjunto de programas de salud de todos los estados y territorios de la República Mexicana en función de la dinámica y de los programas de gobierno locales (Salud Pública de México, 1974). Por su parte, la agencia regulatoria o autoridad responsable de implementar y garantizar el cumplimiento de las regulaciones a la salud en México es la Comisión Federal para la protección contra riesgos sanitario (COFEPRIS), que surgió en el año 2001 (WHO , 2017).

3.3.2 Gestión de tecnologías sanitarias

El aumento de la población enferma en el país, el constante cambio tecnológico, y la continua aparición de nuevas tecnologías para la salud ha propiciado que los sistemas de salud estén preparados para evaluar cuáles de estas tecnologías deben ser consideradas o descartarse, con el fin de ofrecer atención médica de la mejor calidad posible, de acuerdo a las necesidades del contexto específico en el que vayan a implementarse.

En México, El Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC-Salud) es la instancia designada para evaluar las tecnologías en materia de salud y lleva a cabo sus funciones en relación a la gestión de tecnologías sanitarias alrededor de cuatro ejes principales: 1) Evaluación de tecnologías para la salud; 2) Guías de práctica clínica; 3) Gestión de equipo médico; y 4) Telesalud.

Esta dependencia busca establecer convenios y coordinar actividades con centros colaboradores de tecnologías para la salud donde participen instituciones del sector salud de la comunidad científica, académica y empresarial para impulsar la innovación y el desarrollo de tecnologías para la salud apropiadas a las necesidades del país. Sus atribuciones específicas consisten en la difusión de información oficial sobre dispositivos médicos, telesalud, guías de práctica clínica y evaluación de tecnologías para la salud, con el fin de promover su uso apropiado, seguro y eficiente como instrumento para la toma de decisiones en beneficio de la población y de la calidad de la práctica clínica (CENETEC, 2017). Sin embargo, no fueron localizados documentos probatorios acerca de los convenios establecidos a través de esta dependencia entre empresas del sector privado, agentes del sector académico y científico para responder a las necesidades de salud del país en general. Lo que demuestra la falta de articulación entre los objetivos de las diferentes instituciones que conforman el sistema de salud mexicano.

3.3.3 Programas para el desarrollo del sector

En este apartado se describen los principales programas que han aparecido en años recientes, específicamente en el periodo comprendido entre 2012 y 2018, y que establecen las condiciones para el desarrollo de las instituciones, tanto públicas como privadas, que integran el sector de los dispositivos médicos en México.

Programa de Acción Específico (PAE) Evaluación y Gestión de Tecnologías para la Salud 2013-2018

Este programa busca la alineación estratégica del CENETEC-Salud al Plan Nacional de Desarrollo (PND) y con el Programa Sectorial de Salud (PROSESA). En él se definen objetivos y metas que fueron establecidas con el fin de propiciar que en México se cuente con herramientas y políticas públicas sólidas en la materia, que garanticen el uso de los recursos en tecnologías efectivas apoyando de esta forma la prestación de los servicios de salud con la calidad que los mexicanos merecen. Para el año 2018, la meta establecida fue que el Sistema Nacional de Salud contara con políticas públicas para la evaluación y gestión de tecnologías para la salud que propicien el uso racional de los recursos de atención a la salud, en el marco de la cobertura universal (CENETEC, 2013).

Los objetivos del PAE Evaluación y Gestión de Tecnologías para la Salud 2013-2018 fueron cuatro y se mencionan a continuación:

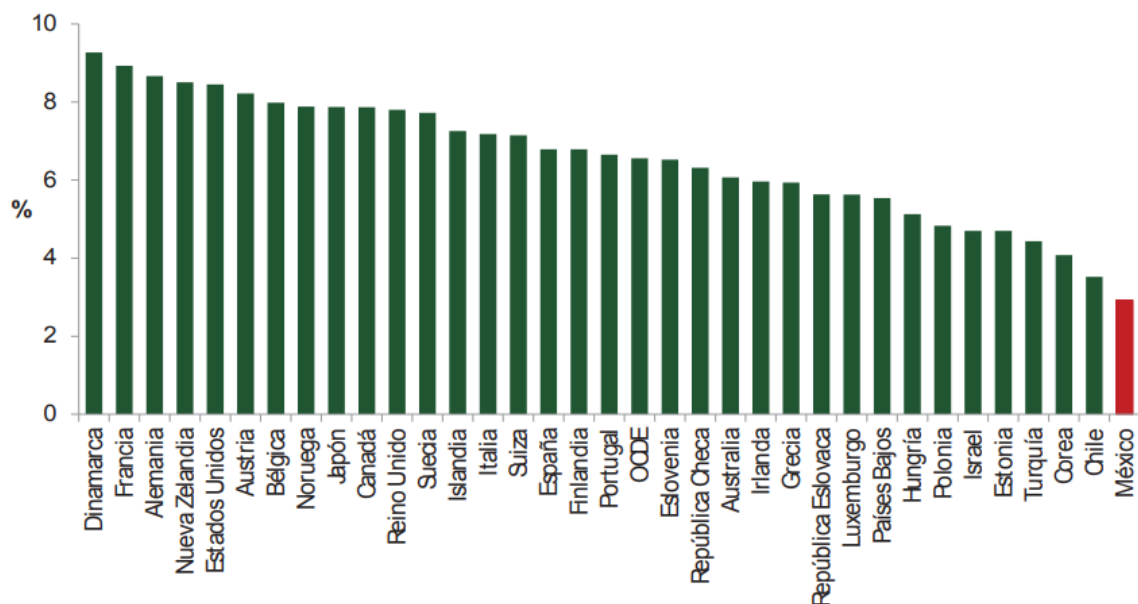
- 1) Realizar la evaluación de tecnologías para la salud para promover su incorporación racional y uso apropiado en el Sistema Nacional de Salud;
- 2) Desarrollar las políticas e instrumentos de gestión de equipo médico para su uso apropiado, eficiente y seguro en el Sistema Nacional de Salud;
- 3) Impulsar las políticas e instrumentos para la ejecución y evaluación de la telesalud en México con el fin de facilitar el acceso efectivo a la atención médica de especialidad a la población; y
- 4) Coordinar la integración de las guías de práctica clínica de nueva creación y su actualización basándose en la mejor evidencia científica disponible para su aplicación como documentos de referencia en la toma de decisiones clínicas y gerenciales en el Sistema Nacional de Salud (CENETEC, 2013).

Programa Sectorial de Salud (PROCESA) 2013-2018

El Programa Sectorial de Salud 2013-2018 señala que el gasto público en salud ha aumentado de 2.7% con respecto al producto interno bruto en 2004 a 3.1% en 2012. Sin embargo, como porcentaje del PIB, continúa siendo bajo en comparación con los países de la OCDE, como puede verse en la figura 5 (PROSESA, 2013). En este periodo gubernamental, el aumento del gasto público en salud benefició a Fehlmex y otras empresas similares de dispositivos médicos que venden sus productos a clínicas y hospitales del sector público a través de licitaciones pero, a pesar de ello, el que el gasto público en salud esté por debajo del 4% en comparación con los otros países de la OCDE es preocupante, ya que significa que el crecimiento de las ventas de este tipo de empresas que dependen del gobierno es limitado, ya que las instituciones de salud pública no invierten de manera regular en la renovación del equipo hospitalario.

Múltiples estudios han documentado una pérdida de eficiencia en el uso de los recursos, esto debido a que el sistema público de salud está integrado por un conjunto de instituciones desarticuladas. Por lo tanto, la inexistencia de un sistema nacional de información confiable y articulado ha generado duplicidades del financiamiento público y desaprovechamiento de la planeación estratégica de los recursos para la salud (PROSESA, 2013).

Figura 5. Gasto público en salud como porcentaje del PIB países de la OCDE, 2011.



Fuente: (PROSESA, 2013)

Los objetivos del programa fueron los siguientes:

1. Consolidar las acciones de protección, promoción de la salud y prevención de enfermedades.
2. Asegurar el acceso efectivo a servicios de salud con calidad.
3. Reducir los riesgos que afectan la salud de la población en cualquier actividad de su vida.
4. Cerrar las brechas existentes en salud entre diferentes grupos sociales y regiones del país.
5. Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud.
6. Avanzar en la construcción del Sistema Nacional de Salud Universal bajo la rectoría de la Secretaría de Salud (PROSESA, 2013).

Como puede verse de manera clara, casi ninguno de estos objetivos tomó en cuenta al sector empresarial, solamente el quinto pero de manera indirecta. Lo que significa que a este tipo de programas gubernamentales les hace falta considerar la generación de vínculos entre las instituciones del sistema de salud y las del sector privado, con el fin de generar beneficios para ambas partes. Aunado a esto, el porcentaje de gasto en salud en México con respecto al PIB sigue siendo bajo, a pesar de haber aumentado con respecto a años anteriores, lo que

significa que siguen predominando los bajos niveles de inversión en el equipamiento hospitalario y esto afecta tanto a la población en general en términos de acceso a atención médica de calidad como a las empresas de equipo médico que dependen del sector gubernamental para colocar sus productos en el mercado, como es el caso de Fehlmex.

Programa Sectorial de Salud (PROCESA) 2019-2024

El Programa Sectorial de Salud 2019-2024, busca establecer las condiciones para construir un sistema único, público, gratuito y equitativo de salud que permita el acceso de todos los mexicanos a servicios de salud de calidad, tomando en cuenta la promoción, prevención, detección y tratamiento oportuno, rehabilitación y el camino al bienestar, en aras de tener una muerte digna. El objetivo principal de este programa es el acceso efectivo, universal y gratuito a la salud, del cual se derivan cuatro adicionales: el primero hace referencia a la implementación de una visión moderna de la salud pública, con el propósito de transformar el sistema; el segundo y el tercero están dirigidos al fortalecimiento en procesos y recursos que amplíen la capacidad operativa; y el último se relaciona con la atención a la salud y el bienestar de la población (PROSESA, 2019).

El PROCESA 2019-2024 expresa la existencia de un sistema público de salud descentralizado y desarticulado, al igual que su versión anterior, además de servicios de salud abandonados y sobrecargados, carencias de personal, medicamentos e insumos básicos. Atribuyendo estos problemas (principalmente la descentralización del sistema) a políticas “neoliberales” de gobiernos anteriores. En el documento expresa también que los servicios de salud pública han ido en detrimento en los últimos años, que la salud no ha sido prioridad de los gobiernos anteriores y que esto se ha visto reflejado en la disminución del presupuesto a partir del año 2015, que generó como consecuencia que el Sistema Nacional de Salud no garantiza el derecho a la salud de todos los mexicanos, ni el acceso efectivo a los servicios requeridos por las personas y las comunidades. (PROSESA, 2019).

Con respecto al PROCESA 2013-2018, su versión actualizada presenta un menor volumen de contenido y una estructura de la información diferente, hay poca claridad, falta de gráficas ilustrativas y, además, demuestra que no hay intenciones de dar continuidad a los objetivos, estrategias y líneas de acción expresados en su documento antecesor. Aunado a esto, no se expresan en el documento intenciones de alinear los objetivos del programa con los del Plan

Nacional de Desarrollo como en su versión anterior. Uno de los principales problemas para el progreso del sector salud en México, en términos de desempeño, ha sido la falta de continuidad a las políticas y programas cuando surge cambio de una administración a otra, presentando en lugar de ello una ruptura, ocasionando que el Sistema Nacional de Salud siga fragmentado y descentralizado, y que los objetivos planteados en años anteriores no lleguen a cumplirse de manera total. Aunado a esto, estos programas no alinean sus objetivos con los de las empresas que son las encargadas de proveer el equipo médico a las clínicas y hospitales, tanto públicos como privados, y esto se debe principalmente a la fuerte desarticulación entre las instituciones que conforman el incompleto Sistema Nacional de Innovación (del que forman parte las instituciones del sector salud), mismas que terminan actuando de manera aislada y en pro de sus objetivos particulares, sin tomar en cuenta los de los otros agentes, obstaculizando en general el progreso del país en términos de competitividad y desarrollo (Unger , 2011).

Programas de Estímulos a la Investigación y Desarrollo en México

La estructura industrial en México ha tenido un desempeño de escasa competitividad y centrado en el liderazgo de las empresas multinacionales y las grandes empresas mexicanas, dejando a las pymes una participación menor (Unger, 2001). Una de las razones principales que han sido identificadas es la escasa inversión en ciencia y tecnología que se realiza en el país. Adicionalmente, el sector privado ha participado mínimamente en el financiamiento de la I+D, por lo que los programas gubernamentales de incentivos se establecen con el propósito de fomentar la participación de las empresas privadas mexicanas de todos los tamaños para mejorar sus procesos (Conacyt, 2018), a partir de incrementar su inversión en I+D y, con ello, el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas que les faciliten el acceso a mercados intensivos en tecnología.

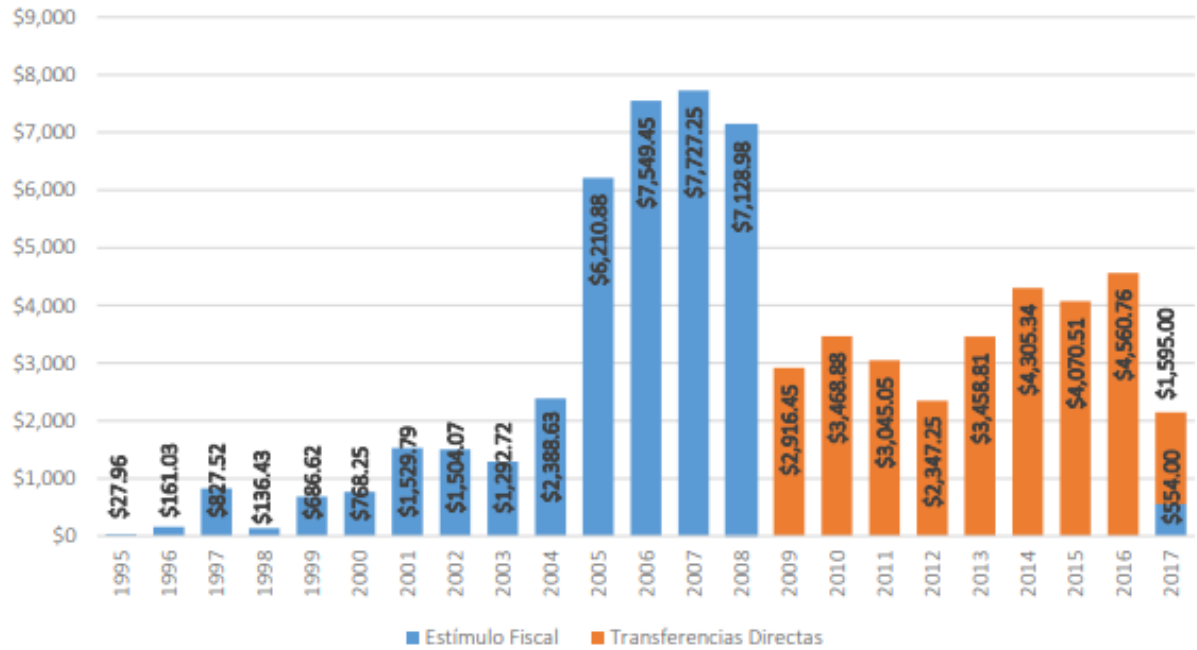
Durante el periodo comprendido entre 1995 y 2017 han sido implementadas 11 políticas públicas con el objetivo de incentivar el aumento de la inversión privada en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) (Secretaría Técnica del Estímulo a la Investigación y Desarrollo, 2017). En este sentido, y como puede verse en la Figura 6, de 1995 a 2008 fueron otorgados solamente programas de estímulos fiscales.

Es importante mencionar que de 2001 a 2008, Conacyt ofreció estímulos mediante el Programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo de Tecnología (EFIDET), que consistía en el otorgamiento de créditos fiscales a las empresas que desarrollaran ciencia y tecnología y cuya importancia vino en declive por dos motivos principales. El primero de ellos fue el aprovechamiento mayor de estos programas por parte de empresas grandes en relación a las pymes, mientras que el segundo factor fueron limitantes con respecto a la evaluación de si las empresas realmente necesitaban los recursos para invertir en CTI o simplemente buscaban sustituir los recursos propios que planeaban destinar a esas actividades con recursos públicos (Conacyt, 2018). La aplicación del EFIDET no fue muy adecuada, ya que permitió que los beneficios se concentraran en un grupo pequeño de empresas y de sectores, propiciando la obstaculización del aprendizaje compartido y de las derramas de conocimiento requeridas para que un país desarrolle capacidades científicas y tecnológicas, por lo tanto, fue derogado en 2009 (Unger , 2011).

A partir del año 2009 y hasta 2017 los programas consistieron en el otorgamiento de estímulos en forma de transferencias directas (ver Figura 6). De hecho, en el año 2009 fue creado, por iniciativa gubernamental y a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), el Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación mejor conocido como Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), que tiene la finalidad de incentivar la inversión de las empresas en actividades relativas a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Este programa surgió para hacer frente a las deficiencias del EFIDET mediante dos mecanismos principales; el primero de ellos consiste en el requerimiento de que las empresas estén inscritas en el RENIECYT (registro otorgado a las organizaciones que realizan investigación y desarrollo en ciencia y tecnología). El segundo mecanismo consiste en la evaluación de proyectos realizada por tecnólogos y miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) (Conacyt, 2018). El instrumento consta de tres modalidades que se describen con detalle en la tabla 6, incluyendo al tipo de empresa al que está orientada cada una de ellas.

