



**Universidad Autónoma del Estado de
Hidalgo**



Instituto de Ciencias Económico Administrativas

Área Académica de Administración

Maestría en Administración

**Capacidades Tecnológicas, Estudio de Caso en el Subsector de Muebles de Oficina y
Estantería**

Estudio de Caso

Para obtener el grado de

Maestra en Administración

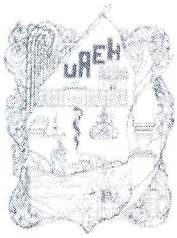
Presenta:

María Guadalupe Montiel Hernández

Directora:

Dra. Blanca Cecilia Salazar Hernández

San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, agosto 2019



OF.ICEA/ MA / 031/2019
 Asunto: Autorización de impresión

M. EN C. JULIO CÉSAR LEINES MEDÉCIGO
 DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
 PRESENTE.

La comisión evaluadora del proyecto terminal titulado “**Capacidades Tecnológicas, Estudio de Caso en el Subsector de Muebles de Oficina y Estantería**”, realizado por la sustentante María Guadalupe Montiel Hernández, con número de cuenta 233520, perteneciente al programa de Maestría en Administración, una vez que ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 73 del Reglamento General de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente.

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Por lo que la sustentante deberá cubrir los requisitos del Reglamento General de Estudios de Posgrado y demás reglamentos aplicables al caso, para acceder al examen de Grado en el que sustentará y defenderá el documento de referencia.

Atentamente
 “AMOR, ORDEN Y PROGRESO”
 San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, a 1 de agosto de 2019

El comité

Dr. Martín Aubert Hernández Calzada
 PRESIDENTE

Dra. Jessica Mendoza Moheno
 SECRETARIO

Dra. Blanca Cecilia Salazar Hernández
 VOCAL

Mtra. María Dolores Martínez García
 SUPLENTE

Vo. Bo.

 Dr. Jesús Ibarra Zamudio
 DIRECTOR

UAEH
 BIBLIOTECA



A mí hija, mi esposo y mi madre

Agradecimientos

Mi más profundo agradecimiento a Valentina mi hija, por su amor, su paciencia y por ser mi motivación diaria, a Daniel mi esposo por creer en mí, por su amor, compañía, apoyo y su motivación para iniciar y culminar con este proyecto y a Esperanza mi madre, por su apoyo incondicional, impulso y ejemplo. Gracias a los tres por su amor y fortaleza para ayudarme a alcanzar esta meta y por ser mi motivación

Gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada durante mis estudios de Maestría sin el cual este sueño no hubiera sido posible.

Gracias a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y al Instituto de Ciencias Económico Administrativas por hacer posible este sueño.

A mi directora, Dra. Blanca Cecilia Salazar Hernández, por creer en mí, por su confianza, enseñanzas y apoyo incondicional durante la dirección del estudio.

A la Dra. Jessica Moheno Hernández, Dra. Carla Carolina Pérez Hernández y Dr. Martín Aubert Hernández Calzada por su apoyo durante el proceso y cada una de sus observaciones, sin duda cada una de ellas sirvió para enriquecer mi estudio.

A la Mtra. María Dolores Martínez García por su apoyo, acompañamiento e impulso.

Gracias a mis compañeros y amigos de la maestría Zoraída y Gustavo, de quienes he aprendido mucho y con quienes pasé muy buenos momentos.

A todos gracias por su compañía y apoyo

Asumo completamente la responsabilidad de lo que se escribe en este trabajo

Índice general

Índice de tablas	VIII
Índice de figuras	IX
Resumen	X
CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1 Justificación	2
1.2 Planteamiento del Problema	3
1.2.1 Objetivos de la investigación	4
1.2.2 Preguntas de investigación.....	4
CAPÍTULO 2	6
ESTRATEGIA METODOLÓGICA Y ESTRUCTURA DEL ESTUDIO DE CASO	6
Metodología	7
2.1 Importancia del estudio de caso.....	7
2.2 Estudio de caso: metodología de investigación cualitativa.....	8
2.3 Metodología del estudio de caso.....	9
2.4 Evaluación cualitativa de capacidades tecnológicas.....	9
2.5 Estudio de caso	10
2.5.1 Criterios de validez	11

2.5.2 Perfil de la empresa estudiada.....	12
2.5.3 Protocolo para estudio de caso.....	13
2.6 Revisión de estudios previos sobre capacidades tecnológicas.....	15
2.7 Operacionalización de variables	16
CAPÍTULO 3	19
CAPACIDADES TECNOLÓGICAS: UN ACERCAMIENTO AL MARCO TEÓRICO	19
Introducción	20
3.1 Aprendizaje tecnológico	24
3.2 Aprendizaje tecnológico y capacidades tecnológicas	25
3.3 Capacidades tecnológicas. Conceptos	28
3.4 Construcción y acumulación de capacidades tecnológicas.....	31
3.5 Taxonomía de capacidades tecnológicas	34
3.6 Capacidades tecnológicas en firmas de países en desarrollo	39
3.7 Capacidades tecnológicas en firmas de países desarrollados	40
3.8 Innovación y capacidades tecnológicas	41
CAPÍTULO 4	43
CAPACIDADES TECNOLÓGICAS: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
Resultados	44
4.1 Función técnica de inversión	47

4.1.1 Toma de decisiones y control	49
4.1.2 Preparación y ejecución del proyecto	50
4.2 Función técnica de producción	51
4.2.1 Procesos y organización de la producción.....	53
4.2.2 Centradas en el producto.....	60
4.3 Función técnica de soporte.....	63
4.3.1 Vinculación externa	64
4.3.2 Modificación de equipo	65
4.4 Evaluación cualitativa de capacidades tecnológicas.....	66
Hallazgos.....	67
CAPÍTULO 5	71
PROPUESTAS DE MEJORA, ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS.....	71
Propuesta de mejora.....	72
5.1 Función técnica de inversión	72
5.2 Función técnica de producción	73
5.3 Función técnica de soporte.....	74
CONCLUSIONES	76
Limitaciones del estudio	78
Agenda de investigación.....	79

REFERENCIAS	80
ANEXOS	89
Anexo 1 Cuestionario guía para la entrevista.....	89

Índice de tablas

Tabla 1.1 Matriz de congruencia objetivos y preguntas de investigación.....	5
Tabla 2.1 Evaluación cuantitativa de capacidades tecnológicas.....	10
Tabla 2.2 Ficha técnica del estudio de caso.....	10
Tabla 2.3 Criterios para la validez del estudio de caso	11
Tabla 2.4 Características generales de la empresa	12
Tabla 2.5 Estructura del cuestionario base para las entrevistas	13
Tabla 2.6 Estudios sobre capacidades tecnológicas	15
Tabla 2.7 Funciones técnicas de capacidades tecnológicas	17
Tabla 2.8 Variables.....	17
Tabla 3.1 Definiciones de capacidades tecnológicas	31
Tabla 3.2 Descripción de funciones técnicas	32
Tabla 3.3 Taxonomía capacidades tecnológicas	37
Tabla 4.1 Propuesta de matriz de capacidades tecnológicas para el subsector de muebles de oficina y estantería.....	45

Tabla 4.2 Propuesta de matriz de capacidades tecnológicas para el subsector de muebles de oficina y estantería: función técnica de inversión.....	47
Tabla 4.3 Propuesta de matriz de capacidades tecnológicas para el subsector de muebles de oficina y estantería: función técnica de producción.....	52
Tabla 4.4 Propuesta de matriz de capacidades tecnológicas para el subsector de muebles de oficina y estantería: función técnica de soporte.....	64
Tabla 4.5 Evaluación cualitativa de capacidades tecnológicas.....	66

Índice de figuras

Figura 3.1 Proceso de aprendizaje a ventaja competitiva e innovación	21
Figura 3.2 Tipos de aprendizaje	27
Figura 3.3 Componentes de las capacidades tecnológicas	29
Figura 3.4 Proceso de adquisición y acumulación de capacidades tecnológicas.....	32
Figura 3.5 Construcción y acumulación de capacidades tecnológicas en función técnica de producción	33

Resumen

Las capacidades tecnológicas han sido abordadas desde los años ochenta, reconocidas como las habilidades necesarias para la obtención y uso del conocimiento tecnológico y factor fundamental para el desarrollo de las empresas. Se han identificado diversos autores que han estudiado a las capacidades tecnológicas principalmente en el sector manufacturero estableciendo los principales factores que indican en su acumulación.

El presente estudio de caso tiene como propósito identificar el nivel de capacidades tecnológicas en una empresa del subsector de muebles de oficina y estantería ubicada en el estado de Hidalgo, estableciendo las principales actividades que han permitido su acumulación, además de realizar una propuesta que permita que la organización consolide y acumule capacidades y genere el cambio técnico.

Se emplea la metodología de estudio de caso simple, a través de un enfoque cualitativo, exploratorio, descriptivo, prescriptivo y explicativo, que permite identificar los procesos productivos y las prácticas que fomentan la construcción y acumulación de capacidades. Para ello se hace una propuesta de matriz de capacidades tecnológicas adaptada al subsector de muebles de oficina y estantería, a partir de un cruce de funciones y variables, que permiten establecer las principales actividades que la organización realiza y las que debe ejecutar para lograr el cambio técnico que se traduzca en ventaja competitiva y permanencia en el mercado.

Los principales resultados han permitido identificar las actividades fundamentales para la acumulación de capacidades, los hallazgos hicieron posible la identificación de las principales contradicciones de lo que sucede en la firma y lo establecido por los teóricos, por ejemplo, la generación de vínculos que ha generado desde el inicio de sus operaciones. Es importante mencionar que los resultados y hallazgos fueron fundamentales para realizar la adaptación de la matriz para el subsector y con ello realizar las propuestas pertinentes para que la firma continúe acumulando capacidades tecnológicas.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1 Justificación

Las capacidades tecnológicas, son un tópico abordado desde 1985, identificadas como la facultad para hacer uso del conocimiento tecnológico (Westphal, Kim, & Dahlman, 1984). Se consideran como uno de los elementos fundamentales de la competitividad empresarial, en virtud de su construcción y acumulación determinan la competitividad en las organizaciones y países (García & Navas, 2007).

El crecimiento de una entidad depende del uso eficiente de sus recursos, del desarrollo de habilidades, construcción y acumulación de capacidades tecnológicas. En México, las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) son la base de la economía, siendo quienes enfrentan obstáculos de conocimiento, capital humano e investigación y desarrollo (I+D) (Martín, Cruz, & Rivera, 2016). Motivo por el cual, realizar un estudio de capacidades tecnológicas dentro de una empresa del subsector de muebles de oficina y estantería del Estado de Hidalgo, es importante debido a que su construcción, permite un aprovechamiento eficiente de los recursos, para adherir conocimientos tecnológicos e identificar oportunidades de mercado para nuevas tecnologías desarrolladas (Miles & Scaringella, 2012). Son consideradas como una fuente de ventaja competitiva generando un cambio técnico y crecimiento económico (Tapias, 2005) asimismo, fomentan la innovación.

La empresa se encuentra dentro del sector manufacturero, en la fabricación de muebles de oficina y estantería. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017) la participación porcentual del subsector desde 2003 hasta 2016, al Producto Interno Bruto (PIB) ha sido entre 1.81% y 2.25%, en la mayoría de las ocasiones con disminuciones anuales. Esta investigación tiene el propósito identificar el nivel de capacidades tecnológicas de la organización para realizar una propuesta para su acumulación, lo permitirá que la organización conozca los beneficios de estas y de ser implementados aseguren un mejor posicionamiento en el estado y en el país, incursionando en innovación y por ende en la competitividad empresarial.

Existen diversos autores que han retomado las capacidades, adecuadas a cada una de sus investigaciones. La gran mayoría de ellas contemplan la competitividad, innovación, aprendizaje y conocimientos, las anteriores en conjunto crean y mejoran el conocimiento obtenido, para favorecer sus procesos y/o productos generando una ventaja competitiva (Tapias, 2005; Ayala,

Fernández & González, 2004; Lugones, Gutti, & Le Clech, 2007; Arias, 2003; Garía & Navas, 2007).

1.2 Planteamiento del Problema

En la actualidad para las empresas es de suma importancia identificar el conocimiento que poseen y como pueden gestionarlo, siendo este el intangible generador de recursos más importante (Perozo & Nava, 2005). Las entidades han orientado sus esfuerzos a la acumulación de inversión física, capital humano y esfuerzo tecnológico para reforzar sus ventajas competitivas, permitiendo así la generación de innovación y mejora continua (Torres, 2006).

Motivo por el cual, es necesario reconocer su conocimiento y las actividades que deben realizar para mejorarlos con el fin de crear ventaja competitiva. La evolución y éxito de las empresas a lo largo de la historia han reflejado la trascendencia de la acumulación de capacidades tecnológicas y la necesidad de administrar el conocimiento teniendo un alcance en los individuos, grupos y la organización. La consecuencia, es el desarrollo de nuevos productos, es decir, usar el conocimiento en la innovación, inversión y producción (Arias, 2004).

Las empresas deben buscar un nivel de capacidades tecnológicas avanzado, con la finalidad de tener un cambio sustancial en la organización, para lograrlo, es necesario sincronizar diversos elementos, como las técnicas de inversión, producción y soporte. Conocer el nivel de capacidades tecnológicas es primordial para las organizaciones actuales, lo cual está compuesto por un conjunto de factores vinculados con el conocimiento interno y las relaciones con el entorno, uno de los elementos más importantes para la acumulación de capacidades tecnológicas es el aprendizaje de las empresas con el objetivo de crear tecnologías que generen ventaja competitiva (Ortega, 2005).

La firma ha tenido dificultades al sincronizar las funciones de inversión, producción y soporte, para la organización el tamaño de sus pedidos, el aumento de la cartera de clientes y de productos ha sido notable. Empero, ha sido evidente el desconocimiento de capacidades tecnológicas y por ende la carencia de estas, siendo este un problema que, de continuar podría no tener corrección, ergo, es de suma importancia la estandarización de sus procesos haciendo uso efectivo de los recursos disponibles para la generación de innovación, producción e ingresos que le permitan ser una empresa competitiva a nivel nacional.

1.2.1 Objetivos de la investigación

Objetivo general

Evaluar el nivel de capacidades tecnológicas de la empresa, a través de un análisis de funciones y variables, con el fin de realizar una propuesta para acumular capacidades tecnológicas e incrementar su nivel en una pequeña empresa del subsector de muebles de oficina y estantería.

Objetivos específicos

1. Analizar las matrices, modelos y definiciones que se han gestado sobre capacidades tecnológicas analizando los factores clave que inciden en la acumulación dentro del sector.
2. Evaluar el nivel de capacidades tecnológicas de la empresa mediante el análisis de las funciones y variables con la elaboración de una matriz de capacidades tecnológicas adaptada al sector.
3. Explicar qué acciones debe tomar la empresa para permitir la acumulación de capacidades tecnológicas y sus beneficios.

1.2.2 Preguntas de investigación

Pregunta principal de investigación

¿Cuál es la situación actual de la empresa con respecto a sus capacidades tecnológicas y cómo éstas pueden incrementar?

Preguntas de investigación específicas

1. ¿Cuáles son las matrices, modelos, definiciones, variables y factores de capacidades tecnológicas que más se adaptan al sector?
2. ¿Cuál es el nivel de capacidades tecnológicas de la empresa?
3. ¿Cómo puede acumular capacidades tecnológicas y qué beneficios obtiene la empresa?

Con la finalidad de comprender la relación que existe entre los objetivos y las preguntas de investigación se elabora una matriz de congruencia (tabla 1.1).

Tabla 1.1 Matriz de congruencia objetivos y preguntas de investigación

Capacidades tecnológicas, estudio de caso en el subsector de muebles de oficina y estantería			Título
Evaluar el nivel de capacidades tecnológicas de la empresa, a través de un análisis de funciones y variables, con el fin de realizar una propuesta para acumular capacidades tecnológicas e incrementar su nivel en una pequeña empresa del subsector de muebles de oficina y estantería.			Objetivo general
Analizar las matrices, modelos y definiciones que se han gestado sobre capacidades tecnológicas analizando los factores clave que inciden en la acumulación dentro del sector.	Evaluar el nivel de capacidades tecnológicas de la empresa mediante el análisis de las funciones y variables con la elaboración de una matriz de capacidades tecnológicas adaptada al sector.	Explicar qué acciones debe tomar la empresa para permitir la acumulación de capacidades tecnológicas y sus beneficios.	Objetivos específicos
¿Cuál es la situación actual de la empresa con respecto a sus capacidades tecnológicas y cómo éstas pueden incrementar?			Pregunta principal de investigación
¿Cuáles son las matrices, modelos, definiciones, variables y factores de capacidades tecnológicas que más se adaptan al sector?	¿Cuál es el nivel de capacidades tecnológicas de la empresa?	¿Cómo puede acumular capacidades tecnológicas y qué beneficios obtiene la empresa?	Preguntas de investigación específicas

Fuente: elaboración propia con base en el planteamiento del problema.

CAPÍTULO 2

ESTRATEGIA METODOLÓGICA Y ESTRUCTURA DEL ESTUDIO DE CASO

Metodología

2.1 Importancia del estudio de caso

El estudio de caso es una metodología de investigación cualitativa que se ha vuelto un método fundamental para la investigación de las ciencias sociales, entre ellas, las ciencias económico-administrativas. Es un estudio empírico, a partir del cual no es posible generalizar, aplicado a un fenómeno o tópicos específicos, concretos o exclusivos, desde múltiples perspectivas, para entender el cómo y por qué de los sucesos, sin tener el control de estos, para contribuir al aprendizaje fundamentado en todas las variables que en el indican. Permite el crecimiento de las teorías existentes y se concentra en estudiar, profundizar y describir los fenómenos actuales en contextos reales identificando los procesos de decisión y de causalidad. Son múltiples las fuentes de información para el estudio de caso, pueden ser cualitativas o cuantitativas, entre ellas; observación directa, entrevista abierta, análisis de documentos, cuestionarios y estadísticas.