Figura 6. Recursos del Conacyt para incentivar la inversión privada en CTI (millones de MXN de 2017)



Fuente: (Secretaría Técnica del Estímulo a la Investigación y Desarrollo, 2017)

Tabla 6. Modalidades del PEI hasta 2018

Modalidad	Empresas a las que se dirige	En qué consiste
INNOVAPYME (Innovación Tecnológica para las micro, pequeñas y medianas empresas)	Mypymes	Esta modalidad está orientada específicamente a impulsar proyectos propuestos por las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), quienes podrán presentar sus propuestas individualmente o bien en conjunto con Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros de Investigación (CI) con quienes hayan establecido vínculos (Conacyt, 2018). Es importante mencionar que a las empresas que presenten sus propuestas en conjunto con, por lo menos, una IES y/o CI se les otorgarán apoyos mayores en comparación con las que lo hagan de manera individual.

INNOVATEC (Innovación Tecnológica para las grandes empresas)	Empresas grandes	Esta segunda modalidad está dirigida hacia proyectos propuestos por grandes empresas (GE), mismas que podrán presentar sus propuestas de manera individual o en conjunto con IES, CI o ambos con quienes estén vinculadas. A las empresas que presenten sus propuestas en conjunto con IES y/o CI se les otorgarán apoyos mayores
PROINNOVA (Proyectos en red orientados a la innovación)	Mypymes y Empresas grandes	Esta tercera modalidad, por su parte, está encaminada a impulsar propuestas y proyectos presentados en vinculación, por lo menos, con dos IES, dos CI o con uno de cada uno, y en ella no es relevante el tamaño de la empresa.

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: (Conacyt, 2018)

A lo largo de la vida de estos programas se han logrado indudablemente avances para las empresas que han sido beneficiarias de este tipo de estímulos; sin embargo, el PEI ha sido más eficiente que el EFIDET; esto se debe a que estuvo mejor enfocado a proyectos que involucran actividades relativas al desarrollo de ciencia y tecnología, gracias a los dos requerimientos impuestos para que las empresas pudieran acceder a los estímulos, garantizando así el que los recursos fueran destinados a mejorar los niveles de inversión en I+D por parte de las empresas del sector privado que, de hecho, es la razón de ser de este tipo de políticas públicas.

El PEI ha fomentado, a través de las modalidades que contempla, una mayor articulación entre las acciones de la academia, el sector productivo y el gobierno para realizar actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología con el propósito de generar mayor cantidad de innovaciones y muestra de ello es que el 85% de la totalidad de los proyectos que fueron apoyados fueron propuestos en conjunto con Centros Públicos de Investigación y/o Instituciones de Educación Superior. En términos de resultados de la implementación de estos programas, se puede destacar que el PEI apoyó a un mayor número de empresas por año que el EFIDET (particularmente pymes), esto contrastando un periodo de estudio de 5 años para el EFIDET (2001-2005) contra uno de 9 para el PEI (2009-2017). A lo largo de su vida, el PEI ha apoyado alrededor de 2,806 empresas, 16,656 innovaciones en productos,

procesos y servicios; 4,716 registros de propiedad intelectual (solicitudes de patentes, derechos de autor, modelos de utilidad, etc.); 20,955 empleos; 4,358 proyectos de vinculación; y 35,880 formaciones y capacitaciones de alto nivel. También es importante resaltar que el 80% de las 2,806 empresas beneficiadas son totalmente mexicanas y el 68.67% de los fondos estuvieron orientados hacia pymes (Conacyt, 2018).

Con respecto a las áreas de conocimiento específicas apoyadas por el PEI en relación al número de proyectos aprobados, en los dos primeros lugares se encuentran “mecánica y maquinaria” y “software”, con 877 y 856 proyectos respectivamente. Después siguen las áreas de “ingeniería y procesos industriales” y “alimentaria”, con 514 y 485 proyectos aprobados, respectivamente. Ahora bien, el tema de “instrumentación médica” que es el área de conocimiento que correspondería a la empresa Fehlmex fue de las que tuvieron menor cantidad de proyectos aprobados, ya que solamente fueron 41 y no se sabe entre cuantas empresas y de qué tipo estuvieron repartidos (Villavicencio C, 2020, pág. 28). Esto se debe principalmente a que la mayoría de las empresas productoras de dispositivos médicos en México son maquiladoras y no realizan innovaciones importantes ni se vinculan con las IES y los CI.

Actualmente existe incertidumbre acerca de la continuidad o derogación de este programa, debido al cambio de administración gubernamental suscitado en 2019; sin embargo, en el presente estudio se exploraron los programas que han estado disponibles para impulsar la I+D en el país, con el propósito de incentivar a las pymes mexicanas de dispositivos médicos similares a Fehlmex a orientar sus prácticas hacia la generación de innovaciones y nuevas tecnologías, ya que es posible que en años posteriores se generen nuevos programas de estímulos a los que podrían acceder si realizan las adaptaciones pertinentes.

Ahora bien, a pesar de que durante el periodo comprendido entre 1995 y 2017 se han desarrollado diversos programas para impulsar la Investigación y Desarrollo en México, ya sea en forma de estímulos fiscales o de transferencia directa, estos esfuerzos han sido insuficientes para lograr que el país incremente sus capacidades científicas y tecnológicas y, por lo tanto, no ha mejorado su posición en términos de competitividad en comparación con otros países más desarrollados. Para lograrlo hace falta un largo camino por recorrer y una manera de hacerlo sería enfocar y concentrar los apoyos gubernamentales en las pymes

locales, que son quienes realmente los necesitan para emprender esfuerzos de innovación (Unger , 2011). Esto a través de políticas más adecuadas e integrales diseñadas a partir de un diagnóstico de la situación actual nacional. Aunado a esto, hace falta articular las políticas públicas dirigidas al desarrollo de las instituciones públicas vinculadas al sector salud con las orientadas al desarrollo de las empresas privadas.

En síntesis, las empresas mexicanas dedicadas a la producción de dispositivos médicos, como es el caso de Fehlmex S.A. de C.V. que se abordará a profundidad en el siguiente capítulo, se enfrentan a un panorama complicado, ya que en el país operan filiales de empresas grandes de origen extranjero especializadas en este campo, lo que limita la participación de mercado a la que pueden acceder las pequeñas y medianas empresas nacionales. Además, es importante mencionar que, a pesar de contar en el país con IES que ofrecen programas académicos relacionados con la ingeniería biomédica, estos recursos humanos altamente calificados no pueden explotar sus capacidades con plenitud debido a las debilidades en términos de uso y desarrollo de tecnologías sofisticadas por las empresas nacionales y a la falta de salarios competitivos en relación con las extenuantes jornadas laborales que los incentiven a seguir desarrollando sus capacidades intelectuales y a aplicarlas en pro de la organización donde en la que se desempeñan.

En este sentido, es complicado que una pyme mexicana realice actividades de I+D, usualmente por la falta de capacidades para efectuarlas, pero algunas veces es también por falta de interés o de visión ya que, como se mencionó a lo largo de este capítulo, muchas de estas empresas han surgido de emprendimientos familiares y, es común, que se encuentren encasilladas en prácticas que les han funcionado con éxito en el pasado y que han convertido en rutinas habituales para su desempeño. Otro factor que obstaculiza la realización de I+D en las empresas nacionales es la falta de vinculación con el sector académico que es el productor de conocimiento por excelencia. Sin embargo, este conocimiento suele no trascender hacia los sectores productivo y gubernamental a causa de la fuerte desarticulación existente en el incompleto Sistema Nacional de Innovación Mexicano.

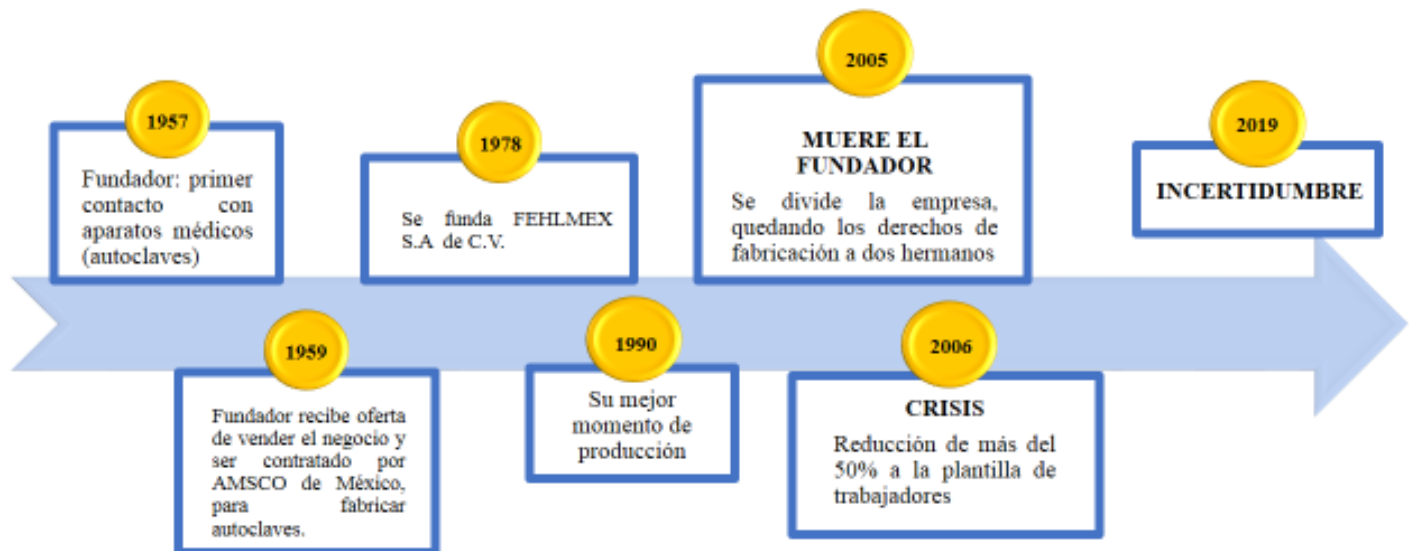
4. Estudio de Caso: Fehlmex S.A. de C.V.

4.1 Historia de la empresa

FEHLMEX S.A. de C.V., es una empresa mediana mexicana, producto de un emprendimiento familiar. Se dedica a la fabricación y distribución de dispositivos y equipo médico, ubicada en Tultitlán, Estado de México y con más de 40 años operando en el mercado mexicano.

La empresa fue fundada por el Ing. Bonilla Fernández quien a la edad de 23 años inició su trayectoria profesional en la fabricación de partes mecánicas para aparatos médicos, obteniendo así experiencia y ocupando diferentes puestos en el área productiva. Se formó como Ingeniero Mecánico Electricista en el Instituto Politécnico Nacional; en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME). El primer contacto que tuvo con la industria de los dispositivos médicos fue cuando laboró en la empresa “LA FELSA” con aparatos médicos (autoclaves), donde, junto con un compañero, a finales de los años 50 tomaron la idea de establecer su propio taller. Después de algunos intentos, finalmente fundaron su negocio, un pequeño Taller Mecánico establecido en la Colonia Obrera, donde iniciaron la fabricación de autoclaves, teniendo resultados favorables y comenzando a vender a varias distribuidoras de equipo médico (Fehlmex, S.F.).

Figura 7. Línea del tiempo con los momentos más significativos para Fehlmex



Fuente: Elaboración propia.

En aquella época a los autoclaves se les llamaba de manera coloquial “ojos de sapo”, porque la cámara era redonda y los manómetros estaban situados en la parte superior, fue a partir de ese momento cuando empezaron a comercializarlos. Un señor llamado Mario Padilla empezó a montar su negocio afuera del Hospital General, ubicado en la colonia Roma. Se dedicaba a comprar el instrumental usado, lo pulía, lo cromaba, y se los vendía a los estudiantes que salían del hospital. Este señor era de Puerto Rico, poseía una gran visión, así que se fue a Estados Unidos y, aprovechando sus conocimientos en la fabricación de autoclaves, se unió con unos estadounidenses y regresó a México en 1959 para ofrecerle al Ing. Bonilla una propuesta de compra para su negocio, junto con una oferta de contratación por parte de la Organización AMSCO de México, para que en ella pudiese fabricar autoclaves y otros productos, recibiendo entrenamiento en la casa matriz AMSCO, en Erie Pensilvania Estados Unidos durante seis meses, con el fin de que se especializara (Bonilla, 2019).

Una vez que el Ing. Bonilla regresa de Estados Unidos, el dueño de AMSCO ya había generado buenas relaciones y poseía, además, el capital necesario para crecer; fue así como el Instituto Mexicano del Seguro Social, el ISSSTE, y todas las dependencias de Gobierno de México empezaron a comprarle los equipos a AMSCO de México. El Ing. Bonilla no dominaba el idioma inglés, lo que propició que se integrara a la empresa un gerente que sí lo hiciera. Surgieron algunas diferencias entre ambos y el Ing. Bonilla decidió separarse de AMSCO y volver a montar su taller (Bonilla, 2019).

Posteriormente, el señor Mario Padilla, dueño de AMSCO, tuvo problemas con sus socios estadounidenses y se separaron, él decidió fundar IMSA, volviendo a buscar al Ing. Bonilla para asociarse, acordando que toda la maquila de los equipos se hiciera en su taller. Se realizó un acuerdo en donde se estableció que la sociedad prevalecería durante un año, pero duró dieciséis. En ese tiempo IMMSA hacía los equipos más económicos que AMSCO y, por tanto, le ganó el mercado. Los socios estadounidenses terminaron vendiéndole AMSCO a Mario Padilla (Bonilla, 2019)

El Ing. Bonilla le sugirió a su socio Mario Padilla que tuviera la marca costosa y la económica, y, a partir de ahí, fungió como director de las dos empresas, AMSCO e IMMSA. A partir de la premisa de que todo el mundo evoluciona y de que las empresas deben adaptarse a los cambios

para sobrevivir, decidieron contratar a una persona procedente de Israel para que se encargara de la realización de compras de materiales de las dos fábricas, quien implementó el modelo “*Just in Time*”, que hasta ahora prevalece en la compañía (Bonilla, 2019).

Entre 1975 y 1976, el Ing. Bonilla tuvo la visión de abrir nuevamente su propio taller mecánico con buenos resultados, además de continuar su trabajo en las empresas mencionadas anteriormente. En su taller ofreció servicios de maquila a las empresas con las que colaboraba, así como a otro tipo de industrias. En consecuencia, decidió fundar su propia empresa de fabricación de equipo médico en el año de 1978; así fue como nació Fehlmex, S.A. de C.V. La empresa se convirtió tiempo después en el principal competidor de AMSCO y de IMMSA. Actualmente cuenta con 130 trabajadores, de los cuales, 30 trabajan en oficinas, y 100 en planta y almacén (Fehlmex, S.F.).

En esta primera etapa se observa la adquisición de recursos fundamentales para la creación de la empresa. En primer lugar el conocimiento sobre el producto, los insumos requeridos en su fabricación, los mercados internacionales, la capacitación informal del líder fundador en Estados Unidos y el desarrollo de vínculos con clínicas y hospitales públicos. Este tipo de recursos, de acuerdo con Barney (1991) deben recombinarse constantemente, al igual que las capacidades, con el fin de que las empresas se mantengan vigentes en el mercado, particularmente aquellas asociadas a la tecnología, como es el caso de las dedicadas a la producción de dispositivos médicos.

En 1990 AMSCO e IMMSA quebraron. En ese momento, estaban en el mercado cinco fábricas pequeñas, aproximadamente del mismo tamaño. Sin embargo, Fehlmex fue la única que creció y se consolidó, a través de la implementación de tecnología de punta en los dispositivos que fabrican y comercializan. La búsqueda de tecnología para mejorar sus productos tenía como objetivo cumplir con los requerimientos establecidos en las licitaciones gubernamentales, ya que su principal cliente es el gobierno. Durante la década de los noventa, la empresa tuvo un periodo de crecimiento, ya que el precio de venta de sus equipos era mucho más alto que el actual. En ese tiempo un esterilizador producido por la compañía costaba \$400,000.00 M.N., mientras que su precio de venta actual es de 250,000.00 M.N., es decir, casi la mitad de lo que costaba en ese entonces y esto se debe, principalmente, al aumento de la competencia en la industria mexicana de los dispositivos médicos (Bonilla, 2019).

El 2005 inicia una crisis para la organización, ya que muere el Ing. Roberto Bonilla Fernández, fundador de la empresa, dejando el capital de la empresa en manos de sus seis hijos (distribuido en partes iguales). Aunado a esto, el mayor de los hermanos toma la decisión de retirar su parte del capital, mientras que los derechos de fabricación quedaron en manos de dos de los hermanos: Héctor Bonilla, quien actualmente ocupa el puesto de gerente general, y Roberto Bonilla, el actual gerente de planta. En este sentido, las empresas familiares tienden a atravesar por periodos de crisis cuando se dan transiciones generacionales, como en este caso.

Existe una dualidad de opiniones acerca de las empresas familiares. Desde la perspectiva de algunos autores tales como Astrachan, Zahra y Sharma (2003), este tipo de empresas son fuente clave para la creación de empleo, de nuevas tecnologías y de nuevos negocios. Desde esta visión, existe una alineación directa entre los objetivos de la empresa y los de los propietarios del negocio, ya que se efectúa una planeación de largo plazo, con el objetivo de que la organización trascienda y rinda frutos para las futuras generaciones, acelerando así el reconocimiento de nuevas oportunidades de negocio y generando así valor para la familia y para la sociedad en general (Zahra , 2005).