Con la finalidad de garantizar la objetividad y calidad de la investigación y demostrar su validez y fiabilidad, es imprescindible su correcto diseño metodológico (Chetty, 1996; Martínez, 2006; Salazar, 2016; Simons, 2011; Villareal & Landeta, 2010; Yin, 2014). Castro (2010, p. 31) indica que *“El uso del estudio de casos ofrece importantes resultados e información que no puede ser encontrada por medio de los métodos cuantitativos y que es muy valiosa para la toma de decisiones en las empresas”*.

Principalmente, es necesario tener claro cuáles son los objetivos que se persiguen, cuál es el objeto de estudio y qué se desea saber, además del correcto uso de las fuentes de evidencia a través de la triangulación de información, que consiste en la combinación de metodologías para el análisis de un mismo fenómeno con la finalidad de corroborar los resultados obtenidos e incrementar la confianza del estudio (Villareal & Landeta, 2010). Para evaluar la calidad del diseño de la investigación, es necesario realizar una cadena de evidencia y cumplir con cuatro criterios de validez propuestos por Yin (2014). 1) Validez del constructo; identificar la correcta operacionalización. 2) Validez interna; establecer relación causal. 3) Validez externa, qué hallazgos pueden ser generalizados. 4) Fiabilidad; demostrar que la operacionalización del estudio y la recolección de datos, pueden ser replicados con los mismos resultados.

2.2 Estudio de caso: metodología de investigación cualitativa

En la metodología de investigación cualitativa, el estudio de caso busca describir, comprender y reunir los aspectos del contexto del objeto de estudio, basándose en la recolección de datos sin cálculos numéricos empleando métodos como la observación, encuestas, experiencias e interacción, generando el conocimiento de manera inductiva (Castro, 2010; Durán, 2012). Optar por una metodología cualitativa responde a la necesidad de *“buscar conocimiento, manipularlo y aplicarlo en una realidad concreta”* (Durán, 2012, p. 122).

La metodología del estudio de caso ha sido mayormente abordada de manera cualitativa debido a que requiere de observación directa y detallada del objeto de estudio, basados en los problemas del día a día, brindando importancia a las características, significados, sucesos, cualidades y comportamientos ordinarios, además, se permite identificar las situaciones y contextos relevantes para el estudio, es decir, el descubrimiento tendrá más relevancia que la predicción. Las características de los métodos cualitativos abarcan la necesidad de identificar comportamientos, procesos y actividades, basándose en observación, entrevistas abiertas y cerradas, cuestionarios, etc. Relacionados con las habilidades, personalidad y punto de vista del investigador. Y finalmente, si no se desea generalizar, si no explicar los fenómenos de un solo caso (Durán, 2012; Merriam & Tisdell, 2016; Ruiz, 2012).

Debido a la necesidad de responder a la pregunta de investigación, sobre la situación actual de la organización con respecto a las capacidades tecnológicas, a través de las teorías existentes y la obtención de datos mediante diversas fuentes de información y la observación directa de los fenómenos, se elige a la metodología de estudio de caso cualitativa como método idóneo para dicha investigación. Puesto que las capacidades tecnológicas están compuestas por múltiples variables, las cuales necesitan ser observadas desde su naturalidad con la finalidad de entender los fenómenos que estas producen, por ello se requiere de diversas fuentes de información a partir de distintos actores de la organización.

Visualizando con claridad los objetivos del estudio Villareal & Landeta (2010), centrados en conocer cuál es el nivel de capacidades tecnológicas y cómo estas se podrían acumular, lo que se traduce en preguntas de investigación exploratorias y descriptivas. Para ello, son empleadas diversas variables y funciones propuestas, sustentadas mediante el análisis de múltiples fuentes de

evidencia, a través de una cadena de evidencia y triangulación de la información (Yin, 2014), con el fin de lograr la calidad del estudio y su fiabilidad, mediante la evaluación de los criterios de validez del constructo, validez interna, externa y fiabilidad.

2.3 Metodología del estudio de caso

La presente investigación es de tipo cualitativo, se estructuró con la finalidad de diagnosticar el nivel de capacidades tecnológicas y realizar una propuesta para permitir su acumulación y para mejorar la competitividad de la organización. Se realizó mediante un estudio de caso de una empresa del subsector de muebles de oficina y estantería validado por la propuesta de Yin (2014), mediante un levantamiento de información, motivo por el cual, la investigación fue estructurada de tal forma en que se pueda obtener amplia información de los diversos actores implicados de la organización. Para tal efecto se efectuó una revisión a la literatura, identificando a los principales autores relacionados con el tema, se generó una matriz que permite un mejor entendimiento del tópico, a través de la identificación y definición de las variables y su operacionalidad.

Al ser un estudio cualitativo, se emplearon entrevistas semiestructuradas, entrevistas a profundidad, documentos internos, cuestionarios, observación directa y revisión documental para el levantamiento de información. Los datos se obtuvieron de diversos niveles jerárquicos con la finalidad de validar la información con el contraste de opiniones.

2.4 Evaluación cualitativa de capacidades tecnológicas

Para operacionalizar y evaluar de manera cualitativa la matriz de capacidades tecnológicas adaptada, se toma como base la propuesta de Dutrénit, Vera-Cruz, Arias, Sampedro y Urióstegui (2006) y la propuesta de matriz de capacidades tecnológicas para el subsector de muebles de oficina y estantería, en la que se asignan los valores de 1, 2, 3 y 4 en los niveles de acumulación respectivamente, estos son el resultado de la suma de las ponderaciones asignadas a cada función técnica. Las adaptaciones a la valoración de Dutrénit, et al. (2006) se realizan debido a la eliminación de la vinculación interna, pues esta está diseñada para corporativos donde la vinculación interna es predominante, por tal motivo, se le asignan la ponderación de vinculación interna y externa únicamente a los vínculos externos, esto debido al tamaño de la empresa y a que no son predominantes los vínculos internos y a la importancia e impacto que han tenido los

vínculos externos en la firma, los cuales posibilitan la generación de relaciones estratégicas fundamentales para la investigación y desarrollo. Las funciones de inversión tienen un valor de 0.15, la de producción de 0.20 y las de soporte de 0.20 para vinculación externa y 0.10 para la modificación de maquinaria y equipo. En la que se asignan ponderaciones individuales para cada función técnica y nivel de capacidades. Mediante las actividades realizadas por la organización en cada función técnica es posible la determinación del nivel de acumulación de capacidades tecnológicas, asignando un valor de acuerdo con los valores propuestos, siendo 4 el valor máximo que refleja que la firma ha acumulado capacidades innovadoras avanzadas en cada función técnica. En la tabla 2.1 se presentan las ponderaciones asignadas para cada una de las funciones técnicas y de los niveles de acumulación.

Tabla 2.1 Evaluación cualitativa de capacidades tecnológicas

Función técnica de								
Capacidades		Inversión		Producción		De soporte		
	Nivel	Toma de decisiones y control	Preparación y ejecución del proyecto	Procesos y organización de la producción	Actividades centradas en el producto	Vinculación externa	Modificación de maquinaria y equipo	Total por nivel acumulado
	Operativas básicas	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.10	1
	Innovadoras básicas	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.20	2
	Innovadoras intermedias	0.45	0.45	0.60	0.60	0.60	0.30	3
Innovadoras avanzadas	0.60	0.60	0.80	0.80	0.80	0.40	4	

Fuente: adaptado de Dutrénit, et al. (2006).

2.5 Estudio de caso

Para profundizar en la exploración y descripción de las variables implicadas en las capacidades tecnológicas, se sigue una metodología de tipo exploratorio, descriptivo, prescriptivo y explicativo, como se describe en la ficha técnica del estudio de caso (tabla 2.2) propuesto por Yin (2014).

Tabla 2.2 Ficha técnica del estudio de caso

Propósito	Evaluar el nivel de capacidades tecnológicas de la empresa, a través de un análisis de funciones y variables, con el fin de realizar una propuesta para acumular capacidades tecnológicas e incrementar su nivel.
Diseño de investigación	Estudio de caso simple, exploratorio, descriptivo, explicativo y prescriptivo.
Unidad de análisis	Empresa del subsector de muebles de oficina y estantería.

Ámbito geográfico	Estado de Hidalgo.
Recolección de información	Entrevistas semiestructuradas, a profundidad y cerrada, documentos internos, cuestionarios, observación directa y revisión documental.
Fuentes de información	Documentos internos de la organización Cuestionario base para la entrevista Observación directa
Informadores clave	Directivo, gerentes, subgerentes, coordinadores, supervisores y operadores
Herramientas e interpretación de evidencia	Resumen de información Taxonomía y matrices de capacidades tecnológicas
Validez	Validez de constructo, interna, externa y fiabilidad

Fuente: elaboración propia con base en Salazar (2016); Yin (2014).

El diseño de la investigación es no experimental, transversal, exploratorio prescriptivo y descriptivo en la cual se analizan las variables sin ser manipuladas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

2.5.1 Criterios de validez

Para validar y asegurar la calidad del estudio y hacerlo más explícito, Yin (2014) sugiere cuatro condiciones. En la tabla 2.3 se especifican cada uno de los criterios.

Tabla 2.3 Criterios para la validez del estudio de caso

Criterio	Táctica	Validación
Constructo	*Múltiples fuentes de información *Cadena de evidencia *Informantes clave	*Análisis de la taxonomía propuesta, realización del marco teórico. *Diseño de matriz de capacidades tecnológicas adaptadas al subsector. *Múltiples fuentes de evidencia. *Diversidad de informantes.
Interna	*Patrones de coincidencia *Modelos lógicos *Explicaciones opuestas	*Descripción del estudio de caso. *Análisis de la información obtenida con la taxonomía propuesta.
Externa	*Teoría de estudio de caso simple *Réplica lógica de casos múltiples	*Documentación de las teorías existentes sobre capacidades tecnológicas. *Nivel de capacidades tecnológicas.
Fiabilidad	*Replicación lógica en casos múltiples *Uso de protocolo de estudio de caso	*Protocolo de estudio de caso, mediante cuestionario guía para entrevista. *Múltiples fuentes de evidencia. *Triangulación de la información. *Cadena de evidencia

Fuente: elaboración propia con base en Yacuzzi (2005); Yin (2014).

2.5.2 Perfil de la empresa estudiada

La empresa dedicada a la fabricación de muebles de oficina y estantería fue fundada en el año 2000, comenzó como un negocio familiar, dedicado a la fabricación de polipropileno que se vendía a empresas fabricantes de muebles escolares. Con el tiempo, al ver la gran oportunidad de negocio decidieron ser ellos quienes fabricaran los muebles escolares, construyendo su nave industrial en el municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo.

Se dedica mayormente a la elaboración de butacas escolares con concha de polipropileno y escritorios. Son elaborados de acuerdo con los requerimientos del cliente, por lo que no cuentan con una producción totalmente específica, pues jamás tienen pedidos iguales, lo que genera que se modifique su línea de producción y sus especificaciones. Solo trabaja sobre pedidos, especificados en las licitaciones, debido a que su principal cliente es gobierno del estado, por ejemplo, instituciones educativas, tales como, la Secretaría de Educación Pública de Hidalgo (SEPH), el Instituto Hidalguense de la Infraestructura Física Educativa (INHIFE), el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo (COBAEH).

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018), pertenece al sector manufacturero, su actividad está dentro de la fabricación de muebles, colchones y persianas (337), en específico la fabricación de muebles de oficina y estantería (3372). Conforme a la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, cuenta con un total de 43 trabajadores (DOF, 2017). En la tabla se muestran las características generales de la organización.

Tabla 2.4 Características generales de la empresa

Subsector	Tamaño	Producción anual promedio
3372. Fabricación de muebles de oficina y estantería	Pequeña 43 trabajadores	140,000 piezas

Fuente: elaboración propia con base en la información proporcionada por la organización.

2.5.3 Protocolo para estudio de caso

Entrevistas

Las entrevistas fueron la principal fuente de recolección de información, para ello, se elaboró un cuestionario semiestructurado guía para la entrevista elaborado a partir de la revisión a la literatura, este fue aplicado al personal directivo, gerencial y operativo.

El cuestionario está elaborado con la finalidad de identificar el nivel de acumulación de capacidades tecnológicas de la organización basadas en la matriz propuesta por Dutrénit, et al. (2006). En la primera sección del cuestionario se abordan los datos generales del entrevistado. La segunda parte está constituida por los datos generales de la empresa, que permite identificar el sector, subsector, producción, competencia, clientes, proveedores y producción. El tercer apartado se conformó con la finalidad de identificar la estructura del capital humano y estructura departamental. El cuarto módulo aborda los elementos que constituyen a las capacidades tecnológicas, el cual se divide en actividades de inversión, producción y soporte con el objetivo de identificar el nivel y las prácticas ejecutadas en cada rubro.

Recolección de información

Para recolectar la información se realizaron entrevistas a diversos actores de la organización de distintos niveles jerárquicos mediante el cuestionario base para la entrevista, el cual fue estructurado mediante una revisión a la literatura, siendo un cuestionario semiestructurado. Las secciones de dicho cuestionario son señaladas en la tabla 2.5.

Tabla 2.5 Estructura del cuestionario base para las entrevistas

Sección	Descripción		Pregunta
I	Datos generales	Aspectos generales sobre la entrevista	1-2
II	Aspectos generales de la empresa	Datos generales de la organización, nombre, sector, producción, clientes, ventas, proveedores.	3-25
III	Capital humano	Número de empleados, puestos, formación y experiencia.	26-34
IV	Capacidades tecnológicas	Inversión, producción y soporte. Gestión de la tecnología, ingeniería básica, calidad, producción, I+D, innovación, mantenimiento y vínculos.	35-57

Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario base para la entrevista (anexo I).

El cuestionario base para la entrevista (anexo I) está compuesto por cuatro apartados principales, en el primero se abordan los datos generales de la entrevista, en la siguiente sección, se contemplan aspectos generales de la empresa, con el fin de obtener un panorama general de la organización, en el se obtienen datos sobre el sector al que pertenece, su estructura organizacional, datos sobre ventas, clientes, y proveedores. La tercera sección documenta elementos sobre el capital humano, como el número de colaboradores, niveles jerárquicos y reclutamiento de personal. La cuarta sección está orientada a las capacidades tecnológicas, se divide en tres subsecciones, inversión, producción y soporte. En inversión se identifica la planeación estratégica, la adquisición e implementación de tecnología. En el siguiente, se abordan elementos sobre la organización de la producción y el desarrollo de nuevos productos. Por último, se busca indagar sobre el vínculo de la organización con el exterior. Lo anterior se realiza con la finalidad de identificar las actividades que la organización ejecuta y como consecuencia el nivel de capacidades.

En el primer acercamiento a la empresa se tuvo la oportunidad de entrevistar al director general y propietario de la organización, lo anterior permitió la obtención de la información general. En esa misma ocasión se entrevistó al gerente de operaciones quien ahondó en la información sobre los procesos productivos a través de la entrevista y una visita guiada en la nave industrial, en la que se conoció la distribución de la planta, el proceso productivo y los diversos factores que afectan a dicho proceso, siendo esta una visita muy productiva para conocer elementos sobre la acumulación de capacidades tecnológicas en la función técnica de producción, con las explicaciones brindadas permitieron enriquecer la información de la entrevista.

En un segundo acercamiento se entrevistó a la gerente de administración quien respondió a la encuesta semiestructurada y permitió conocer a fondo la función técnica de inversión y un poco sobre las actividades de vinculación, además, brindó información documental sobre la organización, por ejemplo, documentos internos, certificaciones, filosofía organizacional, perfiles de puesto, organigrama y manuales de operaciones.

Posteriormente, se realizó la entrevista a los coordinadores de finanzas, de almacén y a tres operadores, esto con el objetivo de corroborar la información antes brindada y hacer un cruce de información. Dichos acercamientos a la firma se realizaron en diciembre 2017 y junio 2018.

Fuentes y análisis de información

Para garantizar la fiabilidad y validez del estudio de caso es necesario tener múltiples fuentes de información y evidencia. En primer momento se realizó la entrevista al director de la empresa y posteriormente a los empleados de esta, además de la solicitud para hacer una revisión visual de documentos internos y la obtención física de algunos de ellos para revisión posterior.

Se emplearon entrevistas semiestructuradas, entrevistas a profundidad, documentos internos, cuestionarios, observación directa y revisión documental para el levantamiento de información. Los datos se obtuvieron de diversos niveles jerárquicos con la finalidad de validar la información con el contraste de opiniones.

De igual manera, una visita guiada por la nave industrial, la cual permitió la observación directa y detección de necesidades y áreas de oportunidad. Para el análisis de las múltiples fuentes de información, fue indispensable efectuar una triangulación de los datos obtenidos, a través de relaciones y matrices para identificar las intersecciones en los puntos de referencia y así fortalecer el constructo de validez. Ergo, se utilizó la matriz propuesta como guía teórica para verificar el nivel de acumulación de capacidades.

2.6 Revisión de estudios previos sobre capacidades tecnológicas

A partir del análisis de la taxonomía que diversos autores han aportado sobre capacidades tecnológicas, en la que han dedicado esfuerzos para estudiar a las capacidades tecnológicas y analizar su impacto en la competitividad empresarial, existen diversos marcos de análisis o matrices que identifican el grado de complejidad de las actividades que las organizaciones deben realizar a fin de acumular capacidades, en la tabla 2.6, se destacan ciertos estudios.

Tabla 2.6 Estudios sobre capacidades tecnológicas

Autor	Título	Elementos
Torres (2006)	Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas	Países en desarrollo Aprendizaje tecnológico Componente de la competitividad
Tapias (2005)	Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad	Competitividad Mejorar productos o procesos Productividad

		Innovación Proceso de aprendizaje
García y Navas (2007)	Las capacidades tecnológicas y los resultados empresariales. Un estudio empírico en el sector biotecnológico español	Clasificación El modelo según el cual evoluciona la tecnología en la industria (explotación y exploración) Ciclo evolutivo en el que se encuentra la industria (exclusividad, no exclusividad)
Domínguez y Brown (2004)	Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana	Origen de las diferencias que las empresas presentan
Dutrénit y Vera-Cruz (2005)	Acumulación de capacidades tecnológicas en la industria maquiladora	Políticas integrales de industrialización Acumulación de capacidades tecnológicas
Lugones, et al. (2007)	Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina	Conocimientos Habilidades Nuevas tecnologías
Arias (2003)	Mecanismos de aprendizaje y capacidades tecnológicas: el caso de una empresa del sector curtidor	Acumuladas a través del tiempo Capacidad de aprender y crear conocimiento
Westphal, et al. (1985)	Reflections on the Republic of Korea's Acquisition of Technological Capability	Conocimiento tecnológico Adquisición de capacidades tecnológicas

Fuente: elaboración propia con base en la literatura.

2.7 Operacionalización de variables

En un primer momento, se hará una intervención a la empresa para realizar un diagnóstico sobre su situación actual. Basado en los instrumentos propuestos por Dutrénit, et al. (2006) y Domínguez & Brown (2004), a través de un cruce de funciones y variables. Las funciones son presentadas por Dutrénit, et al. (2006), la primera es de inversión, que incluye la toma de decisiones y control y la preparación y ejecución del proyecto. La segunda es de producción, con actividades centradas en la organización de la producción y centradas en el producto. La tercera, de soporte conformada por actividades de vinculación interna y modificación de equipo. A continuación, se muestra la tabla 2.7 que resume las funciones técnicas.

Tabla 2.7 Funciones técnicas de capacidades tecnológicas

Función técnica de:	Es:	Incluye:	Son:
Inversión	Generación del cambio técnico y administración de su aplicación.	Toma de decisiones y control	Acciones para monitorear factibilidad, seleccionar tecnología, administración del proyecto y nuevos sistemas de producción.
		Preparación y ejecución del proyecto	Planeación del protocolo, ingeniería básica, a detalle, diseño de procesos e I+D.
Producción	Generación y administración del cambio técnico en procesos, productos y organización de la producción.	Centradas en procesos y la organización de la producción	Actividades de procesos de producción para la organización e innovación en procesos.
		Centradas en el producto	Actividades sobre el producto, réplica, adaptaciones, diseño, I+D.
Soporte	Creación de vínculos e interacciones para innovación	Vinculación externa	Relación con proveedores, clientes, universidades, centros de investigación.
		Modificación de equipo	Mantenimiento rutinario, preventivo, correctivo, básico, I+D para nuevos componentes.

Fuente: elaboración propia con información de Dutrénit, et al. (2006).

Las variables analizadas son las propuestas por Domínguez & Brown (2004), conjuntas en 3 grupos; aprendizaje e inversión, producción y vinculación (tabla 2.8).

Tabla 2.8 Variables

Grupo	VARIABLES
Aprendizaje e inversión	Adquisición de paquetes tecnológicos, transferencia de tecnología, inversiones en tecnología administrativa, e ingeniería básica, patentes y política de reclutamiento.
Producción	Investigación y desarrollo, mejoras en la organización, certificación de calidad, mantenimiento preventivo y predictivo, documentación de prácticas y normas, nuevas tecnologías, asesoría técnica, capacitación del personal.
Vinculación	Ventas o compras, I+D, adquisición de maquinaria y equipo, vínculo con instituciones y universidades.

Fuente: elaboración propia con información de Domínguez & Brown (2004).

Posterior a realizar el cruce de variables y funciones se realizó una propuesta de matriz de capacidades tecnológicas adaptada al subsector. Más adelante, se analizó la función técnica de producción, la cual está constituida por actividades centradas en el proceso y en el producto, estas están conformadas por quehaceres básicos, como el control de calidad, mantenimiento, supervisión y actividades más complejas como certificaciones, adaptaciones a las necesidades del cliente, investigación y desarrollo e innovación. Lo anterior requiere del esfuerzo conjunto de la organización (Ortega, 2005). Con la finalidad de lograr competitividad empresarial, lo que se traduce en que la empresa sea capaz de usar, adaptar, mejorar y crear tecnologías (García, Pineda y Andrade, 2015).

CAPÍTULO 3

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS: UN ACERCAMIENTO AL MARCO TEÓRICO

Introducción

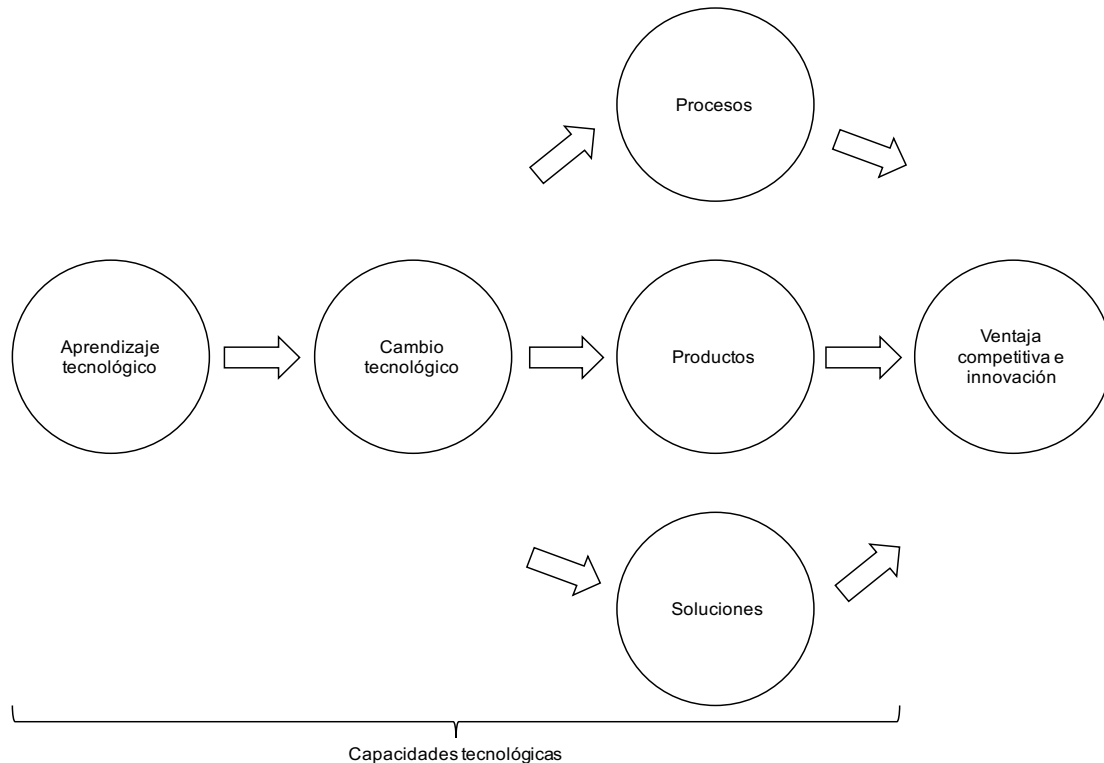
El recurso más importante que las organizaciones poseen es el conocimiento (Porter, 1996), siendo el intangible generador de recursos y competitividad predominante (Perozo & Nava, 2005). El conocimiento tecnológico está constituido por componentes codificados y tácitos, no necesariamente teóricos, pero si almacenables. El conocimiento tácito refiere a los procesos que cada individuo logra realizar para la obtención de un contexto propio, se compone de ambos conocimientos, el existente en los textos y el que reside en los individuos mediante su formación y experiencia (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott & Trow, 1997). Para una correcta ejecución del conocimiento, es necesario que exista una adecuada combinación *“entre el saber y el actuar”* (Arias, 2003, p.337). Con ello resultan esenciales los procesos de aprendizaje, en ese sentido Pérez, Salazar, Moheno (2019, p. 42) refieren que *“el determinante más importante de los individuos son sus capacidades, principalmente su capacidad de aprender”*.

El conocimiento tecnológico, tal como lo expresa Lall (1992) no puede ser compartido de manera equitativa, además, requiere de aprendizajes para poder ser transmitido, debido a que las tecnologías son tácitas. Torres (2006, p.13) indica que *“el proceso de construcción de capacidades tecnológicas es ... un proceso de aprendizaje y acumulación del conocimiento tecnológico”*. Refiere, además, a la capacidad de usar el conocimiento, es decir, no basta con poseerlo. Lo cual se vuelve posible mediante procesos de aprendizaje a partir de todas las actividades que esta realiza. Para Lall (1992, p.180) *“el desarrollo de capacidades es el resultado de la compleja interacción de las estructuras de incentivos ... con los recursos humanos, esfuerzos tecnológicos y los factores institucionales”*.

La innovación y la tecnología son factores elementales para el desarrollo y competitividad de las organizaciones, regiones y naciones y un elemento fundamental para lograrlo, es la introducción de nuevos productos, lo que se traduce en aprendizaje y cambio tecnológico, generando así, nuevos procesos, productos, procedimientos y soluciones (Carroz & Darnila, 2005; Jasso & Ortega, 2007; Morrison, Pietrobelli, Rabellotti, 2008) lo que resulta en la acumulación de capacidades tecnológicas y la generación de ventaja competitiva (figura 3.1). Las organizaciones deben tener la capacidad de identificar y desarrollar las capacidades clave a partir del conjunto de

conocimientos y activos que posee, pues es necesario mencionar que estas se obtienen de la correcta interacción de los anteriores y no solo de un individuo (Guillemin, 2014).

Figura 3.1 Proceso de aprendizaje a ventaja competitiva e innovación



Fuente: elaboración propia a partir de Jasso y Ortega, (2007).

Las capacidades tecnológicas tuvieron su origen a partir de la contradicción de la teoría de recursos y capacidades (Resources-bases view: RBV), la cual indica que las organizaciones obtienen ventaja competitiva a través de la tecnología y la implementación de estrategias no simultáneas con características específicas, difíciles de replicar por la competencia, que permiten la explotación de las fortalezas y oportunidades incluyendo a los recursos, entendiéndose como las debilidades y fortalezas de la organización, ya sean tangibles o intangibles, los cuales están compuestos por las capacidades, capital humano, atributos, bienes y estrategias. Con lo anterior, se pueden dividir la teoría de capacidades y la de recursos, que nace a través de la interacción con los recursos, los cuales son denominados estáticos. Es decir, se basan en estrategias que no son sencillas de replicar, según el postulado, los recursos y capacidades son elementos estáticos en las organizaciones (Barney, 1991; Claver, Llopis, Molina, Conca, & Molina, 2000; Wernerfelt, 1984; Collins &

Montgomery, 1995). Se ha distinguido que las empresas que cuentan con altos niveles de complejidad se debe a que las capacidades con las que cuenta son difíciles de imitar. Entendiendo a la complejidad como la capacidad para hacer uso efectivo del conocimiento tácito y la interacción entre el conocimiento explícito y tácito (García, et al. 2011).

Barney (1991), refiere que las capacidades son estáticas y para obtener ventaja competitiva es indispensable que las organizaciones cuenten con recursos heterogéneos e inmovibles y poseer cuatro atributos principales:

- a) valiosos,
- b) raros,
- c) imperfectamente imitables e
- d) insustituibles.

En contraparte, para Teece (2007, p. 1344) *“el enfoque basado en recursos es inherentemente estático”*, en el que indica que los recursos y capacidades se encuentran en una constante búsqueda y adquisición de habilidades y aprendizajes, que se convierten en parte de las estrategias. En su perspectiva, las organizaciones pueden poseer recursos adecuados, pero si no son sustentados en capacidades dinámicas, su grado de competencia y obtención de ventaja competitiva será menor y su permanencia en el mercado será muy corta. Motivo por el cual, refiere que las capacidades dinámicas permitirán que las organizaciones sean capaces de competir en el mercado e innovar, logrando ventaja competitiva. Cai, Chen, Li y Lui (2014), indican que las firmas deben tener la capacidad de integrar su base tecnológica y sus capacidades dinámicas, con la finalidad de constituir sus mecanismos de cooperación.

Por su parte, Zott (2003) refiere que las capacidades dinámicas manipulan directamente a los recursos y capacidades, las engloba en las búsquedas externas, configuraciones internas y operaciones rutinarias. Es necesario hacer hincapié en que las organizaciones son heterogéneas debido a su cultura, composición, conocimientos, experiencias, habilidades, capacidades, recursos, rutinas, procesos, historia, etcétera. Siendo en conjunto el determinante de la eficiencia y efectividad de la compañía para la consecución de sus actividades, (Collins & Montgomery, 1995; Peteraf, 1993). Wilden y Gudergan (2014) argumentan que su uso frecuente, fortalece a las capacidades tecnológicas y a la mercadotecnia, además de ayudar a las firmas a mantener alineadas

sus capacidades con el entorno, generando así ventaja competitiva. La cual es un fenómeno complejo que se entiende como la implementación de estrategias eficientes que crean y ofrecen valor a los clientes, hacen la diferencia y posicionan a las organizaciones mejor con relación a la competencia y como consecuencia obtienen una mejor aceptación de los clientes (Barney, 1991; Cockburn, Henderson, & Stern, 2000; Porter 2015).

La ventaja competitiva en las organizaciones no solo depende de los recursos con los que esta cuenta, se deriva de una correcta interacción con los agentes de la empresa y lo que estos pueden lograr (Porter, 1991). Para Porter (2015), la ventaja competitiva se puede dar en *liderazgo en costos*, siendo más eficientes que la competencia o la *diferenciación*, que refiere a la oferta de productos o servicios diferentes que los clientes comúnmente adquieren. Actualmente, debido a los cambios mundiales, ha sido posible el desarrollo de la tecnología a mayor velocidad, motivo por el cual, las firmas deben buscar el desarrollo de habilidades y métodos de trabajo, con diversas técnicas de organización, administración, tecnología y vinculación (Lall, 1998).

Desde los años ochenta, diversos autores han dedicado esfuerzos para analizar y elaborar un marco analítico sobre la construcción y acumulación de capacidades tecnológicas, estas se han estudiado como un elemento estratégico para la competitividad (Salazar, 2016), siendo el conocimiento, la innovación y la tecnología las principales vías para lograrlo (Carroz & Darnila, 2005). El conjunto de elementos que componen a las organizaciones son fundamentales para la acumulación de capacidades tecnológicas. Se ha distinguido que es crucial la correcta interacción de las habilidades que las organizaciones poseen y la forma en que son aplicadas, con el objetivo primordial de generar innovación en los procesos y productos que se traduzca en ventaja competitiva.

A partir de diversos estudios empíricos realizados en empresas manufactureras se ha gestado una serie de taxonomías que permiten el análisis de su acumulación, siendo el aprendizaje la base para lograrlo. Se consideran habilidades dinámicas que involucran la comunicación y transferencia del conocimiento, han sido denominadas un elemento necesario para la innovación, competitividad y creación de ventajas competitivas, siendo estas las habilidades indispensables para el uso efectivo del conocimiento tecnológico mediante actividades de inversión, producción y soporte (García, et al. 2011; Pérez-Escatel & Pérez, 2009). En las empresas manufactureras, su generación y acumulación permite la obtención de conocimiento, experiencias, aprendizaje, aprovechamiento

de habilidades y generación de innovación y competitividad (García, et al. 2015; Martín, et al. 2016). Además, permiten un *“mejor desempeño de la economía en general”* (Pérez-Escatel & Pérez, 2009, p.183). Domínguez y Brown (2004), realizaron un estudio sobre la medición de las capacidades tecnológicas, en él se observó una asociación positiva entre:

- a) margen de ganancia
- b) productividad laboral
- c) cambio técnico

En empresas pequeñas, las capacidades tecnológicas son muy importantes, pues dan pauta para la generación de innovación (García, Pelechano, & Navas, 2011). Torres (2006) refiere que la acumulación de capacidades tecnológicas está relacionada con el aprendizaje tecnológico, que se obtiene mediante las actividades que las empresas realizan. El conocimiento y el aprendizaje se han vuelto más valiosos que el trabajo manual, por lo que *“la capacidad de aprender y crear conocimiento es fundamental para la permanencia y desarrollo de las empresas”* (Salazar, Mendoza & Hernández, 2017 p. 499).

3.1 Aprendizaje tecnológico

Para Lundvall (1992), un recurso esencial es el conocimiento y como consecuencia un elemento primordial es el proceso de aprendizaje, el cual debe ser visto como un sistema interactivo que involucra a la sociedad y la interacción de las personas, que siendo aplicado correctamente genera innovación, constituida por relaciones y elementos que interactúan para la aplicación correcta del conocimiento.

El aprendizaje organizacional depende de la forma en que las organizaciones estructuran el conocimiento y sus actividades con respecto a la cultura y la forma en que improvisan el uso de sus habilidades, con la finalidad de mejorar y hacer más eficientes sus procesos. El aprendizaje comúnmente tiene resultados positivos, incluye a los factores internos y externos a las organizaciones y permite que las firmas acumulen tecnología para poder competir en el entorno (Dodgson, 1993). Por lo tanto, las estrategias de las organizaciones se ven influenciadas por la estructura del mercado y los recursos tecnológicos, lo que se traduce en aprendizaje tecnológico (Shen & Feng, 2010), para las organizaciones, el aprendizaje tecnológico es la acumulación de

acciones correctamente ejecutadas y la capacidad de las firmas para obtener, adaptar, integrar, aplicar y dominar la tecnología, en acciones que le servirán en el futuro para lograr resultados adecuados y adquisición de capacidades tecnológicas (Jasso & Ortega, 2007; Villavicencio & Arvanitis, 1994).