Un segundo enfoque impulsado por un segundo grupo de autores (por ejemplo, Shepherd y Zahra, 2003) ve a las empresas familiares como proclives a generar resistencia al cambio, implementando estrategias conservadoras que las limitan en términos de crecimiento y rentabilidad en el futuro. Además, es frecuente que los fundadores den preferencia a sus hijos y otros miembros de la familia involucrados en el negocio por sobre de los empleados que no tienen lazos de tipo familiar con ellos, propiciando su salida de la empresa y dando paso a un fenómeno denominado *simplicidad estratégica*, que consiste en la implementación una y otra vez de rutinas que funcionaron bien en tiempos pasados para la organización, sin tomar en cuenta los desafíos estratégicos que se presentan (Zahra , 2005).

En 2006, durante el sexenio de Felipe Calderón Hinojosa, la empresa sufrió afectaciones como consecuencia de la transición gubernamental y de la separación de los hermanos que se tradujo en la falta del otorgamiento de licitaciones para la organización. En este sentido, la organización se vio forzada a reducir su plantilla de trabajadores a menos del 50%, ya que la demanda de sus productos disminuyó. Por su parte, los proveedores con los que contaban decidieron seguir trabajando con los hermanos que retiraron su capital, quienes fundaron otra empresa de

dispositivos médicos llamada MARBOT, que después cambió su nombre a DWMED y que ya no existe hoy en día. La consecuencia de la transición fue que la planta tardó alrededor de tres años en volver a la normalidad en términos de capacidad productiva (Casique, 2019).

La compañía implementó estrategias específicas para lograr la recuperación de sus capacidades. Se redujo el número de personal tanto de la planta como de las oficinas y, además, hicieron un recorte en los días de trabajo. Aunado a esto, realizaron un análisis FODA para mapear la situación de la empresa, identificando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; y también identificaron los recursos que poseían para aprovecharlos al máximo, encaminándolos a la recuperación de la empresa. Al término de los tres años, la organización pudo obtener nuevas licitaciones y reincorporar la cantidad de personal que tenía inicialmente (Casique, 2019).

Fehlmex, S.A. de C.V. es una empresa que brinda a sus empleados la oportunidad de obtener la planta en sus puestos, después de pasar el periodo de prueba que dura un año, ya que a cada uno de ellos se le atribuyen funciones muy específicas. La visión de la empresa es “ser una empresa desarrollada y posicionada como una organización internacional reconocida por la calidad y competitividad de sus productos y servicios, bajo índices de rentabilidad apropiados”. Por su parte, la misión a la que se apegan consiste en “ofrecer productos y servicios de calidad con innovación y valores para el sector salud, que respondan de manera competitiva a las necesidades de las partes interesadas, proporcionando confianza a sus inversionistas y colaboradores, al mismo tiempo que brindan oportunidades de crecimiento y superación a sus empleados y socios comerciales, contribuyendo al progreso del entorno social y cuidado al medio ambiente” (Fehlmex, S.F.).

En la actualidad, la empresa está atravesando por segunda vez por un periodo complicado y de incertidumbre ya que, con la entrada en vigor del sexenio de Andrés Manuel López Obrador han habido múltiples recortes presupuestales y el sector salud no se ha salvado de ellos. El sector gobierno es el cliente más fuerte para la empresa y, al no haber presupuesto suficiente para invertir en la compra de nuevo equipo médico para clínicas y hospitales del IMSS y del ISSSTE, la demanda de los equipos producidos por la empresa disminuye. En este contexto, la empresa se ve obligada a tomar medidas de contingencia tales como el recorte de días laborales, lo que repercute negativa y directamente en la motivación del personal. Con el propósito de

hacer frente al problema, el personal directivo y administrativo de la empresa, en conjunto, toma medidas a través de la aplicación de herramientas tales como el análisis FODA, con el fin de identificar y explotar de mejor manera sus áreas de oportunidad, con base en los recursos y capacidades que ha acumulado.

Las empresas gestionan sus recursos con el fin de generar y capturar valor por medio del desarrollo de nuevo conocimiento y tecnología, lo que significa que poseen conjuntos de recursos de diferente naturaleza que están involucrados en la correcta ejecución de su estrategia global de negocios que, a su vez, se conforma por un conjunto de estrategias individuales, entre ellas la tecnológica, que se lleva a cabo mediante un conjunto de procesos y métodos denominados gestión tecnológica (Hidalgo Nuchera, 1999), Las diferencias en la dotación de recursos entre empresas permiten el posicionamiento superior ante los competidores, con base en los recursos distintivos que posee la organización.

No todos los aspectos del capital físico, capital humano y capital organizacional de una empresa son recursos relevantes para la ejecución de la estrategia tecnológica, y varían de empresa a empresa. (Barney, 1991). Por esta razón, se deben seleccionar con cuidado los recursos generadores de valor, haciendo un análisis exhaustivo de la empresa a nivel interno y externo en términos de sus capacidades actuales y del potencial que tiene para mejorarlas e incrementarlas.

4.2 Los recursos y capacidades distintivos de la empresa

La teoría de recursos y capacidades conceptualiza a las empresas como paquetes de recursos de diferente naturaleza que pueden ser (o no) fuentes para el establecimiento de una ventaja competitiva (Barney, 1991). Además, las empresas poseen capacidades generadas a partir del aprovechamiento de sus recursos estratégicos para gestionar sus tecnologías y para hacer frente a los cambios provenientes del entorno, garantizando así su sobrevivencia en el mercado.

El presente apartado tiene como propósito identificar y diferenciar los recursos y capacidades distintivos que han hecho posible que la empresa productora y comercializadora de dispositivos médicos Fehlmex, S.A. de C.V. haya sobrevivido operando en el mercado mexicano durante más de 40 años. En la tabla 7 se encuentran agrupados los recursos y

capacidades detectados en la empresa a través de evidencia recabada. Las capacidades, a su vez, están divididas en dinámicas y tecnológicas.

Tabla 7. Recursos y Capacidades detectados en Fehlmex

Recursos	Capacidades	
	Dinámicas	Tecnológicas
Recursos humanos calificados	Aprendizaje	Vigilancia tecnológica
Conocimiento	Adaptación a los cambios	Gestión de calidad
Maquinaria y equipo	Rutinas organizacionales	Diversificación de productos
Recursos financieros		Exportación de productos
Tecnología		Mejora continua de los procesos de producción
Títulos de propiedad intelectual		
Regulaciones y Certificaciones		
Liderazgo		
Comunicación		
Cartera de clientes		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla anterior, se detectó el *stock* de recursos y capacidades de Fehlmex, que se está integrado por 11 recursos distintivos, así como ocho capacidades distintivas: tres dinámicas y cinco tecnológicas, que se abordarán con detenimiento en las siguientes secciones.

4.2.1 Recursos distintivos

La empresa Fehlmex posee un conjunto de recursos distintivos que ha combinado y utilizado en beneficio propio (Barney, 1991) y que le han permitido sobrevivir por más de 40 años operando en el mercado mexicano y el propósito de este subapartado es analizarlos, ya que fueron identificados previamente (ver tabla 7). En ese tenor, es importante mencionar que la organización otorga especial importancia a su capital humano, al que capacita constantemente, además de brindarles oportunidades de crecimiento y superación.

Hoy en día la plantilla de trabajadores está integrada por 130 personas, distribuidas de la siguiente manera: 30 en las oficinas y 100 en planta y almacén. De los 34 empleados encuestados 27 fueron hombres (79.4%) y 7 mujeres (20.6%); asimismo, de los gerentes encuestados 5 fueron hombres (83.3%) y solamente una mujer (16.7%). Esto refleja que la mayor parte del personal laborando en la empresa, tanto en niveles operativos como gerenciales, pertenecen al sexo masculino y esto puede explicarse debido a la naturaleza de la empresa y al tipo de maquinaria y equipo que se maneja en la planta, el cual es pesado y no tan sencillo de manipular. En este sentido, el capital humano de la empresa está integrado principalmente por ingenieros mecánicos, eléctricos, mecatrónicos, biomédicos, e industriales, aunque en los puestos administrativos hay también psicólogos y licenciados en administración de empresas.

El conocimiento inmerso tanto en el personal directivo, administrativo y operativo es un recurso importante para la empresa, ya que a cada puesto se le atribuyen funciones muy específicas. Sin embargo, también hay ocasiones en las que es necesario intercambiar personal de planta entre áreas y, por lo tanto, el conocimiento es compartido e intercambiado entre algunos colaboradores. Este proceso de rotación tiene un impacto positivo para la empresa en general, ya que existe un buen flujo de conocimiento entre el personal y esto, a su vez, contribuye a la generación y acumulación de conocimiento organizacional, el cual está formado por el conocimiento codificado de cada uno de los trabajadores en conjunto.

En este tenor, alrededor del 47% de los trabajadores encuestados manifestaron percibir que sus capacidades son apreciadas en la organización, mientras que el 32.5% dijo que algunas veces y el 14.71 y el 5.9% dijeron que pocas veces y nunca, respectivamente. Lo que significa que aunque la mayoría de ellos indicaron percibir la apreciación de sus capacidades en algún

nivel, alrededor del 20% piensan lo contrario y, a pesar de que no es un porcentaje tan alto, podrían tomarse acciones para reducirlo aún más y esto, a su vez, tendría un impacto positivo en la actitud y productividad de cada uno de ellos (Ver Figura 5 en Anexo III). Una propuesta para lograrlo sería la implementación de incentivos y recompensas a través de programas de reconocimiento tales como “el empleado del mes”, que consistiría en elegir cada mes al empleado que más destaque en términos de productividad al llevar a cabo sus actividades.

La maquinaria y equipo con que cuenta la compañía son imprescindibles para llevar a cabo cada una de las fases de los procesos de producción. En este sentido, la empresa cuenta con un plan de mantenimiento anual con el propósito de mantenerlos en buen estado; sin embargo, las decisiones de renovación de maquinaria y equipo no siguen un plan estructurado y formalizado, sino que son tomadas de manera empírica por los socios directivos, con base en las necesidades de producción de la planta.

En la planta se cuenta con una máquina de corte de agua que sirve para cortar las placas de metal que se utilizan en los procesos de producción de los dispositivos; dobladoras de lámina; punzonadoras; tornos convencionales; soldadoras de microalambre y eléctricas; una cortadora de plasma; y máquinas de control numérico computarizado, que son en realidad tornos computarizados que se utilizan para hacer piezas en cualquier metal (bronce, latón, acero inoxidable, etc.), insertando un software en el que se diseña la pieza y la máquina la realiza con base en dichas especificaciones. Los operadores de las máquinas de control numérico deben tener conocimientos previos sobre el uso de este tipo de maquinaria, y además, reciben una capacitación adicional de acuerdo a la calidad de las piezas solicitadas.

Los recursos financieros, es decir, el capital con que cuenta la empresa también han jugado un papel importante para su desempeño ya que, como se mencionó en el apartado de la historia, la empresa vende la mayor parte de sus productos a través de licitaciones gubernamentales; por lo tanto, los pagos por parte de los clientes no se liberan inmediatamente y, el tiempo que tardan en llegar, la empresa tiene que solventar sus operaciones con recursos propios o por medio de financiamiento.

Con respecto a la tecnología, el producto más relevante en términos de ventas para Fehlmex, desde su fundación y hasta la actualidad, han sido los esterilizadores. En estos productos se implementan controles que, desde los inicios de las operaciones de la empresa, han sido en

su mayoría de importación, específicamente de origen israelí; sin embargo, desde hace aproximadamente dos años, se ha tomado la decisión de subcontratar a un grupo de ingenieros para el desarrollo de un software propio que va integrado en los equipos, con el fin de adaptar los controles a los requerimientos de los clientes, dependiendo del material que pretendan esterilizar. Es importante mencionar que cada uno de los equipos que se comercializan incluye un manual de uso para el usuario y, además, se brinda a los clientes al momento de la instalación, el servicio de capacitación para el correcto uso de los dispositivos. Asimismo, se ofrece a los clientes servicios de mantenimiento tanto preventivo como correctivo para los equipos.

Ahora bien, para las empresas que implementan tecnología en sus productos es importante poseer títulos de propiedad intelectual para proteger los productos y procesos desarrollados internamente de la competencia. En el caso de Fehlmex, ellos poseen el registro de la marca y del logotipo, pero no tienen patentes de productos o procesos propios.

La empresa actualmente cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que abarca todos los procesos que se llevan a cabo de manera interna y externa, apegándose al cumplimiento de diversas regulaciones, tanto nacionales como internacionales, tales como la ISO 9001, la ISO 13485, la NOM 240-SSA1-2012 y ASME 2002. Es importante mencionar que, algunas de ellas, tocan hasta cierto punto temas ambientales; sin embargo, la organización estudiada no les otorga la importancia debida en sus procesos, a pesar de que lo mencionan como una de sus prioridades en la misión de la empresa (ver apartado de antecedentes históricos de la empresa).

La tabla 8 presenta las certificaciones que tiene la empresa. Estas certificaciones se han logrado a lo largo del tiempo y son resultado de las capacidades de adaptación y aprendizaje de la empresa.

Tabla 8. ISOs con las que cumple Fehlmex en su Sistema de Gestión de Calidad

International Organization for Standardization (ISOs)	
Norma	¿En qué consiste?
ISO 9001	Se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial (ISOTools Excellence, s.f.)

ISO 13485	Norma de gestión de calidad específicamente diseñada para organizaciones que proveen dispositivos médicos (o servicios relacionados), para asegurar que los requisitos de los clientes y la normativa se cumplan de forma consistente. Basada en la norma ISO 9001, pone énfasis en la mejora continua (ISOTools Excellence, s.f.)
-----------	--

Fuente: elaboración propia

La tabla 9, por su parte, incluye todas las regulaciones y normas nacionales a las que se apega la empresa. Sin embargo, es importante mencionar que solamente cuenta con una certificación expedida por COFEPRIS que hace referencia a la NOM-241-SSA1-2012 y que implica la implementación de buenas prácticas para establecimientos dedicados a la fabricación de dispositivos médicos y que es indispensable para que puedan operar (sombreada en color azul). De igual manera, la empresa cuenta con la certificación ASME desde el año 2002 (Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos), que implica normas de ingeniería que abarcan procesos de fabricación, principalmente procesos de soldadura para recipientes a presión, en este caso. Todo esto es fundamental para el cumplimiento de los estándares de calidad a los que se apega la empresa y es importante debido a que la empresa se distingue de sus competidores a través de la calidad de sus productos.

Tabla 9. Reglamentaciones nacionales y Normas Oficiales Mexicanas (NOM) a las que se apegan las operaciones y procesos de Fehlmex

Norma/Reglamento	¿En qué consiste?
Ley General de Salud (LGS)	Reglamento Interior de la Secretaría De Salud
NOM-001-NUCL-1994	Factores para el cálculo del equivalente de dosis
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones eléctricas
NOM-001-SSA1-2010	Instituye el procedimiento por el cual se revisará, actualizará y editará la farmacopea
NOM-002-SSA3-2007	Organización, funcionamiento e ingeniería sanitaria de los servicios de radioterapia
NOM-003-SSA3-2010	Para la práctica de la hemodiálisis
NOM-005-SSA3-2010	Requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de establecimientos para la atención médica de pacientes ambulatorios
NOM-006-NUCL-1994	Criterios para la aplicación de los límites anuales de incorporación para grupos críticos del público
NOM-007-SSA3-2011	Organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos
NOM-008-NUCL-2011	Control de la contaminación radiactiva
NOM-009-SCFI-1993	Instrumentos de medición esfigmomanómetros de columna de mercurio y de elemento sensor elástico para medir la presión sanguínea del cuerpo humano
NOM-012-NUCL-2002	Requerimientos y calibración de monitores de radiación ionizante

NOM-016-SSA3-2012	Establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada
NOM-024-NUCL-1995	Requerimientos y calibración de dosímetros de lectura directa para radiación electromagnética
NOM-025-SSA3-2013	Organización y funcionamiento de las unidades de cuidados intensivos
NOM-027-NUCL-1996	Especificaciones para el diseño de las instalaciones radiactivas tipo II clases A, B y C
NOM-027-SSA3-2013	Regulación de los servicios de salud (criterios de funcionamiento y atención en los servicios de urgencias de los establecimientos para la atención médica)
NOM-028-NUCL-2009	Manejo de desechos radiactivos en instalaciones radiactivas que utilizan fuentes abiertas
NOM-028-SSA3-2012	Regulación de los servicios de salud (práctica de la ultrasonografía diagnóstica)
NOM-029-SSA3-2012	Regulación de los servicios de salud (práctica de la cirugía oftalmológica con láser)
NOM-032-NUCL-2009	Especificaciones técnicas para la operación de unidades para teleterapia que utilizan material radiactivo
NOM-033-NUCL-1999	Especificaciones técnicas para la operación de unidades de teleterapia
NOM-035-SSA3-2012	Requerimientos para instalaciones de tratamiento y acondicionamiento de los desechos radiactivos
NOM-041-SSA2-2011	Prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama
NOM-064-SSA1-1993	Especificaciones sanitarias de los equipos de reactivos utilizados para diagnóstico.
NOM-087-ECOL-SSA1-2002	Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.
NOM-137-SSA1-2008	Etiquetado de dispositivos médicos.
NOM-229-SSA1-2002	Salud ambiental. Requisitos técnicos para las instalaciones, responsabilidades sanitarias, especificaciones técnicas para los equipos y protección radiológica en establecimientos de diagnóstico médico con rayos x.
NOM-233-SSA1-2003	Requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito, uso y permanencia de las personas con discapacidad en establecimientos de atención médica ambulatoria y hospitalaria del sistema nacional de salud
NOM-241-SSA1-2012	Buenas prácticas de fabricación para establecimientos dedicados a la fabricación de dispositivos médicos
NOM-253-SSA1-2012	Disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de (Fehl Mex, S.F.)