Para Villavicencio (2006), la innovación en las organizaciones no está sujeta únicamente a los recursos destinados para investigación y desarrollo, empero, está relacionada con *“la difusión y la creación de conocimientos en la organización”* y los factores del entorno. Motivo por el cual, el aprendizaje de las organizaciones no es el mismo que el aprendizaje que cada uno de los individuos que están dentro poseen, ni la suma de estos aprendizajes, es entonces la acumulación del conocimiento a través de los factores y las actividades de las organizaciones.

El aprendizaje tecnológico no es automático, es la consecuencia de la interacción de todas las partes de la organización, se relaciona con la adquisición y acumulación del conocimiento, desarrollo de capacidades e interacciones, están constituidas por tres formas de aprendizaje: 1) aprender haciendo, 2) aprender usando y 3) aprender interactuando (Guillemin, 2014; Tapias, 2005; Vera-Cruz, 2004). A las organizaciones no les basta con adquirir tecnología, es necesario crear procesos de aprendizaje e intercambio de conocimientos para lograr el aprendizaje tecnológico. Por ejemplo, este se puede presentar en las organizaciones cuando los equipos de trabajo son capaces de hacer una correcta toma de decisiones, modificar o implementar nuevas prácticas laborales (Jasso & Ortega, 2007).

3.2 Aprendizaje tecnológico y capacidades tecnológicas

En las organizaciones, el desarrollo de tecnología, el incremento de la productividad y la estructura de la industria se ha relacionado con la acumulación de capacidades y los procesos de aprendizaje que estas generan (Torres, 2006). A través de un proceso de creación, desarrollo y acumulación de capacidades tecnológicas mediante esfuerzos compartidos se genera el aprendizaje tecnológico, siendo este *“el proceso dinámico de adquisición de capacidades tecnológicas”* (Ortega, 2005, p.90). Para Vera- Cruz (2004, p. 36) *“el aprendizaje es considerado como el medio para construir capacidades tecnológicas”*.

Kim (1997), categoriza en dos dimensiones al conocimiento, el conocimiento explícito, que se transmite de manera informal y fácilmente, presentado en especificaciones técnicas, libros o máquinas y el conocimiento tácito que está arraigado en la mente humana, el cual es difícil de comunicar y solo puede adquirirse mediante la práctica, imitación, experiencia y observación. Por lo anterior Kim, (1997, p.87) refiere que para las organizaciones la prioridad de conocimiento “*no es la colección de conocimiento explícito, más bien una colección de conocimiento tácito*”.

A nivel micro, el aprendizaje tecnológico y las capacidades tecnológicas se ven directamente influenciados por diversos factores y características de las firmas, así como lo son: el conocimiento, habilidades, capacidad de absorción y experiencia, además de la estructura de la organización, intensidad de esfuerzo y sus vínculos con el exterior y como consecuencia el cambio técnico, que se compone por la introducción de tecnología en nuevos productos o técnicas de producción y adaptaciones incrementales en las capacidades de producción, para generar la capacidad productiva mejorando las habilidades, especificaciones y organización de la producción, es decir, la oferta de productos (Bell & Pavitt, 1995; Kim, 1997).

Torres (2006, p. 14) refiere que “*las firmas construyen capacidades tecnológicas a través de procesos de aprendizaje*”, este incluye a los procesos de aprendizaje y los resultados de los mismos, es entonces como las organizaciones a partir de los individuos y las actividades que realizan, permiten la adquisición del conocimiento y habilidades que mejoran el manejo y adaptación de la tecnología.

Para Lall (1987), a nivel macro, el aprendizaje tecnológico y las capacidades tecnológicas no dependen de la suma de las capacidades de las empresas, es más bien los vínculos que las firmas pueden generar. Kim (1997), refiere que el proceso de aprendizaje de los países está influenciado por diversos elementos, tales como, la literatura, gobierno, legislatura, políticas, educación, estrategias, recursos, entre otros elementos específicos de los países. Como se ha mencionado, el aprendizaje en las organizaciones es un elemento fundamental para el desarrollo de las mismas, el cual permite el cambio tecnológico, acumulación y transformación del conocimiento. Se han identificado diversos tipos de aprendizaje, entre los que se encuentran *learning by doing*: aprender haciendo y *learning through research and development*: aprender mediante investigación y desarrollo. Para el último tipo de aprendizaje, los factores externos son esenciales, el tipo de

aprendizaje con el que cuenten las firmas dependerá directamente del cambio técnico que estas generen (Oyelaran-Oyeyinka & Lal, 2006). Los diferentes tipos de aprendizaje se han gestado a lo largo del tiempo por lo que Oyelaran-Oyeyinka y Lal (2006, p. 8) en una recopilación de diversos autores los identifican como se muestra en la figura 3.2.

Figura 3.2 Tipos de aprendizaje



Fuente: elaboración propia a partir de Salazar (2017) y Oyelaran-Oyeyinka & Lal (2006).

En los tipos de aprendizaje enlistados anteriormente, se puede observar que el aprendizaje se ha ido modificando, si bien, los individuos como las personas pueden poseer diversos tipos de aprendizaje, ya no solo se ha quedado en que se pueda adquirir el conocimiento haciendo o por la repetición, se han integrado otros elementos, como aprender usando, o uno de los más importantes, aprender mediante la investigación y desarrollo. Al igual que aprender interactuando, operando o cambiando, lo que resulta en la interacción con diversos elementos, para poder adquirir conocimiento. Lo mismo que aprender mediante retroalimentación, entrenamiento o contratando, lo que significa que se requiere de una gran cantidad de elementos que interactúen entre sí para que los individuos como las firmas sean capaces de generar conocimiento, aplicarlo y acumularlo,

para ser capaces de adoptar y desarrollar tecnologías que permitan a las empresas el desarrollo de nuevos productos.

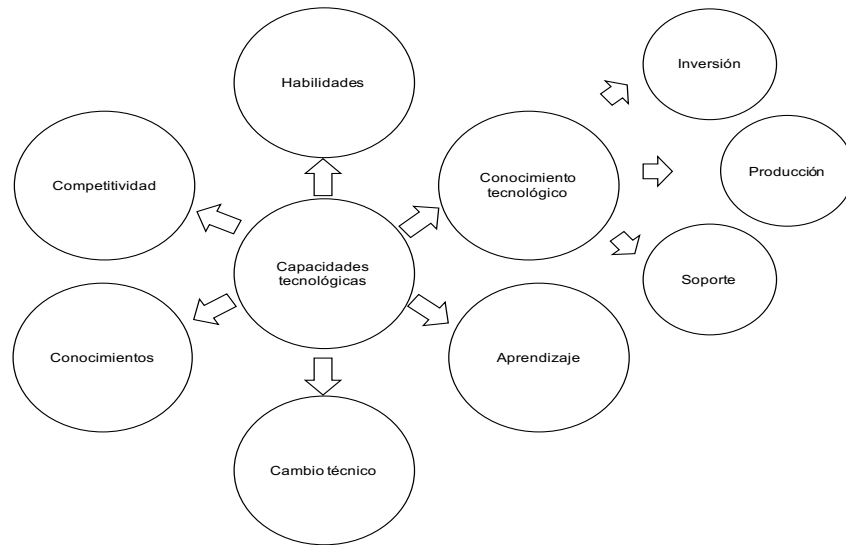
3.3 Capacidades tecnológicas. Conceptos

El concepto de capacidades tecnológicas ha sido abordado desde la década de los ochentas, siendo este orientado a analizar el proceso de construcción y acumulación de estas en firmas de países desarrollados y en firmas de países en desarrollo. Analizadas como parte fundamental en el crecimiento y desarrollo económico de los países y las firmas (Lugones, et al. 2007).

Se ha sustentado en la habilidad para hacer uso del conocimiento tecnológico, lo que refiere al aprendizaje y la transmisión de este. Siendo entonces, las capacidades tecnológicas habilidades necesarias para el correcto uso del conocimiento tecnológico aplicado a diversas áreas de la organización, en funciones de inversión, producción y soporte (Lall, 1992), con la finalidad de desarrollar habilidades necesarias para innovar, mejorar o crear nuevos procesos y/o productos y para la obtención de ventaja competitiva para las organizaciones. El concepto de capacidades tecnológicas ha sido ligado con los conceptos de esfuerzo tecnológico, aprendizaje tecnológico y desarrollo tecnológico, pues las organizaciones deben ser capaces de desarrollar habilidades para usar, adaptar y desarrollar la tecnología (Lall, 1992; Salazar 2016). Para Bell y Pavitt (1995, p.71), las capacidades tecnológicas son *“las capacidades domésticas para generar y gestionar el cambio tecnológico”*. Westphal, et al. (1984, p. 5), las definen como *“la habilidad para hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico”*.

Las capacidades tecnológicas están constituidas por una serie de habilidades y conocimientos, al respecto, Ernst, Mytelka, y Ganiatsos (1998, p. 17) mencionan que son una *“variedad de conocimientos y habilidades que necesitan las firmas para adquirir, asimilar, usar, adaptar, cambiar y crear tecnología”*. De igual forma han sido denominadas como habilidades, relacionado con ello Dutrénit, et al. (2006, p. 47) las refieren como: *“habilidades para hacer cosas y reflejan el dominio de actividades tecnológicas”*. En la figura 3.3 se muestran los componentes principales de las capacidades tecnológicas.

Figura 3.3 Componentes de las capacidades tecnológicas



Fuente: elaboración propia a partir de la literatura.

Kim (1997, p. 86), refiere a las capacidades tecnológicas como *“la habilidad para hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico para asimilar, usar, adaptar y cambiar las tecnologías existentes”*. Hernández, (2009, p. 40) en su tesis doctoral, define a las capacidades tecnológicas como: *“habilidad que desarrollan las organizaciones para adaptar, transferir y difundir conocimiento en materia tecnológica y organizacional, así como actividades de investigación exógena, que son cada vez más necesarias para entender y absorber conocimiento de manera efectiva”*.

Las capacidades tecnológicas están conformadas por una serie de actividades que integran a la organización, su desarrollo y vínculos con el entorno, con dichas características García & Navas (2007, p.5) a partir de distintos autores, las definen como:

toda facultad genérica intensiva en conocimiento para movilizar conjuntamente distintos recursos científicos y técnicos individuales, que permite a la empresa el desarrollo de productos y/o procesos productivos innovadores de éxito, al servicio de la implantación de estrategias competitivas creadoras de valor ante unas condiciones medioambientales determinadas.

Morrison, et al. (2008, p.41), definen a las capacidades tecnológicas, como las *“habilidades técnicas, gerenciales u organizacionales que las firmas necesitan para utilizar eficientemente el hardware (equipo) y el software (información) de la tecnología y para realizar cualquier proceso del cambio tecnológico”*.

Diversos autores inmersos en el tema, han gestado definiciones, coincidiendo que son las habilidades necesarias para hacer un adecuado uso del conocimiento y aprendizaje tecnológico con la finalidad de realizar una serie de actividades que permiten usar, adaptar y crear tecnología apoyándose de la investigación y desarrollo para innovar en sus productos o procesos productivos, diseñar proyectos y crear vínculos internos y externos, lo anterior con el objetivo de crear ventaja competitiva y permanecer en el mercado.

En esencia, los conceptos de capacidades tecnológicas refieren al conocimiento tecnológico y cómo es empleado, lo primero dependerá de como se adquiere y acumula el conocimiento, para posteriormente hacer uso adecuado del mismo que evidencié el dominio de la tecnología (Arias & Dutrénit, 2003; Guillemín, 2014). Asimismo, Archibugi y Coco (2004, p.651) describen las capacidades tecnológicas como un *“componente fundamental para lograr objetivos sustanciales, como una calidad de vida satisfactoria o un ingreso más alto”*. En un análisis más específico (Tapias, 2005, p. 109) las describe como el conocimiento y el conjunto de conocimientos específicos de la industria en conjunto con la organización de las firmas, conformadas por *“conocimientos que va desde el know how al know-why”*; es decir, capacidades necesarias para operar, hasta capacidades específicas y profundas que requieren de investigación y desarrollo, haciendo hincapié en que estas son distintas y específicas para cada organización, teniendo en cuenta que el subsector en el que se encuentren tendrá gran influencia. En la tabla 3.1 se muestran algunos conceptos de diversos autores sobre capacidades tecnológicas.

Tabla 3.1 Definiciones de capacidades tecnológicas

Autor/autores	Definición
Westphal, et al. (1984 p.5)	"Habilidad para hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico"
Bell & Pavitt (1995, p.71)	"Capacidades domésticas para generar y gestionar el cambio tecnológico usado en producción"
Kim (1997, p. 86)	"La habilidad para hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico para asimilar, usar, adaptar y cambiar las tecnologías existentes"
Ernst, et al. (1998, p. 17)	"Variedad de conocimientos y habilidades que necesitan las firmas para adquirir, asimilar, usar, adaptar, cambiar y crear tecnología"
Arias (2003, p.44)	"Capacidades que determinan la posibilidad de la empresa para sobrevivir, adaptarse y competir en un medio ambiente cambiante y exigente"
Dutrénit, et al. (2006, p. 47)	"habilidades para hacer cosas y reflejan el dominio de actividades tecnológicas"
Torres (2006, pp. 13,14)	"Uso que se hace del conocimiento ... capacidad para utilizarlo en la producción, inversión e innovación"

Fuente: elaboración propia a partir de la literatura.

3.4 Construcción y acumulación de capacidades tecnológicas

Westphal, et al. (1984) reconocieron a las capacidades tecnológicas en las funciones técnicas de producción, inversión e innovación, siendo en conjunto, las habilidades necesarias para el uso efectivo del conocimiento tecnológico. Denominadas como capacidades para facilitar la producción, el desarrollo de nuevos productos y tecnologías. Con lo anterior, Bell y Pavitt (1995), agregaron la gestión del cambio tecnológico y el uso de la tecnología. Konlechner, Müller y Güttler (2018, p.190) refieren al cambio tecnológico como *"un desencadenante principal de los procesos de innovación y reconfiguración en las organizaciones"*, siendo un factor elemental para la supervivencia y éxito de las firmas.

Para Lall (1992) las capacidades tecnológicas y su acumulación a nivel empresarial depende de su tamaño, acceso a las habilidades del entorno, y las habilidades de estas para adaptarse al entorno cambiante. De igual manera argumenta que estas deben ser clasificadas en capacidades de: a) inversión, b) producción y c) soporte. En la tabla 3.2 se muestra una breve descripción de las funciones técnicas de capacidades tecnológicas.

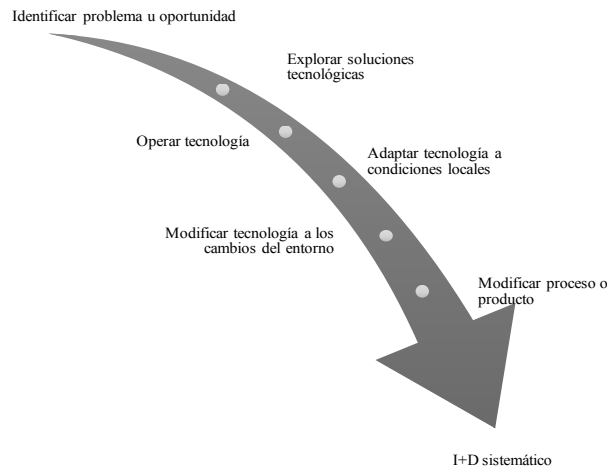
Tabla 3.2 Descripción de funciones técnicas

Funciones técnicas	Descripción
Inversión	Habilidades necesarias para la obtención de la tecnología adecuada para la consecución de las actividades de la empresa.
Producción	Compuestas desde habilidades básicas, intermedias y avanzadas, de investigación e innovación, abarcando procesos de producción y producto.
Soporte	Habilidades para la transmisión de información y vinculación

Fuente: elaboración propia a partir de Lall (1992).

Construir y acumular capacidades tecnológicas se traduce en la obtención de conocimientos organizacionales para la consecución de las actividades de la entidad, en la cual, el intercambio de conocimiento, ciencia, tecnología y vínculos son cruciales (Kruss, McGrath, Petersen & Gastrow, 2015; Tapias, 2005) para incrementar los niveles de competitividad de las empresas (Pérez-Escatel & Pérez, 2009). Lo anterior depende de una serie de factores internos y externos de la organización y el conocimiento que estas poseen (Ortega, 2005). Ortega (2005) establece una serie de fases en el proceso de adquisición y acumulación de capacidades tecnológicas (figura 3.4).

Figura 3.4 Proceso de adquisición y acumulación de capacidades tecnológicas



Fuente: elaboración propia a partir de Ortega (2005).

La acumulación de capacidades tecnológicas involucra la acumulación de habilidades, aprendizaje, conocimientos y experiencias que poseen las organizaciones para la ejecución de nuevos procesos y desarrollo de nuevos productos, siendo un proceso de aprendizaje interactivo y

colectivo, que permite generar el cambio tecnológico y ejecutar el conocimiento tecnológico, mejorando así su desempeño y desarrollando ventajas competitivas (Alvarado, 2015; Tapias, 2005). Los niveles de acumulación de capacidades tecnológicas son definidos en función del grado de dificultad de las actividades que se realizan, siendo este un proceso secuencial (Vera-Cruz, 2004). A las firmas no les basta con acumular capacidades, les es indispensable lograr la consolidación de estas, es decir, la adquisición de conocimiento, investigación y desarrollo, (Lugones, et al. 2007). El crecimiento económico y el logro de objetivos se han visto estrechamente relacionados con la acumulación de capacidades tecnológicas (Archibugi & Coco, 2004). La acumulación de capacidades tecnológicas en la función técnica de producción implica ciertas actividades en los procesos y productos, que van desde la réplica del proceso hasta el desarrollo de nuevos productos a través de investigación y desarrollo e innovación, tal como se representa en la figura 3.5.

Figura 3.5 Construcción y acumulación de capacidades tecnológicas en función técnica de producción



Fuente: elaboración propia a partir de la literatura.

En la actualidad, para las organizaciones ha sido evidente que la capacidad de aprender y hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico resulta en la adaptación, estabilidad y longevidad en el mercado, por ello, se vuelve necesario lograr la transición del aprendizaje individual al aprendizaje organizacional (Arias, 2003).

Es importante destacar que las capacidades tecnológicas no son iguales en los países ni en las empresas, debido a que el conocimiento no puede ser distribuido de manera equitativa (Lall, 1992) y cada país y organización desarrollan de distintas formas su aprendizaje y cuentan con diversos elementos que permiten que su conocimiento sea distinto, al igual que la construcción y acumulación de capacidades tecnológicas (Alvarado, 2015). Influye, además, las características del tamaño, entorno, ubicación, capital y legislación (García, et al. 2015).

La acumulación de capacidades tecnológicas en las organizaciones permite el desarrollo de innovaciones, implica factores internos y externos, es decir, elementos y conocimientos específicos de la empresa y otros propios del lugar en donde se encuentran, la legislación, los recursos materiales, humanos y los esfuerzos dedicados a la investigación, desarrollo e innovación, por ello, la acumulación de capacidades tecnológicas *"es el resultado de la interacción compleja de ... los esfuerzos tecnológicos ... y factores institucionales"* (Martín, et al. 2016 pp. 26,27).

Un y Montoro-Sánchez (2011), tienen el postulado que el desarrollo de capacidades tecnológicas depende principalmente de dos factores, el primero, la capacidad de inversión y la disposición de fondos para investigación y desarrollo. Esta capacidad puede ser obtenida a través de proveedores o ser generada dentro de la firma. Lo anterior le permitirá desarrollar tecnología y como consecuencia, sus capacidades, creando valor. El segundo, la capacidad de absorción, es decir, lograr integrar los elementos organizacionales y traducirlos en la creación de conocimiento tecnológico, mediante el uso del conocimiento externo, esto dependerá en gran medida de la capacidad del capital humano de desarrollar los recursos existentes.

3.5 Taxonomía de capacidades tecnológicas

Una de las principales taxonomías, es la propuesta por Lall (1992), quien creó una matriz de capacidades tecnológicas, en funciones de inversión, producción y vinculación, las cuales se presentan en columnas. La función de inversión se subdivide en pre-inversión y ejecución del proyecto. La función de producción es subdividida en ingeniería de procesos, ingeniería de producto e ingeniería industrial. En filas se identifica el grado de complejidad o dificultad, se categorizan en básicas, refiriendo a rutinas simples basadas en experiencia. Intermedias, siendo las réplicas de especificaciones, basadas en búsquedas y avanzadas, ligadas a la innovación e investigación. En cada una de las filas y columnas se identifican actividades que las firmas deben desarrollar para acumular capacidades tecnológicas, relacionadas con su innovación y aprendizaje, especificando que no todas las organizaciones pueden acumular capacidades de la misma forma.

Posteriormente, Bell y Pavitt (1995), basados en la propuesta de Lall (1992), construyeron una taxonomía mediante una matriz, que identifica a las capacidades tecnológicas y sus funciones técnicas, divididas por columnas en actividades primarias, subdivididas en actividades de inversión y producción y una columna más destinada a las actividades de soporte. La función de inversión

se clasifica en toma de decisiones y control y preparación y ejecución del proyecto. La función técnica de producción se clasifica en el proceso y la organización de la producción y centradas en el producto. Las actividades de soporte se dividen en vinculación externa y suministro de bienes de capital. Estas son categorizadas en filas a partir de su acumulación en capacidades para usar las técnicas de producción existentes: básicas, intermedias y avanzadas. En cada fila se enlistan actividades a desarrollar para generar el cambio técnico y acumular capacidades tecnológicas, partiendo de las capacidades básicas necesarias para la realización de las actividades que ejecuta, hasta lograr capacidades avanzadas, en la que es posible el desarrollo de nuevos productos y sistemas, destinación de esfuerzos y recursos a investigación y desarrollo, innovación y colaboración con centros de investigación.

Con la finalidad de realizar un análisis de los tres tipos de tecnología; de habilidades, dura y blanda. Ariffin (2010), basado en Lall (1992) y las adaptaciones de Bell y Pavitt (1995), desarrolló un marco de análisis para identificar la posición de capacidades tecnológicas en firmas de la industria electrónica. En columnas se presentan los tipos de capacidad; 1) gestión de proyectos, 2) equipo de herramientas y troquel estampado de metal, moldeado de plástico, 3) procesos y organización de la producción y 4) centradas en el producto. En filas se establecen seis niveles de capacidades; dos para operaciones básicas, innovativas básicas, innovativas intermedias, innovativas avanzadas, innovativas basadas en investigación.

Viotii (2001), a partir de estudios realizados en Brasil y Corea del Sur, plantea una matriz de capacidades tecnológicas básicas y funciones técnicas típicas de empresas industriales. Estructurada mediante dos columnas y tres filas. En las columnas se muestran las capacidades y las funciones técnicas. Por filas, las capacidades de producción, mejora e innovación. Refiere a las capacidades de producción, como las habilidades y conocimiento necesarios para el proceso productivo. Incluye la asimilación del proceso, la tecnología del producto y las innovaciones incrementales pasivas. Las capacidades de mejora las identifica como el conocimiento, habilidades y condiciones para la mejora continua e incremental del diseño de productos y la tecnología de proceso, en este rubro incluye el dominio del proceso, tecnología del producto y la innovación incremental activa. La capacidad de innovación abarca el conocimiento, habilidades y condiciones necesarias para el desarrollo de nuevas tecnologías, cambios significativos en el diseño e

investigación, desarrollo e innovación, incluye la innovación de producto y la tecnología de producto.

A partir de la aportación de Bell y Pavitt (1995), Dutrénit, et al. (2006), desarrollan adaptaciones a la matriz de capacidades tecnológicas, proponiendo una matriz de capacidades tecnológicas para la industria maquiladora de exportación, en la que se distingue el grado o nivel de madurez, de acuerdo con el grado de innovatividad, en cada nivel se listan las actividades más características. Con ello se busca describir los procesos de acumulación, a partir de niveles básicos de conocimiento.

Por columnas, la matriz está compuesta por tres funciones técnicas de; 1) inversión, 2) producción y 3) soporte. La función técnica de inversión subdividida en a) toma de decisiones y control y b) preparación y ejecución del proyecto. La función técnica de producción, dividida en actividades c) centradas en procesos y organización de la producción y d) centradas en el producto. La función técnica de soporte, clasificada en e) vinculación interna, f) vinculación externa y g) modificación de equipo. Por filas, la matriz representa el nivel de capacidades tecnológicas, contiene cuatro niveles de acumulación: i) capacidades operativas básicas, ii) capacidades innovativas básicas, iii) capacidades innovativas intermedias y iv) capacidades innovativas avanzadas.

Martín, et al. (2016), desarrollan una propuesta en la que se adiciona la competitividad empresarial a las capacidades tecnológicas, se establecen funciones sustantivas de las empresas y las resumen en un marco de análisis, por columnas se enlistan las funciones técnicas y funciones sustantivas, representadas por a) inversión/gestión financiera, b) producción/gestión de la producción, c) actividades de apoyo/gestión gerencial, de conocimiento, comercial e internacionalización. Cada una de las anteriores se subdivide en dos; toma de decisiones y control, preparación e implementación de proyectos, procesos y organización de la producción, centradas en el producto, desarrollo de vínculos y proveedores de bienes de capital. En filas se describe el nivel de capacidades, básicas, intermedias y avanzadas. En cada intersección se describe las actividades que las organizaciones deberán realizar para lograr la acumulación de capacidades tecnológicas y competitividad empresarial.

Dutrénit y Capdevielle (1993), realizaron un estudio sobre la industria mexicana, en la que evalúan a las capacidades tecnológicas a través de tres variables:

1. relación capital-trabajo
2. remuneraciones medias
3. gasto de patentes, marcas y regalías

En la tabla 3.3 se representa un breve compendio de la taxonomía de capacidades tecnológicas y como los autores las clasifican en distintas funciones técnicas y su acumulación se integra en diversos rubros.

Tabla 3.3 Taxonomía capacidades tecnológicas

Autor(es)	Función técnica	Actividades		Acumulación	
Lall (1992)	Inversión	Pre inversión		Básicas Intermedias Avanzadas	
		Ejecución del proyecto			
	Producción	Ingeniería de proceso			
		Ingeniería de producto			
		Ingeniería industrial			
Vinculación	Vínculos en la economía				
Bell y Pavitt (1995)	Primarias	Inversión	Toma de decisiones	Capacidades para usar las técnicas de producción existentes Básicas Intermedias Avanzadas	
			Preparación e implementación del proyecto		
		Producción	Proceso y organización de la producción		
			Centradas en el producto		
	De soporte	Vinculación externa			
Suministro de bienes de capital					
		Gestión de proyectos		Operaciones básicas (nivel 1)	

Ariffin (2010)		Equipo de herramientas y troquel, estampado de metal, moldeado de plástico	Operaciones básicas (nivel 2) Capacidades innovativas básicas (nivel 3) Capacidades innovativas intermedias (nivel 4) Capacidades innovativas avanzadas (nivel 5) Capacidades innovativas basadas en investigación (nivel 6)
		Procesos y organización de la producción	
		Centradas en el producto	
Viotti (2001)	Producción	Proceso productivo	Innovación incremental pasiva Innovación incremental activa Innovación de proceso y producto
	Mejora	Mejora continua	
	Innovación	Nuevas tecnologías	
Dutrénit, et al. (2006)	Inversión	Toma de decisiones y control	Operativas básicas Innovativas básicas Innovativas intermedias Innovativas avanzadas
		Preparación y ejecución del proyecto	
	Producción	Centradas en procesos y organización de la producción	
		Centradas en el producto	
	Soporte	Vinculación interna	
		Vinculación externa	
Modificación de equipo			
Martín, et al. (2016)	Inversión/Gestión financiera	Toma de decisiones y control	Básicas Intermedias Avanzadas
		Preparación e implementación de proyectos	
	Producción/Gestión de la producción	Procesos y organización de la producción	
		Centrada en el producto	
	Actividades de apoyo/Gestión gerencial, de conocimiento, comercial e internacionalización	Desarrollo de vínculos	
		Proveedores de bienes de capital	

Fuente: elaboración propia a partir de la literatura.

3.6 Capacidades tecnológicas en firmas de países en desarrollo

La taxonomía desarrollada sobre capacidades tecnológicas ha tenido su origen en investigaciones de firmas de países en desarrollo, como el estudio realizado por Lall (1992), quien refiere que el conocimiento es diferente entre las firmas. Por su parte Melgoza y Álvarez (2012), sostienen que la adquisición de capacidades tecnológicas en estos países ha surgido debido al traslado de los procesos productivos de empresas multinacionales en búsqueda de mano de obra barata.

El proceso de aprendizaje es un factor elemental en el desarrollo de capacidades tecnológicas, en los países de economías emergentes, las firmas son cruciales en el desarrollo económico, estas deben ser capaces de *“asimilar, usar, adaptar, cambiar y crear las tecnologías”*, (Torres, 2006, p. 14) lo que se traduce en el aprovechamiento adecuado de sus habilidades (García, et al. 2015; Torres, 2006). Se ha identificado que los países en desarrollo *“toman prestada y aprenden de la tecnología desarrollada por los países desarrollados”* (Torres, 2006, p. 13). Los mecanismos de cooperación en estos países resultan en el desarrollo de nuevos productos y la obtención de ventaja competitiva (Cai, et al. 2014).

García, et al. (2015, p.260), sostienen que las empresas que se encuentran en países desarrollados deben *“ser capaces de asimilar, usar, adaptar, cambiar, crear las tecnologías”*. Katz (2007), en su estudio realizado en empresas de América Latina, refiere que las empresas realizan esfuerzos tecnológicos para modificar y mejorar sus procesos y productos, con la finalidad de obtener mayores ingresos, de igual manera detectó que dichos esfuerzos en la mayoría de las ocasiones no tienen como objetivo *“explorar la frontera tecnológica”* (p. 29.). Por tal motivo, no es usual que las empresas creen vínculos con centros de I+D y universidades. Los países en desarrollo deben buscar la creación de estrategias que incentiven a las empresas a innovar. Archibugi y Coco (2004), realizaron un estudio en 162 países desarrollados y en desarrollo, dividen en cuatro grupos a los países, los países en desarrollo se encuentran en el grupo dos *líderes potenciales* y el grupo tres *tardíos*, los países pertenecientes a ambos grupos tienen características específicas, los líderes potenciales han realizado inversiones en infraestructura tecnológica, habilidades humanas y pequeñas innovaciones. Y el grupo más grande que hallaron fue el de los países tardíos, que es donde se encuentran la mayoría de los países en desarrollo, los cuales estimulan su desarrollo

tecnológico y habilidades humanas con la finalidad de obtener un crecimiento tecnológico y económico.

3.7 Capacidades tecnológicas en firmas de países desarrollados

Para Leonard-Barton (1998), el conocimiento y aprendizaje son recursos generadores de ventaja competitiva y existen diversas maneras en las que las organizaciones pueden construir y administrar correctamente el conocimiento para asegurar su permanencia en el mercado. Las firmas están situadas en países en desarrollo o países desarrollados, un elemento fundamental es identificar en donde están localizados, pues, la mayoría se encuentran en la frontera tecnológica la cual desean identificar, lo anterior resulta predominante para el estudio de las capacidades tecnológicas, si bien, el país en donde las firmas se sitúan será fundamental, existen diversos elementos que inciden en el estudio, como el nivel de dominio que las firmas tengan sobre cierta tecnología. Por lo que las firmas en países desarrollados poseen habilidades y conocimientos que las distingue como innovadoras. Por ello, se han distinguido dos tipos de firmas, las que poseen liderazgo y se encuentran en la frontera tecnológica y las que no tienen ningún dominio tecnológico y son seguidoras de las que poseen liderazgo sobre cierta tecnología (Lugones, et al. 2007). En estos países, las firmas comúnmente se desenvuelven en un ambiente incierto, motivo por el cual deben tener la capacidad de configurar correctamente sus mecanismos de cooperación con la finalidad de obtener recursos para innovación que se traduzcan en el desarrollo de nuevos productos (Cai, et al. 2014).

Las investigaciones realizadas en países desarrollados han arrojado que estos han perfeccionado sus capacidades tecnológicas y de innovación (Ariffin, 2010). Katz (2007), menciona que las empresas de los países desarrollados se preocupan por desarrollar su maquinaria y no solo conformarse con importarla. En este sentido Shen y Feng (2010), derivado de un estudio argumentan que las firmas que orientan sus actividades al aprendizaje tecnológico comienzan sus actividades a partir de diseño de nuevos productos, es decir, no concentran sus esfuerzos en importar manufactura. Motivo por el cual, las investigaciones realizadas en las firmas en países desarrollados se centran identificar cómo es posible mantener y acumular capacidades tecnológicas que les permiten la innovación de nuevos productos y la permanencia en la frontera tecnológica y en el mercado (Torres, 2006). Khayyat y Lee (2014), después de un estudio realizado en países

desarrollados, refieren que las firmas de estos países deben enfocar su atención en el desarrollo de actividades de cooperación, innovación e investigación y desarrollo en instituciones públicas y privadas.

En el estudio realizado por Archibugi y Coco (2004, p. 640), los países desarrollados son nombrados *líderes*, naciones capaces de *“crear y sostener innovación tecnológica”*; son estos los creadores de tecnología, se encuentran los países nórdicos europeos, algunos países asiáticos y norteamericanos. En ese sentido, Dutrénit y Capdevielle (1993) indican que *“los países que tienen una alta capacidad innovadora y de apropiación de los beneficios del cambio tecnológico, presentan en general altos niveles de crecimiento económico y de bienestar de su población”*.

3.8 Innovación y capacidades tecnológicas

La innovación en las organizaciones *“permite su diferenciación competitiva”* (Medellín, 2013 p.21). Se traduce en las estrategias diseñadas por las empresas para desarrollarse y permanecer en el mercado (Martín, et al. 2016), acumulando así capacidades tecnológicas que fomentan en la mejora continua y la generación de innovación (Santos & De Gortari, 2008 citado por Salazar 2016). Para Lundvall (1992), la raíz de la innovación es el aprendizaje.

La innovación está ligada con las capacidades tecnológicas y se han convertido en habilidades necesarias para las empresas manufactureras, si bien, el desarrollo de las organizaciones es distinto dependiendo de su ubicación (países desarrollados o países en desarrollo), en ambos sitios, las organizaciones se ven en la necesidad de competir en entornos cambiantes, competitivos y con nuevas exigencias, por lo que se deben dar a la tarea de crear estrategias que permitan la innovación en productos y procesos, creando con ello una ventaja competitiva y una mejor aceptación en el mercado (García, et al. 2015).