La empresa ha tenido la oportunidad en años pasados de exportar equipos (esterilizadores principalmente) a Marruecos, El Salvador, Nicaragua y Estados Unidos, ya que la calidad de sus equipos es apta para comercializarse a nivel internacional. Sin embargo, no cuentan en la

actualidad con el capital relacional necesario en el extranjero y esto ha fungido como un obstáculo importante para poder internacionalizarse en su totalidad.

En el Manual de Procedimientos Generales de la empresa Fehlmex S.A. de C.V., se encuentran todos los procesos con los cuales la empresa opera en su totalidad. Este tipo de conocimiento codificado, estructurado y formalizado es parte del capital organizacional de la empresa (Barney, 1991) y es indispensable para que cualquier miembro de la organización tenga acceso a los procesos de cada área, así como para reconocer las actividades de las áreas ajenas a la suya. Esto implica un proceso de gestión del conocimiento más integral y permite la generación de conocimiento que puede impactar de manera positiva en la organización.

Al mismo tiempo, este Manual de Procedimientos Generales contempla varias actividades relevantes para la Gestión de Calidad, actividades requeridas por las certificaciones ISO 9001 y 13485. Los procedimientos generales se encuentran agrupados en la tabla 10 que se muestra a continuación:

Tabla 10. Actividades que integran el Manual de Procedimientos Generales de Fehlmex

<p>1) Control de Documentos del Sistema de Gestión Integral de Calidad; 2) Control de los Registros de Calidad; 3) Revisión Gerencial; 4) Auditorías de Calidad; 5) Calificación de Auditores; 6) Acciones Correctivas, Preventivas y/o de Mejora; 7) Comunicación Interna; 8) Reclutamiento de Personal; 9) Competencia de personal; 10) Mantenimiento de Equipo de Cómputo y Vehículos; 11) Ambiente de Trabajo; 12) Control de Proveedores y Servicios Externos Subcontratados; 13) Adquisiciones; 14) Manejo y Almacenamiento de Partes, Materiales y Equipos; 15) Requisitos del Cliente Gobierno; 16) Requisitos del Cliente Privado; 17) Ventas Servicio y Refacciones; 19) Servicio al Cliente; 20) Limpieza y Mantenimiento a Maquinaria; 21) Planeación de la Producción y los Procesos; 22) Control de los Procesos; 23) Identificación. Control y Rastreabilidad de Equipos; 24) Dispositivos de seguimiento y medición; 25) Inspección y Prueba de Equipo; 26) Control de Producto y/o Servicio No Conforme; 27) Control del Diseño; 28) Control de la Documentación Técnica; 29) Validación; 30) Gestión de Riesgos Sanitarios; 31) Quejas del Cliente; 32) Devoluciones; 33) Retiro del Equipo del Mercado; 34) Control de la Distribución; 35) Control de Cambios; 36) Control y Manejo de Desviaciones; 37) Auditorías a Proveedores.</p>
--

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de (Fehlmex, S.F.)

Estas actividades resultan relevantes debido a que son procedimientos que la empresa lleva a cabo y que ya están documentados y formalizados y que en conjunto constituyen parte de las rutinas con base en las cuales la organización lleva a cabo sus operaciones y responde estratégicamente a las exigencias del entorno. Este proceso de formalización de procesos ha

facilitaría la incorporación de un Sistema de Gestión Tecnológica, ya que existen diversos procesos están implicados actividades relacionadas con la tecnología; aunado a esto, Fehlmex ya tiene un Sistema de Gestión de Calidad implementado y, por lo tanto, la adopción de un nuevo Sistema de Gestión se verá favorecido dado que los trabajadores ya reconocen actividades relativas a un modelo de este tipo. La gestión de la calidad es una capacidad distintiva detectada en la empresa y más adelante se abordará de mejor manera.

El liderazgo en la empresa funge como un recurso esencial distintivo para la empresa, ya que ha sido fundamental desde sus inicios para la creación de capacidades tales como la creación de vínculos externos y para la entrada a mercados internacionales, por ejemplo. Aunado a esto, los recursos humanos deben estar motivados para realizar de manera eficiente sus funciones; algunos son muy independientes y proactivos, mientras que otros necesitan más supervisión y dirección para desempeñar de manera óptima las funciones relativas a su puesto de trabajo. Para lograrlo, los gerentes requieren cierto nivel de liderazgo para poder concientizar a los colaboradores que tienen a su cargo sobre la importancia que tienen las actividades que cada uno de ellos realiza, y hacerles ver cómo repercuten sus niveles de desempeño individual en los de la empresa.

En Fehlmex se brindan cursos de capacitación sobre la importancia que tiene el trabajo de una persona, por más mínimo que sea, en el desempeño de cada uno de los departamentos y áreas de la organización; esto ha contribuido a lograr que la gente trabaje por convicción, evitando la supervisión excesiva. En este sentido, el gerente entrevistado manifestó que mientras sus subordinados tengan cubiertos sus pendientes de trabajo al día, él no les impide ver algún video o platicar entre ellos en algún momento de descanso que ellos decidieran tomar de manera deliberada. El entrevistado hace énfasis en que ese ha sido su método personal de acuerdo a su estilo de liderazgo, pero dichas medidas no son aplicadas por todos los gerentes de la empresa, es decir, cada quien tiene su estilo propio (Casique, 2020)

Alrededor del 47% de los trabajadores encuestados consideran que sus aportes e ideas son tomados en cuenta por sus superiores, mientras que el 20.6% manifiesta que no es así. Aunado a esto, el 59% dice que su jefe le motiva para realizar de la mejor manera sus actividades. Por lo tanto, el nivel de liderazgo presente en los gerentes que laboran en la

empresa es suficiente; sin embargo, este puede mejorar, lo que generaría un impacto positivo para la empresa en términos de desempeño.

La comunicación dentro de una empresa de cualquier índole es un recurso fundamental para que las operaciones se lleven a cabo de manera eficiente. Por lo tanto, es importante la generación de mecanismos que coadyuven a establecer un buen flujo de información entre los colaboradores del mismo nivel y entre los colaboradores y sus superiores. Fehlmex cuenta con manuales de procedimientos que abordan el tema de la comunicación. Aunado a esto, la dirección general hace reuniones con cada uno de los gerentes de manera regular y hay teléfonos de red dentro de la empresa para que los responsables de cada área se comuniquen entre ellos. En los niveles de supervisión, cada trabajador cuenta con un e-mail organizacional. Con respecto al personal operativo, la comunicación es directa (cara a cara) entre ellos y sus jefes o supervisores, ya que ellos son los que se encargan de bajar la información que viene de la cúpula organizacional hasta los niveles operarios.

La mitad de ellos (59%) considera que la comunicación organizacional fortalece las relaciones interpersonales entre ellos y que, aunado a esto, propicia una buena coordinación dentro de la empresa (76.5%). En este sentido, el 73.5% de los trabajadores encuestados piensa que el establecimiento de una buena comunicación interna es un factor fundamental para mejorar la productividad de la empresa, mientras que el 76% de ellos cree que una buena comunicación organizacional contribuiría a mejorar la actitud de los trabajadores en alguna medida (ver Figuras 7, 8, 9 y 10 en Anexo III).

Alrededor del 41% de los trabajadores calificó como buenos los medios de comunicación internos de la organización; sin embargo, más del 50% de los trabajadores manifestó no conocer los tipos de comunicación interna presentes en Fehlmex, S.A. de C.V. (ver Figuras 11 y 12 en Anexo III) Lo que significa que hace falta informar a los trabajadores de todos los niveles acerca de los mecanismos de comunicación presentes en la empresa, su funcionamiento y finalidad y, a su vez, hacer más énfasis en el tema de la comunicación cuando se les imparten programas de capacitación.

Finalmente, con respecto a la cartera de clientes como recurso distintivo, ellos se encuentran distribuidos a lo largo del territorio nacional. La empresa ha conseguido llegar a ellos a través del otorgamiento de licitaciones gubernamentales. También, la empresa vende sus equipos a

hospitales privados, tales como el Hospital Ángeles, por ejemplo, pero en mucha menor medida y los ingresos percibidos a través de este rubro no son muy significativos para la empresa en términos monetarios.

Este conjunto de recursos detectados en la empresa a partir de la evidencia rescatada han sido elementales para que Fehlmex haya conseguido permanecer competitiva en el mercado mexicano de los dispositivos médicos a lo largo del tiempo. Asimismo, estos atributos han fungido como base para la generación de capacidades distintivas que, de la mano con los recursos, han contribuido de buena manera para esta empresa haya alcanzado niveles favorables de desempeño a pesar de encontrarse inmersa en una industria dominada por grandes empresas de procedencia extranjera y en la que México no destaca por la generación de innovaciones radicales, sino por aspectos relacionados con bajos costos de manufactura, por ejemplo.

4.2.2 Las capacidades en FEHLMEX, S.A. de C.V.

Las capacidades que una empresa desarrolla son fundamentales para garantizar su posicionamiento a través de la generación de una ventaja competitiva que los distinga de sus competidores en el sector. Las empresas pequeñas y medianas que perduran en el tiempo, como es el caso de Fehlmex, atribuyen el éxito obtenido a la generación de capacidades de aprendizaje que contribuyen al establecimiento de rutinas organizacionales que implican la implementación de tecnología tanto en los productos que comercializan como en los procesos involucrados en su producción. La evidencia recabada permitió detectar procesos de desarrollo de capacidades dinámicas y tecnológicas (ver tabla 7) que se analizan a continuación.

Capacidades Dinámicas

Una empresa posee capacidades dinámicas cuando se encuentra habilitada para emplear sus recursos (tangibles e intangibles) de manera eficiente en la realización de actividades que conlleven una mejora en términos de desempeño y productividad para la organización (Maritan, 2017). A su vez, son una fuente importante para el alcance de ventajas competitivas ante los competidores y son generadas a partir del aprendizaje organizacional y de la selección y combinación de activos empresariales estratégicos, como los recursos específicos de la empresa.

En el caso de Fehlmex, las capacidades dinámicas que fueron detectadas son tres. La primera de ellas se refiere a los procesos de aprendizaje, ya que la empresa desde sus inicios ha acumulado conocimientos a partir de actividades tales como la selección de personas con conocimientos específicos y la capacitación tanto formal como informal del personal en todos los niveles, es decir, desde los directivos y gerentes hasta los niveles operarios. En este tenor, la organización cuenta con programas de capacitación para sus empleados, con el fin de que realicen de manera eficiente las funciones atribuidas a su puesto de trabajo. Cuando llega un nuevo empleado a la organización se le capacita con el propósito de que aprenda cómo desempeñar sus tareas de la mejor manera posible. Asimismo, se cuenta con un programa de capacitación anual impartido por el área de Recursos Humanos, con base en las curvas de aprendizaje, lo que significa que la empresa acumula conocimiento y lo actualiza de manera continua.

En este sentido, la figura 12 (ver Anexo III) muestra de manera clara que alrededor del 47% de los empleados que fueron encuestados manifestaron que la tecnología con la que interactúan en el trabajo les ha permitido evolucionar en términos de conocimiento. Mientras que el 29.41% dijo que algunas veces, y el 23.5% indicó que no es así.

La segunda capacidad dinámica detectada se relaciona con la adaptación a los cambios provenientes del entorno. La empresa ha sabido enfrentar los momentos de crisis por los que ha atravesado y salir adelante de ellos. Aunado a esto, ha utilizado herramientas de gestión tales como el análisis FODA con el fin de identificar nuevas oportunidades a través del estudio tanto de la situación interna de la organización como del entorno en el que se desenvuelve para así poder alcanzar nuevas formas de ventaja competitiva.

También es importante mencionar que, al tratarse de una empresa productora de dispositivos médicos, sus operaciones deben apegarse a las regulaciones impuestas por COFEPRIS. Además, al contar con certificaciones de calidad tanto nacionales como internacionales, la compañía siempre debe estar preparada para adaptarse a los cambios regulatorios en materia de salud, ya que es sometida a auditorías anuales⁶.

⁶ Es importante enfatizar en que, a lo largo de su vida, Fehlmex nunca ha tenido problemas de ser clausurada como consecuencia de la obtención de malos resultados de evaluación en alguna auditoría.

Una ventaja con la que cuenta Fehlmex con respecto a la adaptación a los cambios es que, al vender a través de licitaciones gubernamentales, cuenta con información de primera mano en relación a los tipos de tecnología y a las características con que cuentan los equipos de la competencia. De este modo puede identificar de qué manera pueden mejorar esa oferta, lo que le brinda la posibilidad de mantenerse competitiva con respecto a los competidores tanto actuales como potenciales.

La tercera capacidad dinámica identificada tiene que ver con las rutinas organizacionales que posee la firma, que se definen como los procesos organizacionales que han sido documentados y formalizados debido a que han funcionado con éxito en el pasado, y son también conocidos como “buenas prácticas”. Con respecto a esta capacidad, es importante mencionar que Fehlmex otorga gran importancia a los estándares de calidad en sus productos y, por lo tanto, cuenta con un Sistema Maestro de Calidad que está integrado por alrededor de cincuenta manuales de procedimientos que han sido documentados y formalizados internamente (Casique, 2020).

Cabe mencionar que el aprendizaje, como una capacidad dinámica esencial, ha sido fundamental para el desarrollo de capacidades tecnológicas articuladas a partir de los procesos organizacionales, donde la gestión, el diseño de estrategias y la vigilancia tecnológica han sido cruciales.

Capacidades Tecnológicas

Las empresas mexicanas, al estar inmersas en un contexto de un país en vías de desarrollo, acumulan capacidades tecnológicas importando tecnologías que fueron generadas y probadas con éxito en el extranjero y adaptándolas a sus necesidades. En algunos casos las mejoran y las utilizan para desarrollar tecnología propia. Las capacidades tecnológicas organizacionales, son las capacidades mediante las cuales una empresa genera y administra las tecnologías utilizadas en sus procesos productivos, con el fin de mantenerse competitiva haciendo frente al dinamismo tecnológico y económico del mercado (Dutrénit, O. Vera-Cruz, & Arias, 2003). En el caso de Fehlmex, fueron identificadas cinco capacidades tecnológicas estratégicas que le han permitido mantenerse competitiva ante sus competidores actuales y potenciales y se definen a continuación.

En primer lugar se encuentra la vigilancia tecnológica, una actividad a la que la empresa le otorga gran importancia. Cada dos años el director de la empresa, así como algunos ingenieros y gerentes, asisten a convenciones internacionales de esterilización, usualmente celebradas en Alemania, con el objetivo de mantenerse actualizados acerca de las tendencias tecnológicas más actuales en el campo a nivel mundial (Bonilla, 2019).

La segunda capacidad tecnológica detectada está relacionada con la gestión de la calidad ya que, como se mencionó en el apartado anterior, la compañía otorga gran peso a la calidad implementada en sus productos y, para lograrlo, tratan de mantenerse actualizados en la medida de lo posible, adquiriendo maquinaria de la más alta tecnología y dándole mantenimiento constante para mantenerla en buen estado.

La tercera capacidad tecnológica reconocida en Fehlmex es la diversificación de su cartera de productos ya que, a pesar de que en la empresa se producen principalmente esterilizadores, también producen y comercializan de manera interna otros dispositivos tales como lámparas de cirugía, lava-cómodos, mesas de cirugía, mesas de exploración y también se manufacturan algunas partes para refrigeradores de vacunas. En este sentido, es importante mencionar que actualmente están ingresando a otro tipo de mercado a través de la producción de asadores para carne, ofreciendo una mejor calidad a un menor precio de venta de los que actualmente existen en el mercado.

La cuarta capacidad tecnológica identificada tiene que ver con la capacidad potencial para exportar que tiene la empresa ya que, para producir los dispositivos que comercializa, se apega a estándares de calidad tanto nacionales como internacionales y cuenta con las certificaciones de calidad que habilitan sus equipos para ser vendidos en el extranjero; además, como ya se mencionó ha exportado esterilizadores en el pasado, pero no ha podido convertir esta práctica en habitual. Los dueños de la empresa tienen intenciones de internacionalizar la compañía, convirtiéndola así en una empresa mexicana con presencia mundial; sin embargo, hay obstáculos que lo han impedido tales como la falta de capital relacional fuera del país para poder consolidar la distribución de sus productos.

La quinta y última capacidad tecnológica detectada en la empresa es la mejora continua de sus procesos de producción, los cuales se encuentran formalizados y documentados. Al igual que los procesos organizacionales, los procesos de producción forman parte del Sistema

Maestro de Calidad con que cuenta la empresa que se basa en la norma ISO13485 que es para dispositivos médicos y en el ISO9001 de calidad, y que está integrado por 50 procesos, algunos son organizacionales y otros son de producción (Casique, 2020).

Los procesos productivos requieren líneas de producción específicas. Hay productos que requieren pasar por todas las líneas y otros que no, pero básicamente las fases por las que atraviesan son paelería, laminado, taller mecánico, taller eléctrico, ensamble, pruebas y almacén. Con respecto a la actualización de los procesos, las personas que se involucran en cada uno de ellos, ya sean gerentes, jefes o supervisores, se ponen de acuerdo y se encargan de comunicar al departamento de calidad cuando hay necesidad de hacer modificaciones, para que sean documentadas en los manuales y se oficialicen. Hay procesos que se comparten entre áreas, pero cada uno tiene un responsable.

4.3 Mecanismos y procesos de gestión tecnológica detectados en la empresa

Las empresas llevan a cabo procesos de gestión tecnológica con el fin de generar e implementar una estrategia tecnológica que, a su vez, forma parte de la estrategia de negocios global de la empresa y que contribuye para maximizar sus ventajas competitivas. Para que esto sea posible, aprovechan y explotan al máximo los recursos y capacidades estratégicos con los que cuentan.