Para Pavitt (2003) el proceso de innovación se da mediante la producción del conocimiento, la transformación del conocimiento en productos, procesos o servicios y la continua relación con las demandas del mercado. Villavicencio (2006, p. 235) describe a la innovación como la capacidad de las empresas *“para crear conocimientos productos, nuevos productos y procesos ... nuevas formas organizacionales, gracias a la interacción de los conocimientos”*.

El Manual de Oslo (OECD, 2018 p.20), identifica a la innovación *“un producto o proceso nuevo o mejorado (o combinación de estos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores ... y que se haya puesto a disposición del usuario potencial ... o que sea utilizado ... ”* clasifica a los tipos de innovación de la siguiente manera:

- Actividades de innovación: actividades financieras, de desarrollo y comerciales ejecutadas por la empresa que buscan dar innovación para la firma.
- Innovación comercial: proceso de negocio o producto nuevo o mejorado, diferente a los productos o negocios anteriores, que se ha introducido en el mercado o usado en la organización.
- Innovación de producto: introducción de nuevos productos o servicios con mejoras significativas introducidas en el mercado.
- Innovación organizacional: mejoras o introducción de métodos de organización diferentes a las interiores e implementados por la empresa.

La innovación, es entonces un proceso en el que está implicada toda la empresa, los factores internos, externos y sus activos. El acumular capacidades tecnológicas tendrá como consecuencia la generación de innovación, es decir, que las empresas sean capaces de diseñar sus propios productos, modificar sus procesos o su organización, con la finalidad de tener una mejor posición en el mercado. Alvarado (2015) hace mención sobre 3 características importantes de la innovación, las cuales en ciertas ocasiones causan confusión, dichas particularidades son:

1. No se restringe a la creación de productos.
2. No tiene que ser únicamente de base tecnológica.
3. Puede darse de manera incremental, no se limita a la innovación radical.

La innovación incremental involucra las mejoras o adaptaciones de un producto o servicio ya existente, *“no cambia en esencia su funcionalidad”* (Hurtado & Arboleda, 2010, p.184), puede ser adaptada en procesos continuos o semi-continuos (Konlechner, et al. 2018). Mientras que la innovación radical, se fundamenta en la introducción al mercado de un producto, proceso o servicio totalmente nuevo (Pérez, 1986). La innovación no solo se puede presentar en productos, para Freeman (1990), la innovación permite la obtención de ventaja competitiva de las empresas y países con respecto al crecimiento económico de las naciones.

CAPÍTULO 4

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

Posterior a la búsqueda y análisis de la información se realiza una propuesta de matriz de capacidades tecnológicas adaptada al subsector de muebles de oficina y estantería, la cual se muestra a continuación.

En ella, se incluyen funciones técnicas de inversión, producción y soporte, cada una con diversas actividades a ejecutar para lograr la acumulación de capacidades tecnológicas, presentadas en cuatro niveles, capacidades: operativas básicas, innovadoras básicas, innovadoras intermedias e innovadoras avanzadas. La matriz que se presenta a continuación tabla 4.1 se deriva de las aportaciones de Bell y Pavitt (1995) y las adaptaciones realizadas por Dutrénit y Vera Cruz (2005), con diversos ajustes específicos de las actividades y requerimientos del subsector.

La matriz parte de la ejecución de actividades tecnológicas en empresas del subsector de muebles de oficina y estantería ubicada en el estado de Hidalgo, se definen funciones técnicas de inversión, producción y soporte. Los cambios más sustanciales es la eliminación de la vinculación interna debido al tamaño de la empresa y en la función técnica de producción, manteniendo prácticamente igual la función de inversión. En cada nivel de acumulación se enlistan las actividades más características de la industria, teniendo en cuenta que pueden variar según la firma.

Por filas, se distinguen los principales niveles de capacidades tecnológicas a partir del grado de innovación, en un primer nivel las capacidades operativas básicas, actividades necesarias para la consecución de las actividades de la firma, es decir, las habilidades necesarias para el correcto uso de la tecnología existente. Mientras que las capacidades innovadoras son las necesarias para el uso y administración del conocimiento y cambio tecnológico, un nivel básico permite solo una pequeña contribución y las capacidades intermedias y avanzadas permiten la generación de un cambio técnico sustancial y e innovación.

Por columnas, se distinguen tres funciones técnicas principales, cada una de ellas dividida en dos. Función técnica de 1) inversión, 2), producción y 3) soporte, divididas en 1.1) toma de decisiones y control, 1.2) preparación y ejecución del proyecto, 2.1) procesos y organización de la producción, 2.2) centradas en el producto, 3.1) vinculación externa y 3.2) modificación de equipo. La función de inversión refiere a las actividades necesarias para la administración y ejecución de proyectos

de inversión, la función de producción indica las actividades de la organización de la producción, procesos y productos para la generación del cambio técnico y la función de soporte enlista las actividades para la generación de vínculos con instituciones, firmas y universidades y el mantenimiento y producción de equipo. Cada una de dichas actividades, a largo plazo permite la acumulación de capacidades tecnológicas y fomenta la diversificación para la creación de nueva maquinaria, productos y procesos.

Tabla 4.1 Propuesta de matriz de capacidades tecnológicas para el subsector de muebles de oficina y estantería

		Función técnica de					
		Inversión		Producción		De soporte	
		Toma de decisiones y control	Preparación y ejecución del proyecto	Procesos y organización de la producción	Centradas en el producto	Vinculación externa	Modificación de equipo
Capacidades	Operativas básicas	*Generación de presupuestos *Estimación de desembolsos *Estudios de factibilidad	*Proceso administrativo *Estudio de factibilidad	*Operación rutinaria. *Réplica de especificaciones *Supervisión	*Réplica de especificaciones del producto *Control de calidad rutinario	*Relación con proveedores *Proyectos conjuntos para obtención de RRHH	*Mantenimiento rutinario *Réplicas simples de instalaciones
	Innovadoras básicas	*Evaluación y selección de proveedores certificados *Programación de actividades e inversión	*Adquisición de equipo estándar (cortadora, dobladora, soldadora, compresora, horno de pintura) *Reclutamiento de personal *Ingeniería básica	*Ingeniería básica de procesos (diseño de mobiliario, optimización de recursos, ahorro de movimientos, reducción de scrap) *Mejora continua *Distribución de la planta	*Adaptación a las necesidades del cliente *NOM-117-SCFI-2016 *Diseño de nuevos componentes	*Vinculación con instituciones educativas y gubernamentales *Relaciones con los clientes *Negociación con proveedores	*Mantenimiento preventivo y predictivo de la maquinaria *Adaptaciones menores a maquinaria *Reconstrucción de maquinaria *Mantenimiento programado

Innovadoras intermedias	<ul style="list-style-type: none"> *Evaluación y selección de tecnología *Negociación con proveedores. *Adquisición de maquinaria innovadora *Adquisición de tecnología administrativa 	<ul style="list-style-type: none"> *Estudios de medio ambiente *Ingeniería a detalle *Planeación y capacitación de personal 	<ul style="list-style-type: none"> *Seguridad *Metodología Shainin, Taguchi, Poka-Yokes *Optimización de recursos *Escalamiento del proceso (intercalar producciones) 	<ul style="list-style-type: none"> *Reducción de scrap *Mejoras en la calidad del producto *ISO 9001:2015 	<ul style="list-style-type: none"> *Transferencia de tecnología *Innovación incremental *Proyectos de colaboración con empresas de la región 	<ul style="list-style-type: none"> *Adaptaciones a maquinaria *Mantenimiento especializado *Ingeniería en reversa
Innovadoras avanzadas	<ul style="list-style-type: none"> *Compra de paquetes tecnológicos (ERP) *Compra de patentes 	<ul style="list-style-type: none"> *Investigación y desarrollo *Diseño de nuevos procesos 	<ul style="list-style-type: none"> *Investigación y desarrollo aplicados al proceso productivo *Validación y desarrollo de procesos *Innovación organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> *Desarrollo de nuevos productos. *I+D de productos 	<ul style="list-style-type: none"> *Colaboración con instituciones, clientes, universidades, proveedores en I+D 	<ul style="list-style-type: none"> *I+D componentes * Diseño y construcción de equipo *Innovaciones incrementales con universidades y/o centros de investigación

Fuente: adaptado de Bell y Pavitt (1995); Dutrénit y Vera-Cruz (2005).

La empresa perteneciente al subsector de muebles de oficina y estantería, fundada en el año 2000 presenta diversas prácticas que permiten la acumulación de capacidades tecnológicas, a pesar del desconocimiento de estas, por tal motivo no han desarrollado actividades que les permitan la acumulación. En este sentido, a través de la intervención en la organización y con base en la propuesta de matriz de capacidades tecnológicas para el subsector de muebles de oficina y estantería, fue posible distinguir que en cada una de las funciones técnicas se encuentra en capacidades tecnológicas innovadoras básicas. Se estableció de tal manera debido a que las actividades predominantes se ubican en capacidades operativas básicas e innovadoras básicas, a pesar de ello, es importante mencionar que ejecutan ciertas actividades ubicadas en el rango de capacidades innovadoras intermedias, no lo suficiente para poder ubicar a dicha función técnica en el rango mencionado. Para identificar el nivel de capacidades tecnológicas que la empresa ha acumulado se consideran actividades de:

- Inversión
- Procesos y organización de la producción
- Desarrollo de vínculos, mantenimiento y modificaciones del equipo

4.1 Función técnica de inversión

La acumulación de capacidades tecnológicas se puede dar en la función técnica de inversión, compuesta por una serie de quehaceres que van desde la estimación de desembolsos, inversión, reclutamiento hasta ingeniería básica. En dicha función técnica se observó que se encuentra en un rango de capacidades innovadoras básicas, esto debido a la ejecución de actividades que realiza y el grado de intensidad de estas.

Tabla 4.2 Propuesta de matriz de capacidades tecnológicas para el subsector de muebles de oficina y estantería: función técnica de inversión

		Función técnica de:	
		Inversión	
		Nivel	
		Toma de decisiones y control	Preparación y ejecución del proyecto
Capacidades	Operativas básicas	*Generación de presupuestos *Estimación de desembolsos *Estudios de factibilidad	*Proceso administrativo *Estudio de factibilidad
	Innovadoras básicas	*Evaluación y selección de proveedores certificados *Programación de actividades e inversión	*Adquisición de equipo estándar (cortadora, dobladora, soldadora, compresora, horno de pintura) *Reclutamiento de personal *Ingeniería básica
	Innovadoras intermedias	*Evaluación y selección de tecnología *Negociación con proveedores. *Adquisición de maquinaria innovadora *Adquisición de tecnología administrativa	*Estudios de medio ambiente *Ingeniería a detalle *Planeación y capacitación de personal
	Innovadoras avanzadas	*Compra de paquetes tecnológicos (ERP) *Compra de patentes	*Investigación y desarrollo *Diseño de nuevos procesos

Fuente: adaptado de Bell y Pavitt (1995); Dutrénit y Vera-Cruz (2005).

En la tabla 4.2 se pueden observar las actividades a realizar con la finalidad de acumular capacidades tecnológicas en la función técnica de inversión. Es importante mencionar que se

analizará la ejecución de tareas de los niveles; operativas básicas, innovadoras básicas e innovadoras intermedias. Debido a que las actividades innovadoras avanzadas están enfocadas a la investigación y desarrollo, diseño de nuevos productos, compra de patentes y paquetes tecnológicos, actividades que aún no son desarrolladas en la organización.

La inversión continua en maquinaria y materia prima es su principal estrategia de inversión, debido a que la correcta adquisición de capital humano y maquinaria permite el incremento de su productividad, disminución de costos y mejora de la calidad de los productos. Por dicha razón, cuenta con una persona encargada de tal función, por ello, la empresa realiza actividades de:

- Generación de presupuestos y estimación de desembolsos.
- Estudios de factibilidad.
- Evaluación y selección de proveedores y maquinaria.
- Programación de la inversión.
- Reclutamiento de personal.

Para hacer posible lo anterior, la firma ha establecido diversos mecanismos ejecutados por el área de administración, en los que a través de los reportes generados por el área de operaciones y en un trabajo conjunto se encargan de identificar las áreas de oportunidad con respecto a la maquinaria y las posibles opciones de compra y la factibilidad de estas. Una vez realizados los estudios de factibilidad correspondientes, la decisión de compra se realiza mediante un trabajo conjunto del gerente de administración, coordinador de adquisiciones, coordinador de finanzas, gerente y subgerente de operaciones, supervisor de calidad y el director general.

A partir de la decisión de inversión y adquisición se elige a los proveedores a partir de la amplia cartera con la que cuenta, todos ellos certificados y previamente seleccionados, la obtención de maquinaria implica la capacitación del equipo de trabajo. A continuación, se describe cada una de las actividades que realizan en la función técnica de inversión.

4.1.1 Toma de decisiones y control

La correcta toma de decisiones y los estudios de factibilidad en la función técnica de inversión es de suma importancia pues de ella dependerá en gran medida la obtención de ganancias, la calidad de los productos y la agilidad en la producción.

Generación de presupuestos y estimación de desembolsos

Con respecto a la adquisición de maquinaria o materia prima, se realiza previamente una generación de presupuesto y estimación de desembolsos las cuales se dan a través de los reportes que el gerente de operaciones y el coordinador de almacén realizan al coordinador de adquisiciones, es importante mencionar que en la mayoría de las ocasiones, al ser considerado un procedimiento relativamente sencillo, los mecanismos a seguir no están establecidos en los manuales de procedimientos, pero los colaboradores sí conocen las rutas a seguir.

Estudios de factibilidad

El monitoreo activo y control de estudios de factibilidad, se realiza previo a los reportes y las opciones establecidas por el coordinador de finanzas en conjunto con el coordinador de adquisiciones, posteriormente se comparte la información con el gerente de operaciones para identificar que tan viable es la adquisición de maquinaria o tecnología y se enlistan los beneficios de cada uno de los productos analizados serán los más asequibles para las necesidades actuales de la organización.

Evaluación y selección de proveedores certificados

La organización cuenta con una amplia cartera de proveedores, motivo por el cual, el director general se ha dado a la tarea realizar una evaluación y selección de los proveedores a partir de una clasificación basada en la calidad de sus productos, el tiempo de entrega, precios y facilidades de pago. Posterior a la cartera de proveedores actualizada y los requerimientos para la producción, el coordinador de adquisiciones emite las licitaciones correspondientes para los proveedores y el director general se encarga de elegirlo, comúnmente con base en el mejor precio.

Programación de actividades e inversión

La inversión y las actividades son programadas de acuerdo con las actividades y necesidades que la empresa presente. Con respecto a la inversión, ha presentado y ejecutado diversos proyectos los cuales han surgido a lo largo de las actividades de la firma, ejemplo de ello es la inversión que se realizó para la adquisición de la cámara de termo fusión, la cual hace más eficiente el proceso de pintado de los productos. La adquisición de patentes es un tópico por el que la organización se ha visto interesada en la actualidad, pero no ha sido posible concretarlo.

4.1.2 Preparación y ejecución del proyecto

Posterior a la toma de decisiones conjunta sobre la aplicación de recursos, tecnología y proveedores, realiza diversas actividades que permiten la ejecución del proyecto, dentro de las que se encuentran:

Proceso administrativo

La planeación, organización y ejecución del protocolo es ejecutada por el gerente de administración, posterior a los estudios realizados en conjunto con los coordinadores previamente mencionados, lo anterior permite que las actividades sean realizadas en orden y con un proceso establecido que posibilita la dirección y control de los quehaceres.

Estudio de factibilidad

Es importante mencionar que los estudios de factibilidad únicamente se realizan para la toma de decisiones y control, en el caso de la preparación y ejecución del proyecto ya no se ejecuta el estudio, pues la organización argumenta que el hacerlo en dos ocasiones podría traducirse en la pérdida de tiempo y por ende de recursos económicos.

Adquisición de equipo estándar

La adquisición de equipo solo se ha dado con la cámara de termo fusión y una cortadora, la demás maquinaria se encuentra desde el inicio de las operaciones, pues, argumentan que gracias al buen mantenimiento que se le ha dado no ha sido necesario adquirir nuevos equipos. A pesar de ello,

actualmente la organización se encuentra en el proceso de adquirir nueva maquinaria que permita el incremento en la producción, calidad y disminución de costos.

Reclutamiento de personal

El reclutamiento no se ha establecido como tal en manuales o perfiles de puestos, ha sido más informal, empero argumentan que ha funcionado muy bien, pues la persona encargada del reclutamiento ha establecido estándares como la experiencia y la cercanía de sus hogares con la planta industrial, pues, menciona que ha sido este, el factor más importante para evitar la rotación de personal.

4.2 Función técnica de producción

La función técnica de producción está integrada por actividades centradas en el proceso y en el producto, por un cúmulo de acciones que fortalecen la acumulación de las capacidades tecnológicas, que van desde operaciones rutinarias para la producción hasta la investigación y desarrollo para los procesos productivos y desarrollo de nuevos productos. La tabla 4.3 muestra cada una de las actividades y el nivel, de acuerdo con la función técnica de producción adaptada al subsector, adecuada mediante el análisis de las actividades a realizar para lograr la gestión del conocimiento y acumulación de capacidades tecnológicas.

En la presente función se observó que la organización ha acumulado capacidades tecnológicas en el nivel de innovadoras básicas, gracias a los quehaceres que realiza y la intensidad de estos. Al igual que en la función técnica de inversión, únicamente se toman en cuenta los niveles de capacidades; operativas básicas, innovadoras básicas e innovadoras intermedias, esto debido a que las capacidades innovadoras avanzadas se enfocan en la investigación y desarrollo, actividades que requieren de una alta especialización y aún no son ejecutadas en la firma.

Principalmente, las actividades que se realizan en esta función técnica son:

- Operaciones rutinarias.
- Réplica de especificaciones.
- Supervisión.

- Ingeniería básica de procesos a través del diseño de mobiliario, optimización de recursos y reducción del *scrap*.
- Mejora continua, control de calidad.
- Adaptación a las necesidades del cliente .

Los procesos de producción son realizados principalmente por los operadores de maquinaria, pues esta es muy básica, es decir, la mayoría de las operaciones se hacen de forma manual, a excepción de maquinaria de tecnología media. Con respecto a las actividades centradas en el producto se realizan réplica de especificaciones, control de calidad y todos los productos son realizados conforme a los requerimientos de los clientes.

Tabla 4.3 Propuesta de matriz de capacidades tecnológicas para el subsector de muebles de oficina y estantería: función técnica de producción

		Función técnica de:	
		Producción	
Nivel		Procesos y organización de la producción	Centradas en el producto
Capacidades	Operativas básicas	*Operación rutinaria *Réplica de especificaciones *Supervisión	*Réplica de especificaciones del producto *Control de calidad rutinario
	Innovadoras básicas	*Ingeniería básica de procesos (diseño de mobiliario, optimización de recursos, ahorro de movimientos, reducción de scrap) *Mejora continua *Distribución de la planta	*Adaptación a las necesidades del cliente *NOM-117-SCFI-2016
	Innovadoras intermedias	*Seguridad *Metodología Shainin, Taguchi, Poka-Yokes *Optimización de recursos *Escalamiento del proceso (intercalar producciones)	*Reducción de scrap *Mejoras en la calidad del producto *ISO 9001:2015
	Innovadoras avanzadas	*Investigación y desarrollo aplicados al proceso productivo *Validación y desarrollo de procesos *Innovación organizacional	*Desarrollo de nuevos productos. *I+D de productos

Fuente: adaptado de Bell y Pavitt (1995); Dutrénit y Vera-Cruz (2005).

Al igual que en la función técnica de inversión, la organización no ejecuta actividades de capacidades innovadoras avanzadas, pues están enfocadas a la investigación y desarrollo de procesos y productos e innovación organizacional. Esta sección está enfocada en describir las actividades que actualmente se realizan.

4.2.1 Procesos y organización de la producción

La asignación de recursos y la organización de la producción, a partir de las capacidades tecnológicas han sido analizadas en términos de costos y utilidades, implicando un sistema de elementos y actividades (de la Fuente, García, Gómez, & Puente, 2006).

Operación rutinaria

A pesar de que no se tiene una operación establecida debido a que se trabaja bajo pedido, la operación rutinaria se realiza en los procesos de corte, dobléz, soldadura, limpieza y pintura. Esto debido a que, aunque las medidas o ciertas especificaciones sean distintas, los procesos son los mismos. En cada una de las anteriores se hace la misma operación durante la jornada laboral. En el caso del operador de máquina de corte, se encarga de cortar los tubos con la medida previamente establecida y realiza 100 cortes para posteriormente verificar su extensión con la calibración de los escantillones.

Su actividad consiste en tomar los tubos que se encuentran de lado derecho a su estación, colocar uno por uno en la máquina de corte, baja una palanca para cortarlo y desplazar el tubo para cada uno de los cortes siguientes, una vez cortados los coloca de lado izquierdo a su estación para que estén listos para el siguiente proceso, dobléz. El operador de máquina de dobléz recibe los tubos cortados en la operación anterior de lado derecho de su estación, los coloca en una estructura especial para hacer los dos dobleces correspondientes y colocarlos de lado izquierdo para tenerlo listo para posteriormente pasar al proceso de soldadura.

El operador de la soldadora se encarga de colocar los tubos previamente cortados y doblados según sea el caso y soldarlos con las especificaciones previamente otorgadas para la estructura metálica. Una vez soldado los coloca en la siguiente estación en la cual se encargarán de limpiar.

Una vez que están los tubos soldados y con las especificaciones dadas se continúa el proceso para limpiar la estructura. Lo que se hace es colocar los tubos en una estructura especialmente diseñada, en la que los tubos embonan perfectamente para limpiar manualmente la estructura y eliminar los excesos de grasa, posteriormente se alista para pintarlo manualmente con una compresora. Al momento en que tienen 100 estructuras pintadas se colocan en unos carros especiales para introducirlos a la cámara de pintura, con el objetivo de sellar la pintura, cuando salen, se continúa con el proceso.

Réplica de especificaciones

La réplica de las especificaciones de la producción depende del producto, al ser una empresa multimodal no cuenta con un solo producto, la producción se realiza conforme a los requerimientos y las especificaciones otorgadas por el cliente. Se identifica que en el momento en el que cuenta con las especificaciones otorgadas por el cliente se trasmite a los operadores, quienes están encargados de replicar las especificaciones hasta culminar con las piezas solicitadas en el tiempo establecido.

Supervisión

La supervisión está a cargo de los operadores responsables en turno, quienes tienen la obligación de verificar que el proceso de producción se esté llevando a cabo correctamente. Además, el director de producción es quien realiza recorridos durante el día para verificar si la producción está en tiempo como se ha establecido previamente.

Ingeniería básica de procesos (diseño de mobiliario, optimización de recursos, ahorro de movimientos, reducción de scrap)

La ingeniería básica refiere a los estándares y procesos de producción, líneas de producción, especificaciones técnicas, diseño de mobiliario, tiempos y movimientos, actividades técnicas, materias primas, estándares de calidad, maquinaria y equipo (Lerma, 2010). Acopla técnicas, conocimientos y estrategias con la finalidad de mejorar procesos, plantear soluciones, gestionar la calidad, desarrollar nuevos productos y procesos (OBS, 2015).

La ingeniería básica de la empresa está constituida por el diseño del mobiliario, optimización de recursos, ahorro de movimientos y la reducción de *scrap*. Dentro del diseño de mobiliario el diseñador industrial realiza diversas propuestas para la producción de muebles con el menor desperdicio de material, con la mejor estética posible y adaptado al gusto de los clientes. Motivo por el cual, el proceso por el que pasa es corto, el subgerente de operaciones se coordina con el analista de ventas para identificar los elementos comunes en los gustos de los clientes y los productos más vendidos. Coordinan lo anterior con el diseñador y presenta diversas propuestas para la producción, las cuales son sometidas a la evaluación por parte de analista de ventas, gerente y subgerente de operaciones.

Es necesario mencionar que estos diseños solo se producen en ciertas ocasiones, pues la mayoría de las veces su producción está basada únicamente en los requerimientos y especificaciones del cliente. Para la optimización de recursos, si es un producto con especificaciones del cliente se procede a realizarlo e indagar de qué manera se puede reducir el desperdicio de materiales, además se tiene identificado la capacidad de la planta para evitar tener más personal del necesario para la producción. Por ejemplo, para la cámara de pintura se realizó un estudio de termodinámica con el objetivo de conocer cual es su capacidad máxima, con lo anterior se logró optimizar la máquina y disminuir los costos que esta producía al ser prendida y no ocuparse en su máxima capacidad.

Mejora continua

Está constituida por procesos sistemáticos integrados que tienen como finalidad aumentar la calidad de los procesos y productos y disminuir los costos de producción. Se constituye con el objetivo de generar acciones para mejorar situaciones reales con la finalidad de obtener resultados reales, cuantificables, haciendo partícipes a la totalidad de la fuerza laboral, manteniendo los planes de forma permanente, para ello es indispensable identificar los aspectos a mejorar y las acciones posibles (Marquet, s.f.).

El proceso de mejora continua está basado en la continua revisión de los procesos, esto sin la necesidad de que existan supervisores como tal, se asigna un supervisor semanal al azar de alguno de los operadores de las máquinas el cual se encarga de supervisar cada uno de los procesos de la máquina que opera y corroborar que se esté realizando correctamente, en caso de que no sea así se reporta de inmediato al subgerente de operaciones para que tome las acciones necesarias. Si por

algún motivo el supervisor en turno no se percatara de los errores del proceso, en el siguiente proceso, por el tipo de producción que se tiene, el error se hace evidente, por lo que al avisarle al subgerente se toman las medidas necesarias. Realmente son pocas las ocasiones en las que esto ha sucedido, pues con solo calibrar las máquinas y los procesos de mantenimiento preventivo ha ocasionado que en muy pocas ocasiones presenten ese tipo de inconvenientes. Otro aspecto importante es la constante revisión de los productos y los aspectos que se pueden mejorar en cada uno de ellos para agradar al cliente, tener mejor estética y reducir los costos de producción.

Distribución de la planta

Un factor que bien ejecutado podría reducir los costos de producción es la correcta distribución de la planta, en la que se cuiden los espacios con el objetivo de optimizar la capacidad, distribuir de tal forma que se aproveche la maquinaria, se facilite el proceso de producción, los tiempos y movimientos, se optimicen los recursos humanos. Con lo anterior lograr que la materia prima y producto terminado puedan desplazarse fácilmente, al menor costo y mínima manipulación. Siempre basándose en la maquinaria y equipo fundamentados en métodos y procesos (Platas & Cervantes, 2014). Dentro de la distribución de la planta se han implementado diversas estrategias para optimizar los recursos, reducir los movimientos y hacer eficiente la producción dentro de un ambiente seguro para la fuerza laboral con el objetivo de reducir al mínimo los costos operativos.

En un principio se identificó que en el diseño de la planta no estaba correctamente diseñada la distribución, pues estaban juntos dos procesos (pintura y lijado de madera) que con alguna corriente de aire podía verse afectada toda la producción, además, la mayoría de los procesos no estaban en orden por lo que existían demasiados movimientos innecesarios, lo que se traduce en un costo elevado de producción. Motivo por el cual se decidió hacer una reestructuración aprovechando al máximo el espacio disponible, evitando movimientos no necesarios, facilitando la producción. Para hacerlo posible se hizo el diseño de planta en forma de "U", lo que permite un proceso continuo en el que los almacenes de materia prima y producto terminado están contiguos y cada uno de los procesos necesita del anterior para terminar, lo anterior con referencia a la producción con metal, como sillas o escritorios. En el caso de la producción con madera se realiza en la otra mitad de la nave, separando ahora los procesos anteriormente mencionados para evitar

cualquier anomalía en los productos. Este tipo de producción está diseñado en línea debido a la cantidad de procesos inmersos.

Seguridad

La seguridad industrial es considerada como “*el conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección frente a accidentes*”, incluyendo normas y medidas que pretenden reducir los riesgos laborales, desarrollar actitud de prevención a accidentes y enfermedades comprendiendo técnicas de prevención, para ello, es necesario analizar y modificar las operaciones para crear un ambiente seguro para la fuerza laboral (Cortés, 2007).

La seguridad en la producción es un tema en el que actualmente la compañía se está esforzando por mejorar día con día. Cada uno de los trabajadores cuenta con el equipo de protección especial para las actividades que desempeñan. Es decir, los trabajadores tienen a su disposición uniforme especial con protecciones en piernas y brazos, además, tapones para los oídos, lentes especiales para soldar, botas industriales. De igual manera la nave industrial está equipada con extintores cada 15 metros y salidas de evacuación debidamente señalizadas. Al igual que protocolos de seguridad y conocimientos de primeros auxilios, que continuamente son impartidos para todo el personal.

Metodología Shaining, Taguchi, Poka-Yokes

Dentro de la metodología Shaining se busca la reducción de la variabilidad de los procesos para mejorar el desempeño y la eficiencia de estos, identificando la variable mediante los factores y herramientas experimentales (Medina, Cruz, & Zapata, 2010). Es prescindible conocer las tres causas que tienen efecto en las principales variaciones en la producción. Al realizar un análisis junto con el gerente de operaciones fue posible identificar las tres causas que infieren en la variabilidad del proceso, las cuales son; los movimientos innecesarios, procesos innecesarios y retrabajo.

Con relación a los movimientos innecesarios fue un elemento que previamente se había identificado, motivo por el cual se realizó un rediseño de la planta para reducirlos lo más posible como anteriormente se ha expuesto. Los procesos innecesarios se refieren a ciertas actividades que se han podido identificar que no agregan valor al producto final y solo elevan los costos de

producción. Ejemplo de ello es la revisión de cada uno de los tubos cortados y después de los tubos doblados, lo anterior requería de un trabajador más para cada actividad y mayor tiempo en la producción, por lo que se realizó un estudio en el que resultó que lo más factible era la revisión de los escantillones por cada 100 cortes, lo que asegura que los cortes tengan las medidas exactas y al estar cortados correctamente es posible doblarlos.

El retrabajo es también un elemento que se debe eliminar debido a que genera gastos innecesarios, por ejemplo, como se ha mencionado con anterioridad, el revisar cada uno de los tubos cortados además de ser un proceso innecesario es retrabajo, pues con el escantillón se ahorra ese trabajo. Además, se identificó que se limpiaban en dos ocasiones los tubos, después del corte y antes de la pintura, el primero no resultaba útil pues se volvía a ensuciar, por lo que se decidió únicamente limpiarlo antes del proceso de pintura.

La metodología Taguchi, evalúa simultáneamente los efectos de los factores e interacciones, permitiendo un análisis completo de los resultados experimentales (Hernández, Guillon, & García, 2015). Para implementar la metodología Taguchi se realizó un método experimental con diversas formas de soldar los tubos, con el objetivo de volverlo más estético, sencillo y barato y con mayor rapidez. Esto debido a que se dieron cuenta que como estaban soldando no era estético e invertían mucho tiempo en dicha actividad. Por ello, se dieron a la tarea de realizar diversas pruebas para identificar cuál de las distintas maneras era la más estética, rápida y que implicara menos costos.

La aplicación de Poka-Yokes es una técnica a prueba de errores, busca reducir, prevenir o eliminar los defectos de los productos, mediante la identificación y corrección de errores (Miranda, 2006). Su función es detener, controlar y advertir los problemas evitando el paso de unidades defectuosas (Escalante, 2006). Para su aplicación se realiza en estaciones críticas con el fin de evitar o eliminar los errores que puedan frenar, hacer cuellos de botella o afectar la producción en general. Se identificó que el proceso que más errores tenía y afectaba a toda la producción era en la máquina de corte. Es decir, si se cortaba mal el tubo toda la producción estaba mal. Por ello, como se ha mencionado anteriormente se decidió hacer la implementación de los escantillones en la máquina de corte para realizar una revisión visual y métrica, en la que se verifica la medida de los cortes cada 100 piezas.

Escalamiento del proceso (intercalar producciones)

Con el objetivo de ocupar al máximo la capacidad de producción de la planta y cumplir en tiempo y forma con los requerimientos de los clientes. Se realiza el plan de producción con relación al costo beneficio, en él se intercala la producción con la finalidad de terminar al mismo tiempo dos pedidos. Con ello se ocupa al máximo la planta, la fuerza laboral se mantiene activa y se cumple con los pedidos en el tiempo establecido.

Lo que sucede es que en lugar de realizar la producción de un solo producto se realiza una producción simultánea con dos productos en la misma nave industrial para que se pueda producir más rápido y aprovechar todos los recursos. Esta es una estrategia que ha funcionado muy bien en la planta debido a que de otra forma no se aprovecha la capacidad de la planta y en el caso de que se esperen a que se termine un producto para continuar con el otro se prolongaría la entrega al cliente, incumpliendo con los contratos.

Investigación y desarrollo aplicados al proceso productivo

Investigación y desarrollo aplicado al proceso productivo no es un tema en el que se ha invertido recursos y esfuerzo, teniendo en cuenta que este se encuentra dentro del rango de capacidades innovadoras avanzadas. A pesar de ello, se ha realizado únicamente investigación de termofusión para la cámara de pintura, debido a que no estaba siendo correctamente utilizada, generando costos extras de producción y retraso en la misma.

Por lo que, se realizaron los estudios previamente mencionados, con la finalidad de identificar cómo se podía aprovechar al máximo la cámara, esto sin afectar el funcionamiento de esta. Con el estudio y diversas pruebas se detectó que en lugar de introducir las estructuras apiladas como se estaba realizando, se podían colocar en unas estructuras especiales que permitía colocar un 80% más, aprovechar la totalidad de la máquina y disminuir costos.

Validación y desarrollo de procesos

Se basa en el establecimiento de evidencias documentadas de la seguridad de procesos específicos lo que se traduce en la manufactura de mercancías con especificaciones de calidad determinados. Para ello es necesario un adecuado soporte documental, proveedores certificados, maquinaria

especial, validación de limpieza y técnicas de análisis, estandarización de la producción y contar con el personal capacitado para la concesión de las actividades (Reyes, s.f.).

Innovación organizacional

La innovación organizacional es *“la diferencia en forma y calidad, en el tiempo, del estado de una parte de la organización o de toda la organización”* (Van de Ven, 2004), este puede ocurrir de forma individual, en grupo o en la totalidad de la organización, como cambios en la estructura, en las funciones, en el ambiente interno o externo, en las relaciones. Para ello es necesario tomar a la organización como un sistema e identificar los elementos a mejorar para crear estrategias para lograrlo (Arraut, 2008).

4.2.2 Centradas en el producto

Réplica de especificaciones del producto

La réplica de especificaciones del producto se hace únicamente con las características que el cliente brinda, debido a que la producción de la planta únicamente es por pedido, en donde la empresa concursa en licitaciones para obtener compras, estas están claramente especificadas por el cliente, medidas, colores y cualquier característica.

La empresa es multimodal y la producción es totalmente adaptada al cliente. Por ello, la réplica de las especificaciones se realiza únicamente en un tipo de producto, los cuales varían con respecto a los clientes y sus necesidades. A pesar de ello, son procesos muy similares en los cuales son muy pocas las diferencias, como el tamaño de los cortes o el proceso de doblez, lo que se especifica al inicio de la producción y se ajustan las máquinas para lograr las especificaciones otorgadas.