El propósito del presente apartado es analizar el proceso de gestión tecnológica a partir de la integración de los modelos de gestión tecnológica, tales como el de la Fundación COTEC y del PNT, identificando aquellos factores y etapas viables para explorar la situación de Fehlmex. Esta exploración tiene la finalidad de presentar los procesos de gestión tecnológica detectados en la empresa y, posteriormente, hacer propuestas de mejora que apoyen el incremento de la productividad y desempeño de la empresa.

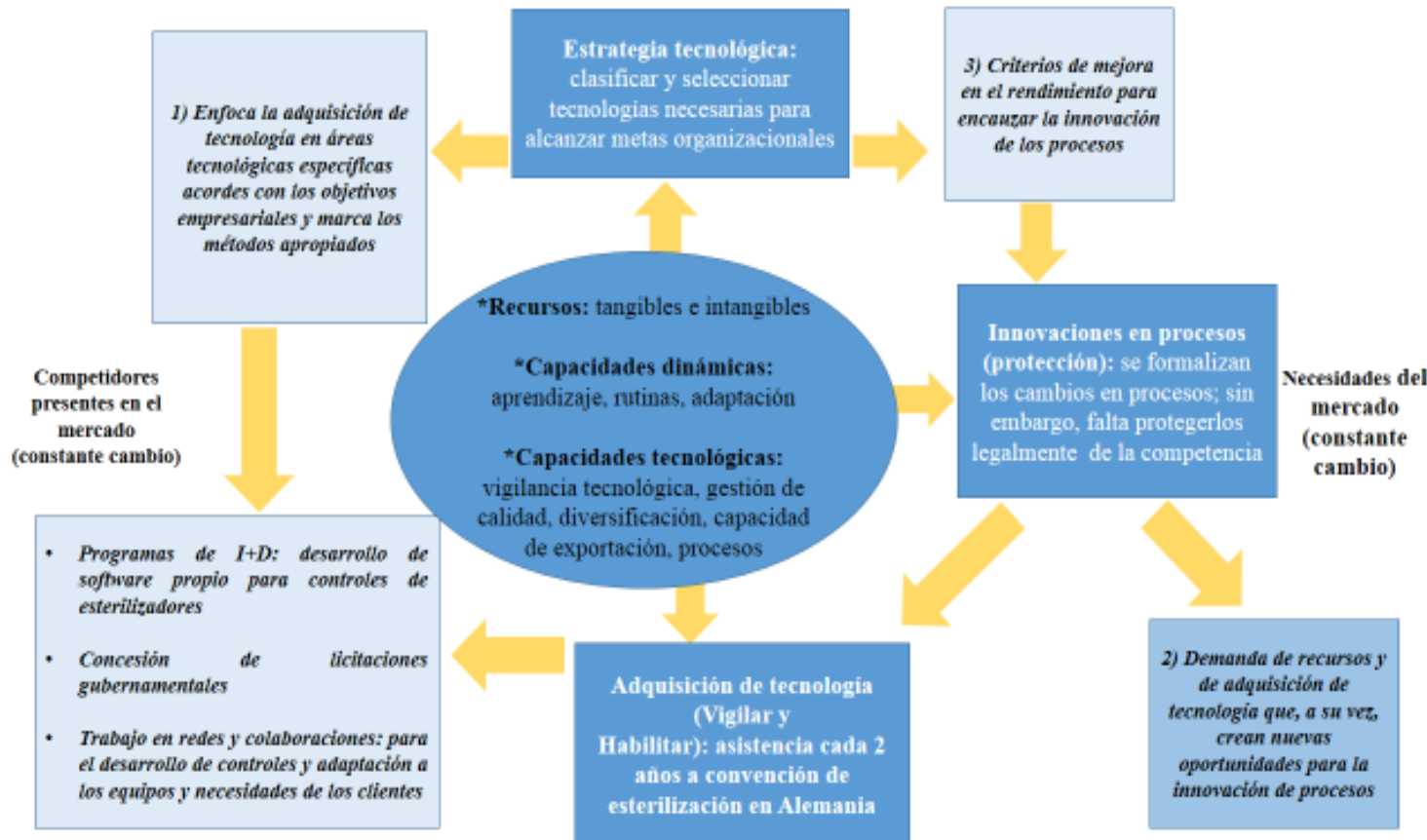
La figura 8 presenta un esquema para analizar procesos de gestión tecnológica en pymes mexicanas, generado a partir de la revisión teórica de diversos modelos ya existentes, aplicado específicamente a la situación de la empresa estudiada. Como puede observarse, en el centro se encuentran los recursos y capacidades estratégicos detectados en Fehlmex, S.A. de C.V. En ese tenor, la organización otorga gran importancia a su capital humano y al conocimiento inmerso en ellos. Además, procura la conservación y el aumento de su *stock* de capacidades dinámicas y tecnológicas, otorgando importancia al aprendizaje continuo

mediante programas periódicos de capacitación, y adaptándose a los cambios con ayuda de las rutinas organizacionales con las que cuenta y que la han llevado a tener éxito en el mercado mexicano, en el que llevan operando más de 40 años.

La firma se mantiene actualizada en términos de las tecnologías más recientes en el campo, cuenta con una cartera de productos diversificada y con un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que se apega a estándares nacionales e internacionales. Estas características le han permitido a la empresa crear productos de calidad para ser comercializados en el extranjero, ya que cuentan con las especificaciones requeridas, lo que le brinda una ventaja competitiva con respecto de sus competidores nacionales.

La organización cuenta con una estrategia tecnológica; sin embargo, no está documentada y formalizada, ya que la ponen en práctica de manera empírica. Las decisiones que se toman en la empresa con respecto a la adquisición e implementación de nuevas tecnologías, como requieren montos importantes de capital, son tomadas por los dueños de la empresa, quienes hasta la fecha siguen ocupando puestos directivos y estratégicos en la firma. En este sentido, la organización se mantiene actualizada en términos de nuevas tendencias tecnológicas a partir de la realización de vigilancia tecnológica, asistiendo cada dos años a convenciones de esterilización celebradas en Alemania, principalmente. Aunado a esto, como la empresa coloca sus equipos en el mercado a través de licitaciones gubernamentales, tienen acceso a información relacionada con los requerimientos por parte de los usuarios, cambios en regulaciones y también a las características que poseen los dispositivos ofrecidos por la competencia, obteniendo así mayores probabilidades de mejorar su oferta y, como consecuencia, desplazarlos.

Figura 8. Procesos de Gestión Tecnológica detectados en Fehlmex



Fuente: elaboración propia con base en (Fundación Cotec, 1999) y (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2016).

La figura 8 presenta un esquema para analizar procesos de gestión tecnológica en pymes mexicanas, generado a partir de la revisión teórica de diversos modelos ya existentes, aplicado específicamente a la situación de la empresa estudiada. Como puede observarse, en el centro se encuentran los recursos y capacidades estratégicos detectados en Fehlmex, S.A. de C.V. En ese tenor, la organización otorga gran importancia a su capital humano y al conocimiento inmerso en ellos. Además, procura la conservación y el aumento de su *stock* de capacidades dinámicas y tecnológicas, otorgando importancia al aprendizaje continuo mediante programas periódicos de capacitación, y adaptándose a los cambios con ayuda de las rutinas organizacionales con las que cuenta y que la han llevado a tener éxito en el mercado mexicano, en el que llevan operando más de 40 años.

La firma se mantiene actualizada en términos de las tecnologías más recientes en el campo, cuenta con una cartera de productos diversificada y con un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que se apega a estándares nacionales e internacionales. Estas características le han permitido a la empresa crear productos de calidad para ser comercializados en el extranjero, ya que cuentan con las especificaciones requeridas, lo que le brinda una ventaja competitiva con respecto de sus competidores nacionales.

La organización cuenta con una estrategia tecnológica; sin embargo, no está documentada y formalizada, ya que la ponen en práctica de manera empírica. Las decisiones que se toman en la empresa con respecto a la adquisición e implementación de nuevas tecnologías, como requieren montos importantes de capital, son tomadas por los dueños de la empresa, quienes hasta la fecha siguen ocupando puestos directivos y estratégicos en la firma. En este sentido, la organización se mantiene actualizada en términos de nuevas tendencias tecnológicas a partir de la realización de vigilancia tecnológica, asistiendo cada dos años a convenciones de esterilización celebradas en Alemania, principalmente. Aunado a esto, como la empresa coloca sus equipos en el mercado a través de licitaciones gubernamentales, tienen acceso a información relacionada con los requerimientos por parte de los usuarios, cambios en regulaciones y también a las características que poseen los dispositivos ofrecidos por la competencia, obteniendo así mayores probabilidades de mejorar su oferta y, como consecuencia, desplazarlos.

La empresa Fehlmex, a pesar de no contar con un modelo de gestión tecnológica propio, formalizado y documentado, sí involucra procesos de gestión tecnológica en sus operaciones y, con ayuda de la literatura revisada fueron identificados tres en particular. En primer lugar, los directivos de la firma, aunque de manera empírica, clasifican y seleccionan tecnologías con base en las metas organizacionales establecidas. En segundo lugar, implementan mecanismos de mejora continua en sus procesos y los documentan. En tercer lugar, es importante rescatar que los directivos de la organización toman decisiones acerca de la adquisición de nuevas tecnologías a través de la asistencia a convenciones en el extranjero, es decir, realizando actividades de vigilancia tecnológica. Sin embargo, a pesar de contar con los recursos y capacidades requeridos, la empresa no genera innovaciones y por eso se

dejaron de lado en el cuadro las fases de los modelos revisados que están relacionadas con dicha actividad.

5. Principales hallazgos, conclusiones y propuestas de mejora

Como se mencionó al principio de este documento, el objetivo principal de la realización de esta investigación fue analizar las formas (o modelos) de gestión tecnológica asociados a la competitividad de las empresas productoras de dispositivos médicos, a la luz de un estudio de caso en una pyme mexicana.

A través de la evidencia recabada procedente de la empresa estudiada y de su contraste con la teoría revisada y con información adicional de fuentes secundarias, se pudo generar un análisis de los procesos de gestión tecnológica realizados actualmente por la empresa, que la han llevado a mantenerse competitiva y vigente en el mercado desde hace más de cuarenta años, a pesar de no contar con un modelo de gestión tecnológica consolidado y formalizado. Con base en los hallazgos encontrados a través del estudio, que se abordarán en la siguiente sección, se generó un conjunto de propuestas de mejora con el fin de encaminar a Fehlmex y empresas similares a la implementación de un modelo formal de gestión tecnológica con el fin de mejorar en términos de productividad y desempeño.

5.1 Principales hallazgos

Al estudiar los procesos de gestión tecnológica llevados a cabo por la empresa productora de dispositivos médicos Fehlmex S.A. de C.V., una pyme mexicana que fue creada a partir de un emprendimiento familiar, se detectaron siete hallazgos principales que se mencionan y analizan a continuación:

En primer lugar, es importante mencionar que la organización posee recursos y capacidades distintivos que ha gestionado de manera eficiente y que le han permitido sobrevivir a lo largo de más de cuarenta años en el mercado mexicano de los dispositivos médicos. Con respecto a los recursos, la empresa cuenta con recursos humanos calificados; conocimiento tácito (inmerso en los recursos humanos) que ha sido también codificado y que ahora forma parte del *stock* de conocimiento organizacional; maquinaria y equipo a la cual le dan mantenimiento constante; recursos financieros que le han permitido solventar sus operaciones; tecnología, títulos de propiedad intelectual tales como el registro de marca y el

logotipo; certificaciones de calidad; mecanismos de liderazgo y comunicación; así como una cartera de clientes integrada por las clínicas y hospitales del ISSTE y del IMSS distribuidas a lo largo del territorio nacional.

Con respecto a las capacidades que fueron localizadas en la organización se dividen en dos tipos: dinámicas y tecnológicas. Las capacidades dinámicas identificadas están relacionadas con el aprendizaje, los mecanismos de adaptación a los cambios que ha desarrollado la empresa a lo largo de su vida y con las rutinas organizacionales que se han generado con base en los procesos de aprendizaje por los que ha atravesado la firma. Por su parte, las capacidades tecnológicas detectadas son la realización de vigilancia tecnológica, la gestión de la calidad, la diversificación de su cartera de productos, la capacidad de exportación gracias a las certificaciones de calidad tanto nacionales como internacionales con las que cuentan y, finalmente, la mejora continua de sus procesos productivos.

La organización ha practicado de buena manera la gestión de sus tecnologías ya que, a pesar de que se trata de una empresa manufacturera, integra tecnología de tipo intermedio en los dispositivos que fabrica (hablando específicamente de los controles de los esterilizadores), procurando siempre estar a la vanguardia a través del monitoreo de las tendencias más actuales en el campo, realizando actividades de vigilancia tecnológica al asistir a convenciones en el extranjero de manera periódica.

En segundo lugar, y haciendo hincapié en el Sistema de Gestión de Calidad con que cuenta la firma y que se integra por alrededor de cincuenta procesos organizacionales documentados y formalizados, es interesante resaltar la manera en que la empresa ha gestionado el conocimiento organizacional y propiciado la generación de mecanismos para compartirlo entre las distintas áreas que la integran, ya que hay procesos que se comparten entre diferentes áreas y, en ocasiones, hay rotación de personal entre las áreas dependiendo de las necesidades de producción de la compañía, lo que de alguna manera los obliga a poseer conocimientos adicionales a los requeridos para realizar de manera eficiente las funciones atribuidas a sus puestos de trabajo. Esto, a su vez, ha propiciado que la empresa genere capacidades de liderazgo y de comunicación, con el fin de direccionar las acciones de los colaboradores hacia el cumplimiento de las metas organizacionales y de garantizar el flujo información relevante entre ellos, respectivamente.

En tercer lugar, pudo detectarse a lo largo del estudio de caso que, como muchas (si no es que todas) pymes mexicanas, la organización realiza sus procesos de gestión tecnológica de manera empírica, ya que no tienen un plan documentado y formalizado como sí lo tienen para cuestiones de calidad, por ejemplo. Ahora bien, los procesos de gestión tecnológica en conjunto forman una estrategia tecnológica que, a su vez, forma parte de la estrategia de negocios global de la empresa y, por lo tanto, la organización debe trabajar en un plan que sirva como guía para llevarlos a cabo y asignar a una persona que monitoree el que las actividades se estén llevando a cabo de manera correcta.

En cuarto lugar, es pertinente mencionar que la empresa ha conseguido alcanzar ventajas competitivas ante sus competidores dentro del sector en México, lo que le ha permitido permanecer operando en el mercado mexicano a lo largo de más de cuarenta años y esto pocas pymes lo logran. Con respecto a las ventajas competitivas una de ellas, y al parecer la más importante, son los estándares de calidad a los que apegan la realización de todos y cada uno de sus procesos productivos y organizacionales y, por lo tanto, las certificaciones con las que cuentan en este rubro. Esto es muy importante debido a que las empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos deben apegar sus prácticas a las diversas regulaciones impuestas por COFEPRIS. Sin embargo, estas empresas no están obligadas a certificarse en términos de calidad y esta empresa ha tenido el interés por hacerlo no solamente a nivel nacional, sino que también a nivel internacional, lo que la habilita para comercializar sus productos en el extranjero y, por lo tanto, es un paso adelante hacia la internacionalización de la firma. En este sentido, la empresa ha exportado algunos esterilizadores en el pasado; sin embargo, no ha sido posible consolidar a la exportación como una práctica habitual, ya que se les han presentado diversos obstáculos tales como la falta de capital relacional en el extranjero y la dependencia del sector gubernamental para comercializar sus productos.

En quinto lugar, hay que hacer énfasis en la dependencia que ha desencadenado la empresa hacia el sector gubernamental en términos de la comercialización de sus productos, ya que esto ha traído para la empresa importantes ventajas, pero también desventajas. Con respecto a las ventajas, el capital relacional que posee la firma con el sector gubernamental en México le ha brindado las posibilidades de comercializar los equipos que produce a lo largo de toda la República Mexicana, es decir, por medio del otorgamiento de licitaciones gubernamentales

la empresa ha podido abastecer las clínicas y laboratorios del ISSSTE y del IMSS de las 32 entidades federativas (Bonilla, 2019).

Con respecto a las desventajas de la dependencia hacia el gobierno, la organización se ha visto limitada en términos de su cartera de clientes, ya que distribuye poca cantidad de equipos al sector privado y no lo hace de manera continua, sino solamente de manera ocasional. Esto, a su vez, ha traído consecuencias negativas con respecto a los volúmenes de producción de la firma, ya que su planta cuenta con la maquinaria y la capacidad para producir sus equipos en grandes volúmenes y de alcanzar la reducción de costos por medio de economías de escala. En este sentido, los dueños actualmente están buscando incursionar en otros mercados, poniendo en práctica la estrategia de diversificación tanto de clientes como de productos, ya que se están empezando a producir asadores para carne bajo la marca de Fehlmex, S.A. de C.V. con miras de empezar a generar vínculos más sólidos con el sector privado.

En sexto lugar, hay que decir que la empresa ha avanzado de manera importante hacia la posibilidad de implementar y consolidar un Sistema de Gestión Tecnológica, documentado y formalizado, que influya en la manera de llevar a cabo sus operaciones, tal como lo ha hecho con su Sistema de Gestión de Calidad (SGC). En este tenor, la organización cuenta con recursos y capacidades distintivos para poder lograrlo, además, ya realiza procesos de gestión tecnológica de manera empírica y es más fácil pasar de ahí a la documentación y formalización que si fuera de manera inversa (pasar de la teoría a la práctica).

Finalmente, haciendo referencia al contexto específico en el que opera la empresa, sus características han propiciado el estancamiento de Fehlmex en términos de crecimiento, desempeño y competitividad, ya que se trata de una industria dominada por empresas multinacionales con gran presencia en el país que acaparan gran porcentaje del mercado y que dejan a empresas como Fehlmex un margen de acción muy limitado. Sin embargo, la empresa ha explotado de manera eficiente los recursos y capacidades con los que cuenta, basando en ellos sus actividades de gestión, lo que le ha permitido responder a las amenazas provenientes del entorno, distinguirse de sus competidores en términos de calidad y sobrevivir por largos periodos de tiempo. En este sentido, la empresa debe emprender nuevas

estrategias para seguir creciendo y mantenerse competitiva, tales como la implementación y formalización de un Sistema de Gestión de Tecnología.

5.2 Conclusiones Generales

A través de la realización del presente estudio de caso se generaron ocho conclusiones. En primer lugar, en relación a las fallas de mercado presentes en la industria de los dispositivos médicos, que presenta un comportamiento de tipo oligopólico, existe la presencia de una concentración de poder de mercado en pocas empresas líderes, además de altas barreras de entrada para los competidores potenciales, lo que obstaculiza el cambio tecnológico al generarse pocos incentivos para la realización de inversión en I+D, tanto pública como privada. En este sentido, la presencia de oligopolios en esta industria limita en términos tecnológicos y de conocimiento a las empresas nacionales, haciendo que dependan de las tecnologías extranjeras, impidiendo la creación de procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades internos. El comportamiento de la industria de los dispositivos médicos tiene efectos negativos en términos de equidad y eficiencia, ya que sus ventajas competitivas que tienen las pocas empresas que dominan el sector y las barreras de entrada impuestas por las mismas fomentan la acumulación de poder de mercado en pocas empresas, dejando la fijación de precios y la acumulación de recursos y capacidades en las manos de pocos actores.

En segundo lugar, cabe mencionar que en el país la mayoría de las empresas que conforman la industria de los dispositivos médicos son de origen extranjero y una pequeña proporción son nacionales y de ellas muy pocas son productoras, la mayoría solamente son distribuidoras y comercializadoras de dispositivos médicos de marcas extranjeras. En este sentido, en el país operan muchas empresas que producen dispositivos médicos. Por lo tanto, el poder de mercado de la empresa estudiada es reducido y, como su principal cliente es el gobierno, este puede imponerle precios y condiciones, lo que la limita aún más en términos de poder de mercado. Sin embargo, la empresa cuenta con certificaciones de calidad tanto nacional como internacional, lo que la diferencia, al menos, de sus competidores nacionales que han sido clausurados en ocasiones por no cumplir con los requerimientos básicos para producir equipo médico.

En tercer lugar, en referencia a la estructura del mercado de la industria de producción de equipo médico, es difícil de penetrar, sobre todo por la gran cantidad de empresas de origen extranjero que se encuentran operando en el país y que cuentan con un capital importante que les permite actualizarse en términos de tecnología e invertir en el desarrollo de innovaciones. Las empresas nacionales productoras de dispositivo médico son pocas, como lo es la empresa abordada en el estudio de caso de la investigación. Esta empresa, a pesar de llevar alrededor de 40 años operando en el mercado mexicano, tiene desventajas y debe dedicarse en los próximos años a incrementar su cartera de clientes para reducir su dependencia hacia el sector público, además de diversificar su cartera de productos para venderle también al sector privado y diversificar también su cartera de clientes. La empresa estudiada destina sus productos al gobierno, por lo tanto, sus máquinas no se utilizan a su máxima capacidad, porque no requieren producir a grandes volúmenes para satisfacer su demanda, lo que le provoca desperdicio de recursos y la imposibilita para reducir sus costos de producción.

En cuarto lugar, la tecnología moderna que se encuentra en constante cambio contribuye de manera importante a que los dispositivos médicos más nuevos se vuelvan obsoletos en poco tiempo, por esta razón, las empresas fabricantes de este tipo de dispositivos deben mantenerse a la vanguardia en términos de tecnología si es que quieren mantenerse vigentes y con una posición competitiva en el sector en el que se desenvuelven. Las empresas que dominan el sector a nivel global tienen la capacidad de producir este tipo de dispositivos en masa, lo que los lleva al alcance de las economías de escala, pudiendo así reducir sus costos de producción en el largo plazo. En este sentido, la demanda juega un factor importante, ya que la existencia de una población enferma que va cada día en aumento aumenta la necesidad de producir este tipo de artefactos en grandes volúmenes.

En este sentido, en el caso de la industria de los dispositivos médicos en México, las empresas que la constituyen son de naturaleza manufacturera. Sin embargo, a pesar de tratarse de empresas que no utilizan alta tecnología, algunas sí implementan tecnologías de tipo intermedio en los dispositivos que producen y comercializan. Por lo tanto, forman parte de un sector altamente dinámico, es decir, sujeto a constantes cambios derivados de la introducción de nuevas tecnologías y deben mantenerse actualizadas constantemente en términos de desarrollo e implementación de nuevas tecnologías, por medio de mecanismos

diversos, tales como la realización de vigilancia tecnológica, desarrollo y contratación de recursos humanos altamente calificados y de actividades de I+D, entre otras. Esta actualización tiene como objetivo generar o adaptar innovaciones para implementarlas tanto en los productos que ofrecen al mercado como en los procesos mediante los cuales los producen.

En quinto lugar, en el caso de la industria de los dispositivos médicos una de las dimensiones más importantes de la política industrial es la vinculación y coordinación entre las acciones del sector privado (empresas), el gobierno y la academia, con el objetivo de estimular la generación y transferencia de conocimiento que posteriormente podría materializarse en innovaciones. Sin embargo, en el caso de las empresas mexicanas pertenecientes a esta industria, no existen mecanismos vastos para incentivar la transferencia de conocimiento entre dichas instituciones. Hace falta articular las acciones emprendidas por las diversas instituciones que integran el sistema.

En sexto lugar, otra de las dimensiones relevantes de la política es la generación de incentivos, ya sean de tipo económico o en forma de políticas, para fomentar el desarrollo de las empresas que integran la industria de dispositivos médicos. Es decir, es importante fomentar la acumulación de capacidades científicas y tecnológicas en este tipo de empresas, a través de la inversión en I+D tanto pública como privada. De esta manera, este tipo de empresas pueden apoyar la producción de capacidades en términos de generación de tecnología y ser más competitivas. Así, pueden alinearse a los requerimientos industriales globales con el fin de reducir la brecha tecnológica con países más industrializados para fortalecer sus capacidades, ingresar a mercados internacionales y fortalecer el mercado local como consecuencia.

En séptimo lugar, es pertinente mencionar que existen diversas IES en el país que ofrecen programas relacionados con la ingeniería biomédica, lo que demuestra la capacidad para formar capital humano altamente competitivo. Sin embargo, las empresas que integran el sector de los dispositivos médicos son en su mayoría manufactureras y, por lo tanto, no permiten la aplicación de los conocimientos en alta tecnología de los trabajadores para la generación de innovaciones dentro de ellas. Además, los sueldos suelen ser bajos y las jornadas laborales extenuantes lo que, a pesar de generar ventajas en términos de costos para

las empresas, muchas veces propicia que los recursos humanos altamente calificados no se esfuercen en sus labores y/o busquen salir del país y aplicar sus conocimientos en beneficio de países extranjeros.

Finalmente, hay que mencionar que el que las empresas extranjeras localicen sus plantas en países en vías de desarrollo tales como México es beneficioso en términos de un aumento de la Inversión Extranjera Directa (IED), por ejemplo. Sin embargo, hacen falta programas e incentivos transversales en pro de la generación de derramas de conocimiento de las empresas extranjeras a las locales, con el fin de generar mejoras en términos de desempeño y competitividad para el mercado nacional de los dispositivos médicos. Hay que reconocer que históricamente se ha dado una importante falta de vinculación entre los instrumentos y programas que fueron creados con ese fin, lo que ha ocasionado que los países en desarrollo que priorizan la exportación, tales como México, no interioricen el conocimiento generado para beneficio de sus propias firmas. El ejemplo más claro en la industria de los dispositivos médicos mexicana se ve reflejado en la poca cantidad de empresas nacionales que producen dispositivos médicos electrónicos.

5.3 Propuestas de mejora

Con la finalidad de que la empresa Fehlmex, S.A. de C.V. progrese en términos de productividad y desempeño a través de la implementación de un Sistema de Gestión de Tecnología propio, consolidado y formalizado, tal como el Sistema de Gestión de Calidad con el que cuentan en la actualidad, en esta sección se realizan cuatro propuestas de mejora para la organización y se mencionan a continuación de manera detallada.

La primera propuesta consiste en la elaboración de un plan estratégico conformado por los procesos que impliquen el uso de tecnología. Este plan tiene como fin consolidar un método basado en un diagnóstico de la situación actual de la compañía para gestionar de manera planificada y sistematizada la manera en que la empresa adquiere y selecciona las tecnologías, renueva maquinaria y equipo, diseña sus propios productos y realiza vigilancia tecnológica. Mediante las entrevistas realizadas pudo detectarse que este tipo de actividades de gestión tecnológica se llevan a cabo de manera empírica, sin seguir ningún plan elaborado previamente, lo cual no es lo más óptimo para llevar a cabo la correcta toma de decisiones. Esta forma de operar les ha traído buenos resultados, ya que han logrado mantenerse vigentes

en el mercado mexicano de los dispositivos médicos pero, a su vez, no le ha permitido expandirse ni implementar mejoras significativas en términos de tecnología. La empresa debe empezar a mirar hacia nuevos horizontes si es que quiere seguir creciendo; a través, por ejemplo, de empezar a realizar actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) que, a su vez, le permitan desarrollar tecnologías propias y poder protegerlas mediante mecanismos de propiedad intelectual, como lo son las patentes.

La segunda propuesta gira en torno de la diversificación de su cartera de clientes y de productos ya que, como se mencionó a lo largo de este trabajo de investigación, el principal y más importante cliente para la empresa es el sector gubernamental y con respecto a la cartera de productos la empresa debería enfocarse a la producción de productos que impliquen el uso de tecnologías más avanzadas.

Fehlmex hoy en día depende totalmente del sector gubernamental para sobrevivir, ya que la mayoría de sus ventas se concretan a través de licitaciones gubernamentales. Sin embargo y aunque en mucha menor medida, la organización vende algunos de sus productos a hospitales y laboratorios privados, así que debe enfocarse al fortalecimiento de los vínculos con el sector privado, lo que también le permitiría explotar al máximo la capacidad de la maquinaria con la que cuenta actualmente y reducir entonces sus costos de producción. Un mecanismo importante para ampliar la cartera de clientes sería la mejora de sus canales de distribución, en específico de su página de internet y de sus redes sociales ya que, hoy en día, son herramientas muy importantes para llegar a los usuarios finales y para darse a conocer tanto a nivel nacional como internacional.

Con respecto a la cartera de productos, la empresa ha importado tecnología del extranjero desde sus inicios, pero cuenta con las capacidades, los recursos y el potencial de producir tecnología propia de manera interna e implementarla en sus productos. La producción propia de tecnología le permitiría avanzar en el futuro a convertirse en una empresa de base tecnológica y dejar un poco de lado la actividad manufacturera, tal como lo han hecho las grandes empresas internacionales que lideran actualmente el sector a nivel mundial. En este sentido, la empresa podría generar vínculos con Centros Públicos de Investigación y universidades para el desarrollo de tecnología propia, además de aprovechar los programas gubernamentales de estímulos a la I+D, tales como el PEI y los que aparezcan en el futuro.

La tercera propuesta tiene que ver con la internacionalización de la firma que es muy relevante y significaría la obtención de una ventaja competitiva importante ante los competidores de la empresa en el sector y, por supuesto, traería mejoras importantes en términos de productividad y desempeño. La empresa se apega a estándares de calidad y cuenta con las certificaciones necesarias para que sus productos puedan ser comercializados en el extranjero, además, se actualiza de manera constante acerca de las tendencias tecnológicas más recientes en el campo por medio de la asistencia a convenciones en el extranjero. Sin embargo, a la empresa le hace falta establecer vínculos para poder distribuir sus productos a nivel internacional, por lo tanto, tiene que trabajar en ello a través de la explotación del *stock* de recursos y capacidades con los que cuenta actualmente.

La cuarta y última propuesta hace referencia a la mejora de los mecanismos de liderazgo y comunicación que actualmente posee la organización ya que, para que se lleven a cabo de manera eficiente los procesos de gestión, es importante que se homogeneicen. En este sentido, a través de las encuestas y entrevistas pudo detectarse que cada gerente ejerce su modo de liderazgo y establece mecanismos de comunicación con sus subordinados de manera personal y diferente a los demás. También se pudo notar que los empleados desconocen los tipos de comunicación que existen en la compañía. Con respecto a la cúpula organizacional, los mecanismos de comunicación existentes son suficientes, ya que cuentan con teléfonos de red y correos institucionales. En este sentido, la empresa puede poner en marcha mecanismos para fomentar la convivencia de sus empleados (además de la comida anual que ya realizan actualmente) tales como torneos deportivos mensuales o bimestrales y, como resultado de ello, mejorar la comunicación entre los mismos.

Referencias

ATLAS.ti. (s.f.). *ATLAS.ti*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2020, de <https://atlasti.com/es/>

Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), págs. 99-120.

Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The Development of Technological Capabilities. En I. Haque, *Trade, Technology and International Competitiveness* (págs. 69-101). Washington: The World Bank.

Bonilla, H. (10 de Octubre de 2019). Entrevista al dueño de la empresa Fehlmex. (D. Macías, Entrevistador)

Brady, T., Rush, H., Hobday, M., Davies, A., Probert, D., & Banerjee, S. (1997). Tools for technology management: an academic perspective. *Technovation*, 17(8), 417-426.

Casique, M. (10 de Octubre de 2019). Primer entrevista al Gerente de Servicios de la empresa Fehlmex. (D. Macías, Entrevistador)

Casique, M. (14 de Junio de 2020). Segunda entrevista al Gerente de Servicios de la empresa Fehlmex. (D. Macías, Entrevistador)

CENETEC. (2013). *Programa de Acción Específico. Evaluación y Gestión de Tecnologías para la Salud 2013-2018*. México: Talleres Gráficos de México, Entidad Paraestatal del Gobierno de la República. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/271143/PAE_2013-2018_CENETEC_13mayo2015_v31.pdf

CENETEC. (20 de Octubre de 2017). *Atribuciones de CENETEC*. Recuperado el 15 de Junio de 2020, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/salud/cenetec/documentos/atribuciones-de-cenetec?>

Conacyt. (2018). *Programa de Estímulos a la Innovación. Resultados y Casos de Éxito*. México: Conacyt.

Dutrénit, G., O. Vera-Cruz, A., & Arias, A. (Enero-Marzo de 2003). Diferencias en los perfiles de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El Trimestre Económico*(277), 109-165.

- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic Capabilities: What Are They? *Strategic Management Journal*, 1105-1121.
- Fehlmex. (S.F.). *Manual de Organización*. Ciudad de México : Fehlmex .
- Fehlmex. (S.F.). *Manual de Procedimientos Generales* . Ciudad de México : Fehlmex .
- Fenske, S., Barbella, M., & Brusco, S. (7 de July de 2019). *The 2019 Top 30 Global Medical Device Companies*. Obtenido de Medical Product Outsourcing: <https://www.mpo-mag.com/heaps/view/6119/1/>
- Flyvbjerg, B. (Abril de 2006). Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Inquiry*, 12(2), págs. 219-245. doi:DOI: 10.1177/1077800405284363
- Fong Reynoso, C. (2017). Las teorías de la ventaja competitiva. En *Competitividad e Internacionalización de la PyME en México. Análisis sectorial y empresarial* (págs. 29-78). Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Fong Reynoso, C. (2017). Metodología para el análisis de empresas. En *Competitividad e Internacionalización de la Pyme en México. Análisis sectorial y empresarial* (págs. 183-254). Guadalajara, México : Ediciones de la Noche.
- Fong Reynoso, C., Alarcón Osuna , M., Ocampo Figueroa , L., & Bautista Ramírez, M. (2017). La micro, pequeña y mediana empresa en Jalisco y México . En C. Fong Reynoso, *Competitividad e Internacionalización de la PyMe en México. Análisis sectorial y empresarial* (págs. 143-180). Guadalajara : Ediciones de la Noche .
- Fundación Cotec. (1999). Modelos de gestión e innovación de la tecnología. En Fundación Cotec, *Pautas Metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para Empresas* (págs. 26-35). Madrid: Gráficas Arias Montano, S.A.
- Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, A. (2016). *Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2016), Modelo Nacional de Gestión de Tecnología, XVIII*. México: Creando entornos que generan innovación.
- Hidalgo Nuchera, A. (1999). La Gestión de la Tecnología como Factor Estratégico de la Competitividad Industrial. *Economía Industrial*, 43-54.
- IBM. (s.f.). *IBM*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2020, de <https://www.ibm.com/mx-es/analytics/spss-statistics-software>

- ISOTools Excellence. (s.f.). *ISOTools Excellence*. Recuperado el 25 de Agosto de 2020, de <https://www.isotools.org/normas/calidad/iso-9001>
- ISOTools Excellence. (s.f.). *ISOTools Excellence*. Recuperado el 25 de Agosto de 2020, de <https://www.isotools.org/2016/06/16/la-nueva-norma-iso-13485-2016/>
- Jiang, W. (2014). *Business Partnerships and Organizational Performance. The Role of Resources and Capabilities*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Kaplan, R., & Norton, D. (1996). *Translating strategy into action. The balanced score card*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Kelly, S., & Roumeliotis, G. (15 de June de 2014). *Medtronic to buy Covidien for \$42.9 billion, rebase in Ireland*. Obtenido de Reuters: <https://www.reuters.com/article/us-covidien-medtronic-inc-idUSKBN0ER03420140616>
- KPMG LLP . (2012). *Competitive Alternatives. KPMG's Guide to International Business Location Costs*. KPMG LLP.
- Lall, S. (1993). Technological Capabilities. En S. Jean-Jacques, *The Uncertain Question: Science, Technology and Development*; pp. 264-301 (págs. 264-301). Tokyo: United Nations University Press.
- Lavallée, D. (Mayo de 1999). Potencial Estratégico Tecnológico de una Empresa: Desarrollo del concepto y un estudio de caso ilustrativo. 68-134. Montreal, Canadá: Departamento de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Informática de la Escuela Politécnica de Montreal.
- Marín-Idárraga, D. A., & Cuartas Marín, J. C. (Enero-junio de 2014). Teorías del Análisis y Diseño Organizacional: Una revisión a los postulados contingentes y de la co-alineación estratégica. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XXII(1), 153-168.
- Maritan, C. A. (30 de Noviembre de 2017). Capital Investment as Investing in Organizational Capabilities: An Empirically Grounded Process Model. *Academy of Management Journal*, 513-531. doi:<https://doi.org/10.5465/3069367>
- McCarthy, I. P. (2003). Technology management – a complex adaptive systems approach. *International Journal Technology Management*, 25(8), págs. 728-745.

- Medical Product Outsourcing. (s.f.). Recuperado el 18 de noviembre de 2019, de https://www.mpo-mag.com/about-us?nav=main_nav?nav=left_nav
- Miranda Torrez, J. (2015). El Modelo de las Capacidades Dinámicas en las Organizaciones. *Investigación Administrativa*, 1-25.
- OMS. (2012). *Dispositivos Médicos: La Gestión de la Discordancia. Un resultado del Proyecto sobre Dispositivos Médicos Prioritarios*. Ginebra, Suiza : Organización Mundial de la Salud .
- Porter, M. (2010). *Ventaja Competitiva*. España: Ediciones piramide.
- PROMEXICO. (16 de Febrero de 2016). *PROMEXICO. Acciones y Programas* . Obtenido de <https://www.gob.mx/promexico/acciones-y-programas/dispositivos-medicos-26794>
- PROSESA. (2013). *Programa Sectorial de Salud 2013-2018*. México: IEPSA, Entidad paraestatal del Gobierno. Obtenido de http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/sectorial_salud.pdf
- PROSESA. (2019). *Programa Sectorial de Salud 2019-2024*. México. Obtenido de <https://amepresmexico.org.mx/wp-content/uploads/2019/11/191001-PROSESA-2019-2024.pdf>
- Reyes, M. P. (4 de Septiembre de 2019). Los retos de las PYMEs y el crecimiento. *El Universal*.
- Salud Pública de México. (1974). El Plan Nacional de Salud. Antecedentes. *Salud Pública de México*, 16(6), 887-888. Obtenido de <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/1477/1461>
- Secretaría Técnica del Estímulo a la Investigación y Desarrollo. (2017). *Informe sobre los impactos y beneficios obtenidos por los proyectos de inversión apoyados durante el ejercicio fiscal 2017*. México. Obtenido de https://www.estimulosfiscales.hacienda.gob.mx/work/models/efiscales/documentos/efidt/Informe_Impactos_beneficios_EFIDT2017.pdf
- Silver, C., & Lewins, A. (2014). Computer-Assisted Analysis of Qualitative Research. En P. Leavy, *The Oxford Handbook of Qualitative Research* (págs. 606-638). Oxford University Press .
- Solleiro, J. L., & Herrera Mendoza, A. (2016). Conceptos básicos. En J. L. Solleiro, & R. Castañón, *Gestión Tecnológica: conceptos y prácticas* (págs. 15-34). México.

- Teece, D. (2009). The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. En D. Teece, *Dynamic Capabilities and Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth* (págs. 1-62). OUP Oxford.
- Teece, D., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), págs. 509-533.
- Unger, K. (2011). La Política de Estímulos Fiscales a ID en México. Alcances limitados en el contexto de innovación de las empresas. *El Trimestre Económico*, LXXVIII(1)(309), 49-85.
- Unger, K. (2001). La organización industrial, productividad y estrategias empresariales en México. *Economía Mexicana, Nueva Época*, X(1), 59-106.
- Villavicencio C, D. (2020). *Inversión en conocimiento a través de los proyectos apoyados por el programa de Estímulos a la Innovación de CONACYT*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.
- WHO . (2017). *Global Atlas of Medical Devices. WHO Medical Devices Technical Series*. World Health Organization.
- WHO. (2010). *MEDICAL DEVICES: MANAGING THE Mismatch*. France: WHO Press.
- WHO. (2017). *Global atlas of medical devices: WHO medical devices technical series*. Geneva, Switzerland.: WHO Document Production Services.
- Yin, R. (2003). *Case Study Research Design and Methods* (3th ed. ed.). California: Sage Publications.
- Zahra, S. (Marzo de 2005). Entrepreneurial Risk Taking in Family Firms. *Family Business Review*, XVIII(1), 23-40.

Anexos

I. Guiones de Entrevistas

Entrevista al dueño de la empresa

Nombre: Héctor Bonilla

Puesto: Gerente General

Fecha de Entrevista: 10 de Octubre de 2019

1. ¿Cómo surgió Fehlmex?
2. ¿A partir de qué año empezaron a exportar?
3. ¿Por qué no ha funcionado, es decir, por qué no ha sido constante o incluso aumentado el nivel de exportación de Fehlmex?
4. ¿Entonces no ha sido por razones relacionadas con la tecnología?
5. ¿A partir de qué año cuenta con las certificaciones ISO 9000 y ASME?
6. ¿En qué momento se estableció el área de diseño?
7. ¿En qué momento se dieron cuenta de que podían meter los equipos automatizados?
8. Usted comenta que incorpora en sus dispositivos tecnología de punta, ¿Cómo le hacen para mantenerse a la vanguardia con respecto a las tendencias tecnológicas vigentes hoy en día a nivel mundial?
9. ¿Ustedes cómo se dieron cuenta quiénes son los que necesitan los dispositivos?
10. ¿Cuáles fueron los principales motivos que ustedes tuvieron para dedicarse a la producción de dispositivos médicos, específicamente de esterilizadores?
11. ¿Cómo ve a su empresa en un futuro?
12. ¿Cómo pudieron identificar que necesitaban las dos máquinas grandes que tienen en la planta?
13. ¿Han tenido que recurrir a préstamos para adquirir su maquinaria o todo lo han hecho por medio de capital propio?
14. ¿En cuánto tiempo recuperan la inversión al adquirir una nueva máquina?
15. ¿Qué tipo de contratación manejan ustedes con sus empleados?
16. Nos comenta que tiene consultoría con su asociado israelí, ¿en algún momento solicitó otro tipo de servicios de consultoría?
17. ¿Tiene alguna persona designada para buscar a las personas adecuadas para brindarles consultoría?
18. ¿Entonces ocupa su red de proveedores para obtener información de ese tipo?

Primer Entrevista al Gerente de Servicios

Nombre: Miguel Casique

Puesto: Gerente de Servicios

Fecha de Entrevista: 10 de Octubre de 2019

1. ¿Cuántos empleados hay en la empresa?
2. ¿Cuántos años tiene trabajando en la empresa?
3. ¿Cuál es su formación?
4. ¿En qué año se fundó Fehlmex?
5. ¿Quién fundó la empresa?
6. ¿Cómo surge la idea?
7. ¿Cuáles han sido los momentos de mayor éxito financiero para la empresa?
8. ¿La empresa ha atravesado por momentos críticos?
9. ¿Cuentan con algún plan de contingencia para momentos difíciles por los que tuviera que atravesar la organización?
10. ¿Utilizan alguna herramienta para hacerlo?
11. ¿Qué situaciones han puesto en dificultad a la empresa?
12. ¿Cómo ha superado la empresa los momentos de crisis?
13. ¿Después de que se separaron los hermanos, ustedes se quedaron con el nombre, cómo hicieron para crecer?
14. ¿En qué momento se incorporaron los demás trabajadores?
15. ¿Cuentan con algún software para poder revisar los equipos entregados y darles mantenimiento?
16. ¿Qué formación tienen los empleados que trabajan en la empresa?
17. ¿Cuáles son los principales objetivos de la empresa?
18. ¿Cuentan con manuales organizacionales?
19. ¿A quiénes han identificado como sus principales competidores?
20. ¿Quiénes son sus proveedores?
21. ¿Cuáles son los principales materiales que utilizan?
22. ¿Por cuántos procesos pasa la materia prima para su transformación en el producto final?
23. ¿Con tipo de máquinas cuentan en la planta?
24. ¿Con cuántos manuales cuentan?
25. ¿Se apegan a algún tipo de estándar?
26. ¿Y de buenas prácticas?

27. ¿Cuentan con equipo para transportar sus productos?
28. ¿Los conductores son internos o externos a la empresa?
29. ¿Bajo qué condiciones son contratados los trabajadores?
30. ¿Los trabajadores firman un contrato? De ser así, ¿por cuánto tiempo?
31. ¿Cuántos trabajadores temporales y de planta hay actualmente?
32. ¿Cuentan con algún reglamento interno?
33. ¿Cuentan con algún sindicato?
34. ¿Cuál es el horario de trabajo?
35. ¿Con qué prestaciones cuenta el personal?
36. ¿Cuentan con normas de seguridad e higiene y con seguro contra accidentes en el área de trabajo?
37. ¿Hay capacitación para los trabajadores en cuanto a normas de seguridad e higiene?
38. ¿Cuentan con equipo de protección para el personal?
39. ¿Se realiza mantenimiento constante a la maquinaria?
40. ¿Cuentan con un registro de accidentes e incidencias?
41. ¿Las propuestas de los trabajadores para incremento de ventas o mejora de procesos son escuchados por los gerentes?

Segunda entrevista al Gerente de Servicios

Nombre: Miguel Casique

Puesto: Gerente de Servicios

Fecha de Entrevista: 14 de junio de 2020

1. ¿Podría describir detalladamente las etapas que sigue la empresa para adquirir nueva tecnología?
2. ¿Cómo hacen para incorporarla a los productos que comercializan?
3. ¿Cómo hacen para mantenerse actualizados acerca de las tendencias tecnológicas más actuales?
4. ¿Con qué departamentos cuenta la empresa?
5. ¿Cuáles son los puestos directivos?
6. Al tratarse de una empresa que surgió de un emprendimiento familiar, ¿todavía hay miembros de la familia involucrados en los procesos de gestión?

7. ¿Qué cualidades se tomaron en cuenta para elegir a las personas que ocupan los puestos directivos?
8. Usted, en su experiencia como gerente, ¿Cómo hace para incentivar a los empleados a realizar de la mejor manera posible sus actividades?
9. ¿Cuentan con mecanismos para establecer la comunicación entre los empleados y sus superiores?
10. ¿Cómo es la relación entre los trabajadores y sus superiores inmediatos?
11. ¿Cómo es la relación entre los trabajadores y sus compañeros?
12. ¿Qué formación tienen los gerentes de cada departamento?
13. ¿Cuál es la formación académica de los empleados de la empresa?
14. ¿Podría describir el tipo de maquinaria que utilizan?
15. ¿Cada cuánto tiempo se renueva la maquinaria y equipo de la planta y en qué se basan para hacerlo?
16. ¿Cuentan con algún plan para realizar la renovación de las máquinas? ¿Podría describirlo de manera detallada?
17. ¿Qué hacen con la maquinaria que desechan?
18. ¿Cómo protegen sus nuevos productos y/o procesos?
19. ¿En qué consiste su patente?
20. ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de capacitación a los empleados?
21. ¿Con qué mecanismos de adaptación a los cambios provenientes del entorno cuentan?
22. ¿Qué cosas nuevas están haciendo a partir de la cuarentena?
23. ¿Me puede describir sus procesos de producción? ¿Cómo organizan la producción?
24. ¿Podría describir de manera detallada las fases de un proceso productivo que involucre todas las líneas?
25. ¿Cuántos tipos de productos fabrican actualmente y cuáles son?
26. ¿De qué manera podrían adaptarse sus procesos de fabricación actuales para la producción de otro tipo de dispositivos médicos?
27. ¿Hacia dónde quiere crecer la empresa en el futuro?
28. ¿De qué manera fueron documentados los procesos productivos?

29. ¿Cómo hacen para actualizar los procesos que actualmente siguen para la fabricación de sus productos?
30. ¿Hay rotación de personal con el objetivo de que cualquiera sea apto para realizar cualquier parte del proceso productivo o solamente realizan las funciones establecidas en la descripción de puestos?
31. ¿Cómo se lleva a cabo el diseño de los productos que producen y comercializan y quiénes se encargan de hacerlo?
32. ¿Todos los productos que comercializan se producen en la empresa?
33. ¿Me puede relatar brevemente un día de trabajo en la empresa?
34. ¿Quisiera agregar algo más?

II. Software para el análisis de datos cualitativos Atlas.ti

Se siguió la siguiente metodología para analizar las entrevistas mediante el uso del software

- 1. Pre análisis.** Recolección de información que consistió en una revisión de tres entrevistas realizadas en una pyme mexicana dedicada a la producción de dispositivos médicos.
- 2. Definición de unidades de análisis.** Ejes analíticos alrededor de los cuáles se va a analizar la información concentrada en las entrevistas, es decir, los vocablos o palabras que se van a buscar en los documentos analizados.
- 3. Establecimiento de códigos**
- 4. Categorización de los códigos por familias.** Generación de redes (una por cada familia, con los códigos que se asocian a cada una de ellas)
- 5. Síntesis final.** Análisis de la información generada

Se generaron códigos que fueron identificados a lo largo de los textos analizados. Posteriormente, se generaron familias para agrupar los códigos relacionados entre sí y se categorizaron en tres niveles con el objetivo de formar redes entre ellos.

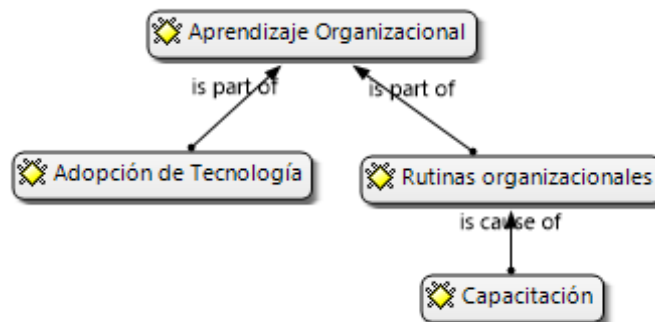
Tabla 1. Familias y Códigos identificados a través del software Atlas.ti

Familias	Códigos		
	1er nivel	2do nivel	3er nivel
Antecedentes	Historia de la empresa		
Aprendizaje	Aprendizaje organizacional	Adopción de tecnología	
		Rutinas organizacionales	Capacitación
Gestión tecnológica	Gestión tecnológica	Cartera de productos	Diversificación
		Diseño de productos	
		Procesos de gestión tecnológica	Vigilancia Tecnológica
Planeación estratégica	Diagnóstico	Capacidades	Capacidad de exportación
			Limitaciones de la empresa
			Comunicación
			Liderazgo
		Redes comerciales	Principales competidores
			Principales proveedores
	Visión a futuro	Adaptación a los cambios	
Recursos	Recursos materiales	Maquinaria y equipo	
	Recursos Humanos		
	Recursos Financieros		
	Recursos Intangibles	Títulos de propiedad intelectual	
		Certificaciones	

Fuente: elaboración propia

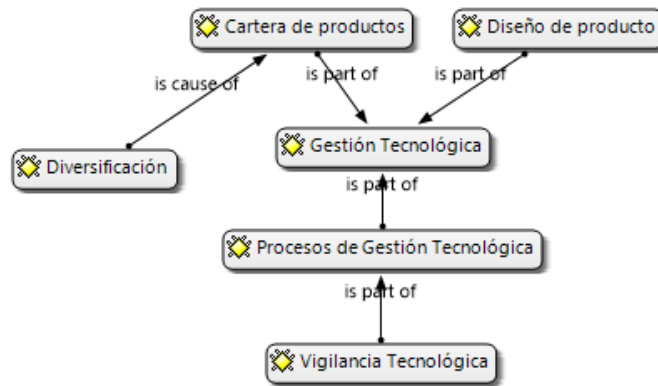
Las cuatro redes que se formaron corresponden a cada una de las familias propuestas en el cuadro de la diapositiva anterior. Se presentan por separado porque no hay asociación entre ellas. No se agregó una red correspondiente a la familia “antecedentes” porque solo hubo un código asociado a ella y para integrarla se necesitarían por lo menos dos. Con base en los códigos generados pudieron localizarse estos recursos y capacidades internos con los que cuenta la empresa y con base en los cuales realiza sus procesos de gestión tecnológica.

Figura 1. Red generada a partir de la familia "aprendizaje"



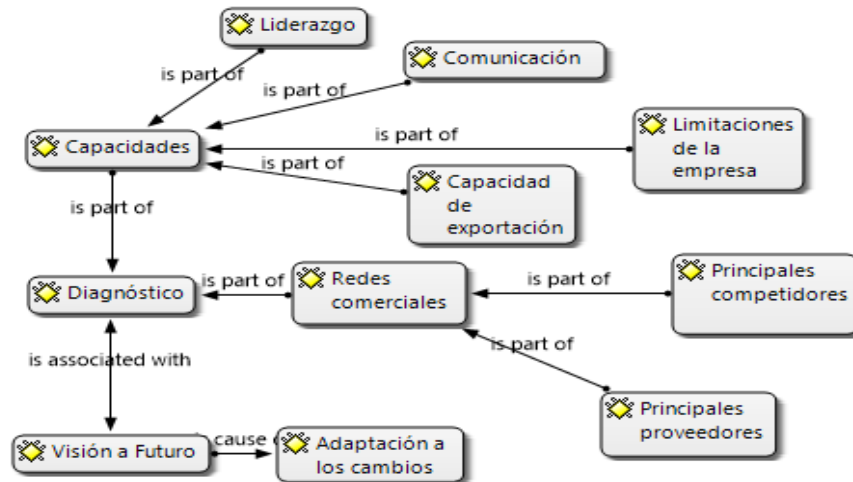
Fuente: elaboración propia

Figura 2. Red generada a partir de la familia "gestión tecnológica"



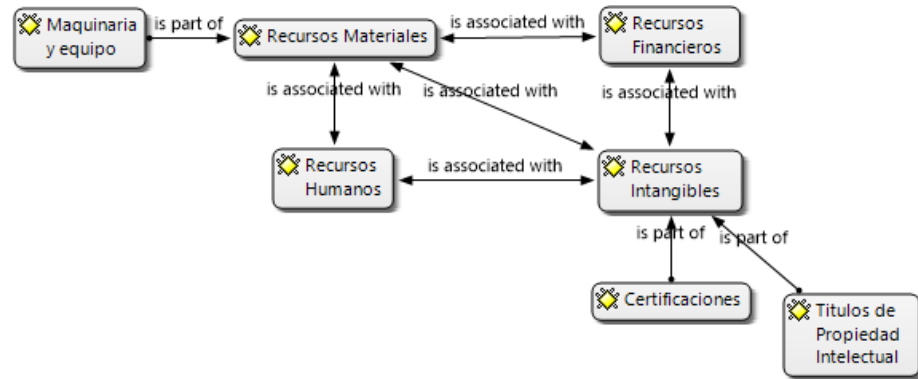
Fuente: elaboración propia

Figura 3. Red generada a partir de la familia "planeación estratégica"



Fuente: elaboración propia

Figura 4. Red generada a partir de la familia "recursos"



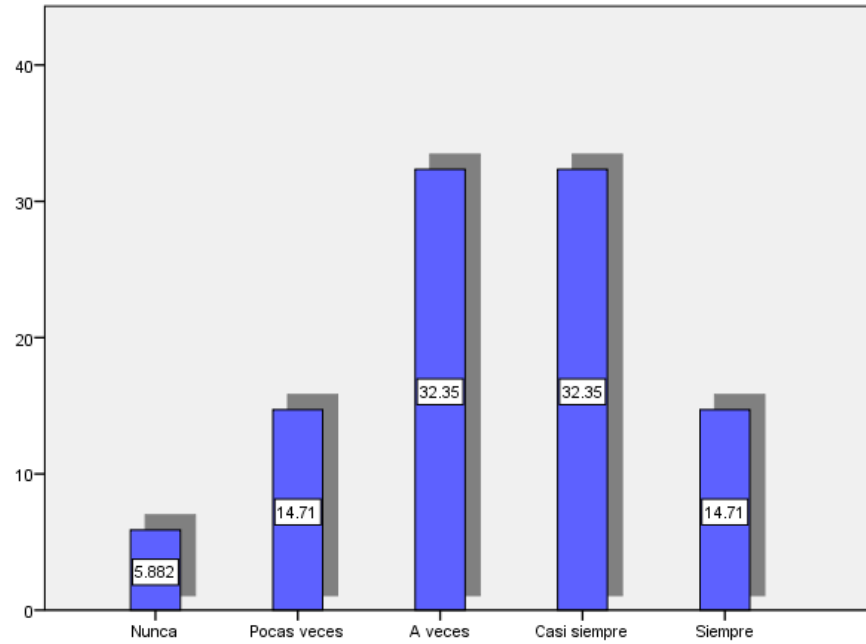
Fuente: elaboración propia

Se pudo obtener, clasificar, y analizar, con ayuda del software Atlas.ti, información valiosa acerca de los recursos y capacidades internos con que cuenta una empresa mexicana productora de dispositivos médicos y con base en los cuales realiza sus procesos de gestión tecnológica. Lo que quiere decir que este análisis ha contribuido de buena manera al cumplimiento del de los objetivos propios del presente documento.

III. Software estadístico SPSS

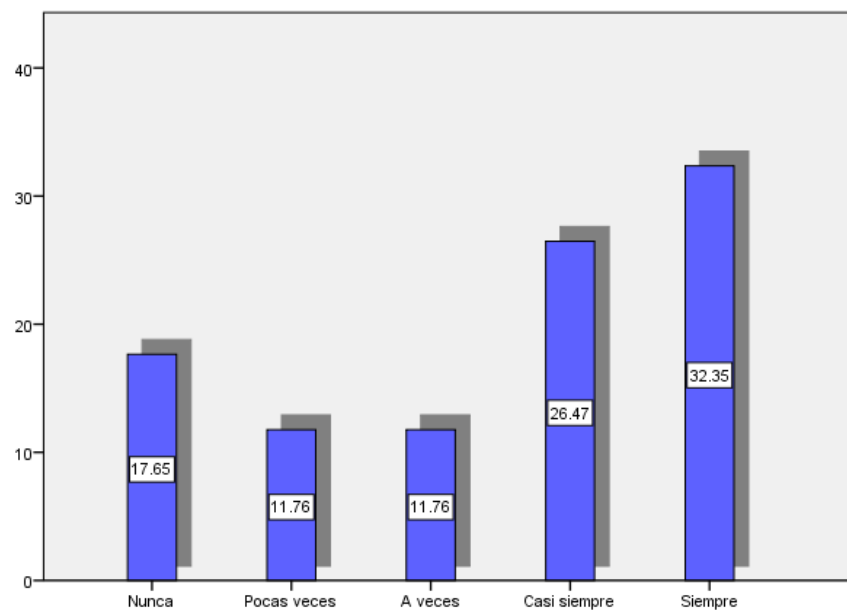
Mediante el uso de este software se aplicaron criterios de la estadística descriptiva al análisis de la evidencia recabada mediante la aplicación de 34 entrevistas a empleados y 6 a gerentes de la empresa. Aquí se incluyen las más significativas y a las que se hizo referencia en la sección del estudio de caso.

Figura 5. Consideración de las capacidades profesionales de los trabajadores por parte de sus superiores en Fehlmex, S.A. de C.V.



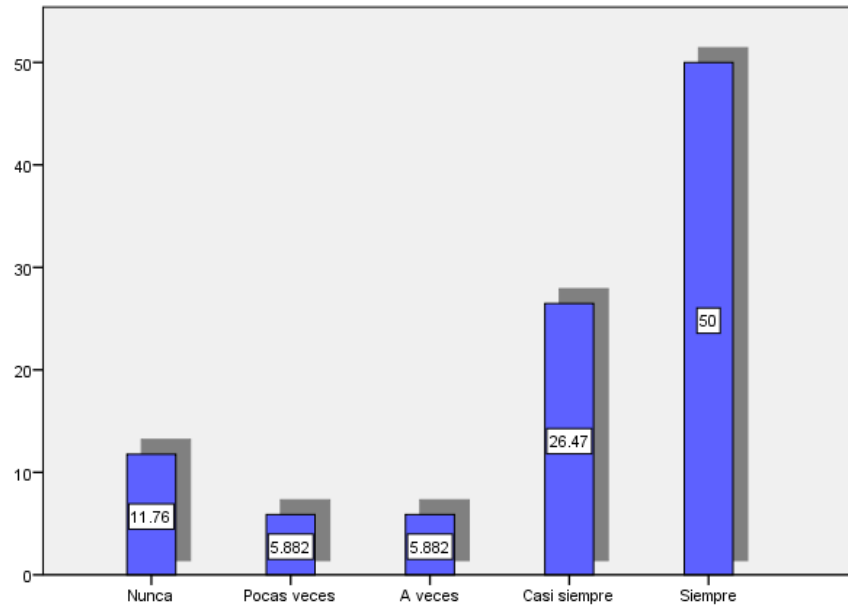
Fuente: elaboración propia

Figura 6. Fortalecimiento de las relaciones interpersonales a través de la comunicación interna.



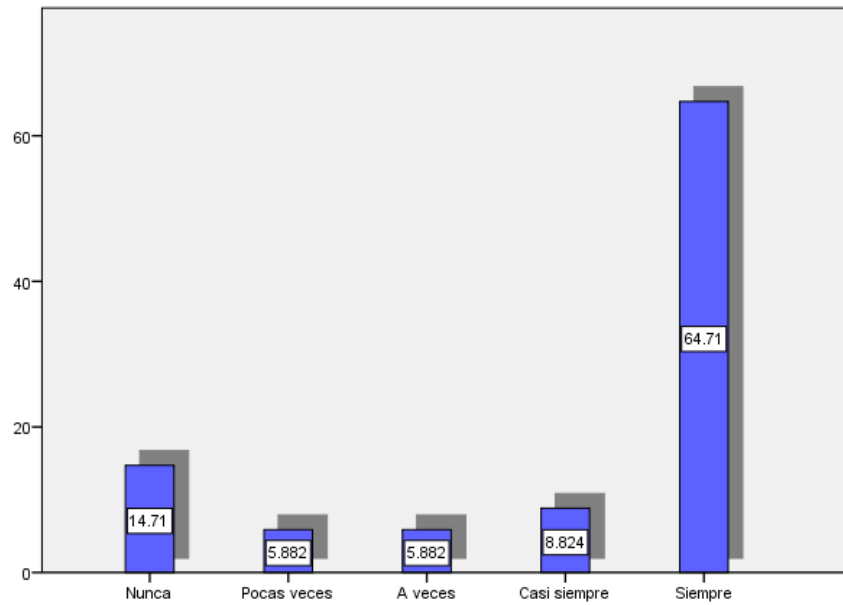
Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Buena coordinación a través de una buena comunicación interna.



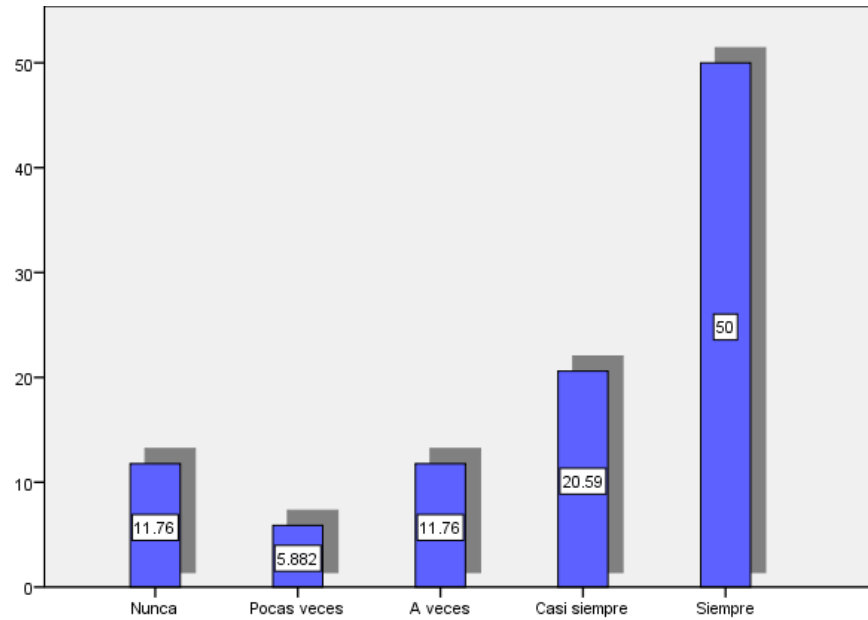
Fuente: elaboración propia

Figura 8. Mejora de la productividad de la empresa a través de la comunicación interna



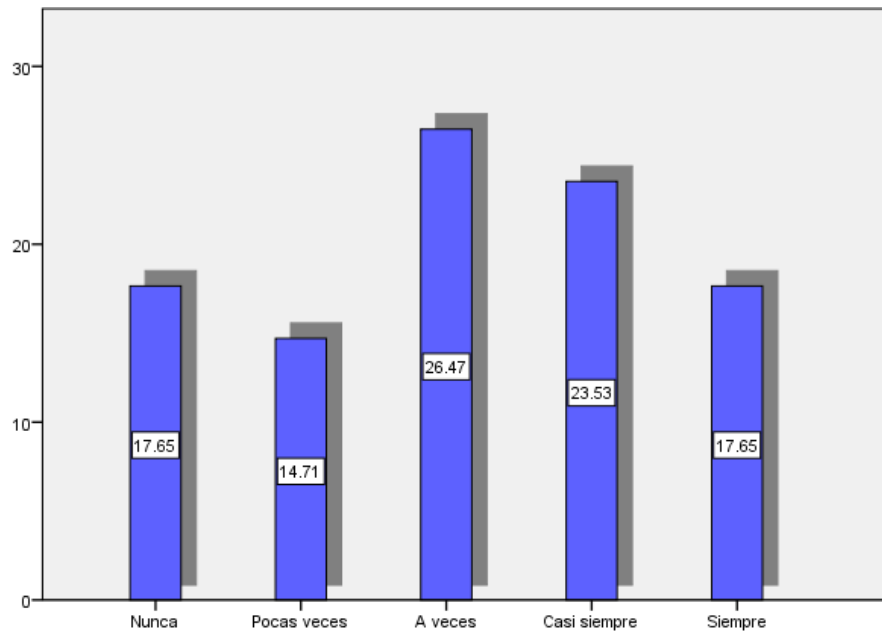
Fuente: elaboración propia

Figura 9. Mejora de las actitudes de los trabajadores a través de la comunicación interna



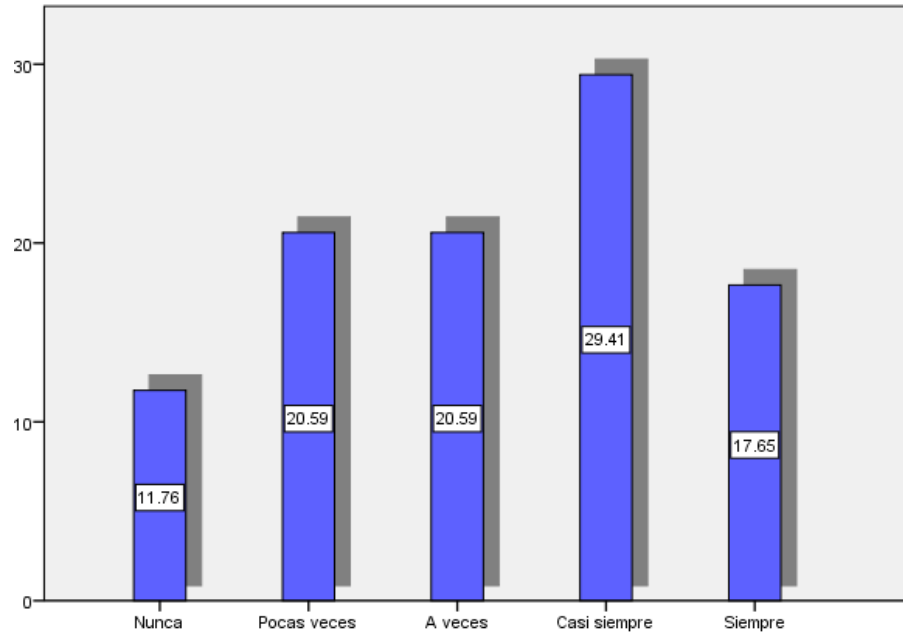
Fuente: elaboración propia

Figura 10. Cómo califican los medios de comunicación interna los trabajadores de Fehlmex, S.A. de C.V.



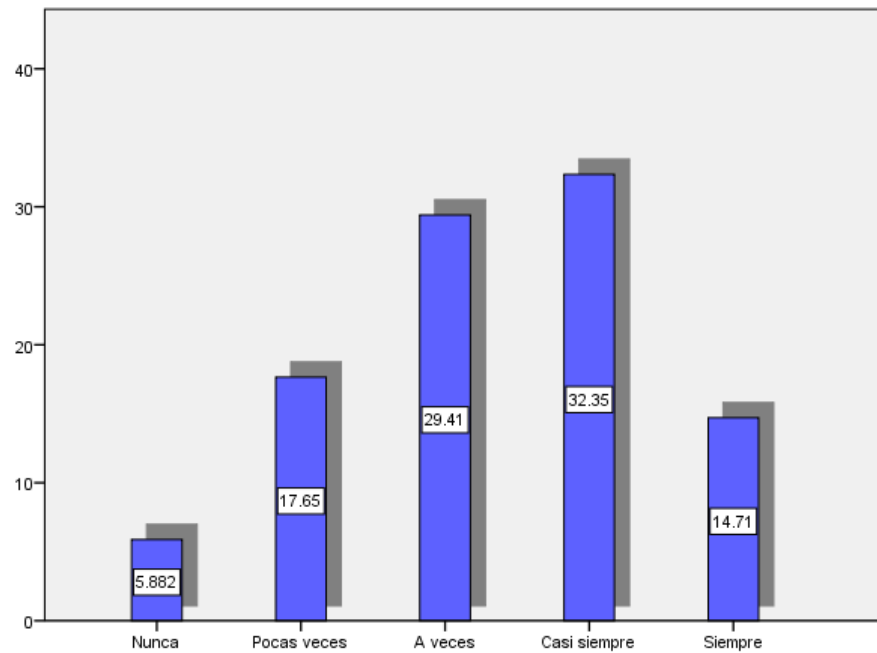
Fuente: elaboración propia

Figura 11. Conocimiento de los tipos de comunicación interna por parte de los trabajadores



Fuente: elaboración propia

Figura 12. Evolución en términos de conocimiento a través de las tecnologías utilizadas en el trabajo. Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