Adaptación a las necesidades del cliente

Para adaptar los productos a los gustos y necesidades de los clientes, es indispensable conocer las oportunidades y tendencias del mercado, identificar a la competencia y realizar un análisis de las fortalezas y debilidades de la organización, una vez identificados evaluar la viabilidad financiera y el impacto de las adaptaciones en el mercado (Alles, 2015).

Los productos que la empresa ofrece son totalmente adaptados a los clientes, esto debido a que su producción es bajo pedido los cuales brindan la totalidad de las especificaciones. Al contar con los requerimientos de los clientes se procede a realizar el plan de producción. Es decir, la totalidad de los productos son adecuados a las necesidades de cada uno de los clientes.

NOM-117-SCFI-2016

Las industrias dedicadas a las prácticas comerciales para la comercialización de muebles de línea sobre medida deben contar con la Norma Oficial Mexicana NOM-117-SCFI-2016, con la cual cuenta la organización, garantizando el cumplimiento de los requisitos necesarios para proteger a los consumidores. Para la obtención de esta se llevó a cabo un proceso en el que se evidencian los lineamientos necesarios para comercializar los muebles, por ejemplo, dar información clara sobre las características y precios de los muebles de línea y sobre medida y evitar inducir a confusiones. Además, contar con un listado de precios actual, al igual que emitir garantías para los productos en caso de defectos de fábrica (DOF, 2006).

Para la obtención de la certificación se realizaron una serie de requisitos que se han mencionado con anterioridad, los cuales cumplieron con las especificaciones de conformidad con la norma, siendo esta otorgada para los productos de la empresa.

Reducción de scrap

El *scrap* es considerado como los residuos de material que no se utiliza, es decir, el desperdicio de materia prima en el proceso productivo. Las organizaciones deben buscar reducir al máximo el *scrap*, pues este se traduce en dinero, el cual la empresa está perdiendo, motivo por el cual deben buscar implementar acciones para aprovechar esos recursos y que puedan traducirse en ingresos para la organización (Hernández & Godínez, 2014).

Durante algunos meses, al inicio de las operaciones en la fábrica, el material que no se ocupaba de la producción de escritorios de madera era tomado en cuenta como desperdicio y lo único que se hacía era desechar trozos de madera, al percatarse del error que se estaba cometiendo, se llevaron a cabo una serie de estrategias y pruebas para hallar un uso a la madera, con la finalidad de eliminar los desperdicios. Debido a que los trozos de madera eran muy pequeños fue complicado diseñar

un producto que pudiera comercializarse, que se pudiera producir la materia prima y maquinaria existente en la fábrica y que no implicara grandes costos de producción.

Después de algunas pruebas, se llegó a la conclusión que un producto que cumplía con las características anteriores eran tarjeteros. Los cuales además de ser muy sencillos de producir, el costo de producción es muy bajo, elimina los desperdicios y puede comercializarse. Los tarjeteros son rectángulos de madera con pequeñas divisiones para tarjetas de presentación que pueden colocarse en los escritorios. Durante la producción de escritorios de madera hay una persona encargada de la producción de los tarjeteros, en una producción paralela. Este producto ha tenido muy buena aceptación por los clientes, debido a que es innovador y de bajo costo, lo que se traduce en un ingreso más para la empresa y en un producto nuevo para la cartera de productos.

Es importante mencionar que es el desperdicio con el que se pudo realizar un nuevo producto debido al tamaño de este. En el caso de los tubos de metal en la producción de sillas no se ha realizado esta actividad pues se adquieren medidas de tubos que al cortarlos a las medidas que la producción requiere no hay residuos.

Mejoras en la calidad del producto

Las mejoras en la calidad del producto hasta el momento se han realizado en la estética, esto con las técnicas de soldar que se han descrito con anterioridad. Hasta el momento ha sido la mejora que se ha detectado, puesto que desde el inicio de la fábrica siempre se ha adquirido la materia prima con los más altos estándares de calidad.

ISO 9001:2015

Las empresas que estén preocupadas por la calidad de sus procesos y productos deben implementar un sistema de gestión de calidad el cual, aplicado correctamente posibilita la reducción de costos y desechos. Permite la revisión de los procesos para hacerlos más eficientes, siguiendo procesos de mejora continua, predominando en este la calidad en los productos, logrando la satisfacción del cliente.

Con el fin de implementar un sistema de gestión de calidad para la empresa se ha detectado que la opción que más se adapta a su funcionamiento, particularidades y valores es la norma internacional

ISO 9001:2015, la cual, para ser implementada debe ser flexible y ser adaptable a la cultura organizacional, manteniendo las buenas prácticas, aprovechando los recursos disponibles, involucrando a la totalidad del personal, el cumplimiento de los requisitos debe ser permanente, la norma es explícita y menciona requisitos a cumplir, recomendaciones, permisos, posibilidades o capacidades de las organizaciones que cuenten con ella (Gómez, 2015). Actualmente la organización cuenta con la norma internacional ISO 9001:2008, anterior a la sugerencia actual, motivo por el cual se están realizando los trámites para actualizarla.

Desarrollo de nuevos productos

Para que las empresas se mantengan en la mente de los consumidores y deseen continuar adquiriendo sus productos, estas deben tener conocimiento de los deseos de los compradores, con el fin de diseñar y fabricar productos que satisfagan sus deseos, para ello se deben dar a la tarea de agregar valor a sus productos, generando nuevos satisfactores (Lerma, 2010).

Hasta el momento, la empresa no ha desarrollado productos nuevos, únicamente se ha enfocado en la producción de productos con especificaciones de los clientes. El único producto que se ha desarrollado es el tarjetero el cual su materia prima es el *scrap* de madera de los escritorios.

4.3 Función técnica de soporte

Al igual que en la función técnica de inversión y soporte, la organización no ejecuta actividades de capacidades innovadoras avanzadas, pues están enfocadas a la colaboración conjunta con clientes, instituciones y proveedores, además de I+D y diseño y construcción de equipo. Este apartado está enfocado en hacer una descripción de las actividades que se realizan actualmente en la organización con respecto a la función técnica de soporte. La vinculación es correctamente desarrollada con clientes y proveedores, con respecto a los clientes, al ser producción mediante licitación los productos son totalmente adaptados a las necesidades de los clientes, lo que se traduce en una continua comunicación con estos.

Las actividades que se realizan en la función técnica de soporte son:

- Relación con proveedores y clientes para la producción.
- Relación con proveedores para la mejora continua.

- Proyectos conjuntos con universidades.

Tabla 4.4 Propuesta de matriz de capacidades tecnológicas para el subsector de muebles de oficina y estantería: función técnica de soporte

		Función técnica de:	
		De soporte	
		Vinculación externa	Modificación de equipo
Capacidades	Operativas básicas	*Relación con proveedores *Proyectos conjuntos para obtención de RRHH	*Mantenimiento rutinario *Réplicas simples de instalaciones
	Innovadoras básicas	*Vinculación con instituciones educativas y gubernamentales *Relaciones con los clientes *Negociación con proveedores	*Mantenimiento preventivo y predictivo de la maquinaria *Adaptaciones menores a maquinaria *Reconstrucción de maquinaria *Mantenimiento programado
	Innovadoras	*Transferencia de tecnología *Innovación incremental *Proyectos de colaboración con empresas de la región	*Adaptaciones a maquinaria *Mantenimiento especializado *Ingeniería en reversa
	Innovadoras avanzadas	*Colaboración con instituciones, clientes, universidades, proveedores en I+D	*I+D componentes * Diseño y construcción de equipo *Innovaciones incrementales con universidades y/o centros de investigación

Fuente: adaptado de Bell y Pavitt (1995); Dutrénit y Vera-Cruz (2005).

4.3.1 Vinculación externa

Un elemento fundamental para el desarrollo de la empresa han sido los vínculos que esta ha creado, tal es el caso de vínculos con proveedores, clientes, instituciones educativas y gubernamentales. Un claro ejemplo es el plan de negocios y estudios previos que se realizaron en conjunto con una universidad del estado, lo que le permitió a la empresa iniciar sus operaciones. Es importante recordar, que, como ya se mencionó, en la propuesta de matriz se eliminó la vinculación interna debido al tamaño de la organización.

Relación con proveedores

La relación con los proveedores hasta el momento ha sido muy buena, el director general es el encargado de dicho proceso. En la que se ha dedicado a ampliar la cartera y buscar que cada uno de ellos sea certificado y cumpla con los requerimientos establecidos por el área de producción.

Vinculación con instituciones educativas y gubernamentales

La vinculación con instituciones gubernamentales y educativas se ha dado desde el inicio de la empresa, esto debido a que al comienzo del proyecto se tuvo relación con una universidad pública del estado, con la que se hizo un proyecto conjunto para la realización y ejecución del plan de negocios. A pesar de que se ha tenido acercamiento con instituciones públicas no se han implementado mecanismos para obtener capital humano o formación profesional. La relación con las instituciones gubernamentales se ha dado en gran medida, pues la mayoría de estos vínculos han resultado en clientes potenciales para la firma.

Relaciones con los clientes

Las relaciones con los clientes ha sido un factor muy importante desde el inicio de la firma, los vínculos se dan desde que se realizan las licitaciones y posteriormente se tiene una relación post-venta que ha sido muy redituable, debido a que con ella se han tenido nuevas compras y nuevos clientes.

4.3.2 Modificación de equipo

Mantenimiento rutinario

Con respecto al mantenimiento rutinario está encargado el gerente de operaciones, quien asigna a cada operador para realizar el mantenimiento de cada una de las máquinas que emplean, esto ha sido un elemento importante para prolongar el tiempo de vida de la maquinaria, pues en dicho mantenimiento han identificado ciertas anomalías en la maquinaria que han podido ser atendidas a tiempo mediante un mantenimiento preventivo, lo que ha disminuido en gran medida los mantenimientos correctivos.

Mantenimiento preventivo y predictivo de la maquinaria

Como se ha mencionado, gracias al mantenimiento rutinario se han podido identificar ciertas anomalías en la maquinaria que han podido ser atendidas mediante el mantenimiento preventivo y predictivo. De igual manera se tiene un calendario establecido para la ejecución del mantenimiento preventivo con la finalidad de mantener la maquinaria en perfecto estado y así evitar el mantenimiento correctivo.

Adaptaciones menores a maquinaria

Las adaptaciones en la maquinaria se han dado, pero de manera muy sencilla, con esto se ha podido hacer más eficiente el proceso de cortado de los tubos, esto debido a que se modificaron los escantillones, lo que permite que sea más rápido el proceso. Empero, como se mencionó las modificaciones han sido muy sencillas debido a que la maquinaria es muy simple.

4.4 Evaluación cualitativa de capacidades tecnológicas

Como se indica en la sección 2.4 de la estrategia metodológica, se sigue la propuesta de Dutrénit, et al. (2006) a la que se le hacen adaptaciones para la evaluación cualitativa, operacionalización y evaluación la matriz de capacidades tecnológicas.

La tabla 4.5 muestra la valoración cualitativa de las capacidades tecnológicas alcanzadas en cada una de las funciones, en la que son asignados valores a cada nivel de acumulación por función técnica, de acuerdo con su importancia en la organización y grado de innovación siendo estos los resultados obtenidos mediante los cuestionarios y encuestas realizadas.

Tabla 4.5 Evaluación cualitativa de capacidades tecnológicas de la empresa del subsector de muebles de oficina y estantería

		Función técnica de						
Capacidades		Inversión		Producción		De soporte		
	Nivel	Toma de decisiones y control	Preparación y ejecución del proyecto	Procesos y organización de la producción	Actividades centradas en el producto	Vinculación externa	Modificación de maquinaria y equipo	Total por nivel acumulado
	Operativas básicas						0.10	
	Innovadoras básicas	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40		
	Innovadoras intermedias							
Total	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.10	1.90	

Fuente: elaboración propia a partir de tabla 2.1.

Para la toma de decisiones y control, se han alcanzado un nivel de capacidades innovadoras básicas, obteniendo entonces una ponderación de 0.30, lo mismo que para la preparación y ejecución del proyecto. En la función técnica de inversión, los procesos y organización de la producción y actividades centradas en el producto, las actividades acumularon un nivel de capacidades innovadoras básicas, obteniendo una ponderación de 0.40. Para la función técnica de soporte, la vinculación alcanzó un nivel de capacidades innovadoras básicas, obteniendo una ponderación de 0.40, mientras que para la modificación de maquinaria y equipo alcanzó un rango de capacidades operativas básicas, con una ponderación de 0.10. Con lo que al sumar cada una de las ponderaciones obtenidas, se identifica que la firma alcanzó un valor de 1.90 en la valoración cualitativa, con un máximo de 2 para capacidades innovadoras básicas. Lo que reitera que está en un nivel de acumulación de capacidades innovadoras básicas.

Como se puede observar, la modificación de maquinaria y equipo es la única función en la que no se han acumulado capacidades, mientras que las demás funciones se mantienen en capacidades innovadoras básicas. Reiterando que la firma no ha llegado a acumular capacidades innovadoras y por el grado de complejidad e innovatividad se eliminan de la tabla las capacidades innovadoras avanzadas.

Hallazgos

Posterior a la intervención en la organización, en donde se identificó el nivel de acumulación de capacidades tecnológicas a partir de la propuesta de una matriz para el subsector de muebles de oficina y estantería. Se establece que la firma cuenta con un rango de capacidades tecnológicas innovadoras básicas. Para la adquisición y acumulación de capacidades tecnológicas la literatura refiere que es un proceso continuo el cual requiere específicamente de realizar las actividades previas para continuar con las capacidades más avanzadas, en las que se refiere desde operaciones simples hasta la creación e innovación de productos. Es decir, son procesos graduales de acumulación, en la que se evidencian conocimientos mínimos para la operación de las empresas hasta el cúmulo de conocimientos necesarios para desarrollar componentes, procesos, productos, investigación, desarrollo e innovación (Dutrénit & Vera-Cruz, 2005).

Dutrénit y Vera-Cruz (2005) y Bell y Pavitt (1995) refieren que, las capacidades básicas reflejan rangos mínimos de conocimiento necesario para la consecución de las actividades básicas de la

organización, las cuales permiten un incremento mínimo para lograr el cambio técnico y ejecución de la producción, lo anterior concuerda en la totalidad con lo percibido en la empresa, es decir, las actividades que se realizan en las capacidades operativas básicas permiten únicamente la ejecución de quehaceres necesarios para la producción básica, sin lograr un aprendizaje significativo y la transmisión de tecnología.

A diferencia de lo planteado anteriormente y a partir de los estudios realizados, se observó que la organización realiza diversas actividades que no han requerido de tal acumulación, tareas que le han permitido lograr su constitución y permanencia en el mercado.

Con respecto a la función técnica de inversión, para Bell y Pavitt (1995) y Dutrénit y Vera-Cruz (2005), los estudios de medio ambiente corresponden a capacidades intermedias, situación que no pertenece con lo hallado en la organización, debido a que esta realiza todas las actividades de capacidades innovadoras básicas y no de las innovadoras intermedias, situación que no le ha impedido realizar estudios de medio ambiente conjuntos con universidades para verificar los desechos de la organización y establecer medidas para disminuirlos.

Relacionado con la adquisición de maquinaria innovadora se hallaron ciertas incongruencias, debido a que en efecto, se ha realizado dicha compra, tal es el caso de la cámara de termofusión, esta máquina fue adquirida debido a las necesidades que se presentaron en la producción, el inconveniente fue que se adquirió y no se estaba aprovechando su capacidad de funcionamiento al máximo, lo que se traduce en pérdidas y retrasos para la producción, fue por ello que se realizó un estudio en conjunto con el proveedor para diseñar la forma más adecuada de usar la cámara y aprovechar al máximo su capacidad, por tal motivo se crearon nuevas estrategias, lo que impactó de manera significativa la optimización de recursos, disminución de variabilidad e incremento de la calidad de producto.

Con relación a la toma de decisiones y control Dutrénit, et al. (2006) las refieren como acciones para monitorear la factibilidad, seleccionar la tecnología y la administración del proyecto. En la organización se identificó que, si se han llevado a cabo diversas actividades las cuales concuerdan con la teoría, pues en efecto, sean ejecutado quehaceres que han permitido monitorear la factibilidad del proyecto, además de una correcta generación de presupuestos, estimación de desembolsos,

evaluación y selección de proveedores y programación de actividades de inversión, lo que reitera la taxonomía y el nivel de capacidades tecnológicas innovadoras básicas.

Respecto a la preparación y ejecución del proyecto, se establecen actividades como estudios de factibilidad, adquisición de equipo estándar y reclutamiento de personal, lo que coincide con lo propuesto por Dutrénit, et al. (2006) pues estas actividades han sido ejecutadas de manera paulatina, para alcanzar un nivel más avanzado de capacidades tecnológicas sería importante que se establezcan proyectos conjunto con universidades e instituciones públicas para el reclutamiento de capital humano.

Relacionado con los procesos y organización de la producción se establecen actividades como operaciones rutinarias, réplica de especificaciones, supervisión, diseño de mobiliario, optimización de recursos, ahorro de movimientos y reducción de *scrap*, actividades que coinciden con lo planteado por Dutrénit, et al. (2005), puesto que dichas ejecuciones se han dado de manera progresiva, requiriendo de las actividades anteriores para la realización de las nuevas.

Las actividades centradas en el producto se establecen a través de la réplica de especificaciones, control de calidad rutinario y adaptación a las necesidades del cliente, lo que ha sido muy evidente debido a que toda su producción es bajo pedido, es decir, desde el inicio de sus operaciones su producción ha sido totalmente adaptada a las necesidades de los clientes, lo que no coincide completamente con lo propuesto por Dutrénit et al. (2005), en donde se establece que para realizar adaptaciones a las necesidades del cliente se requiere de capacidades tecnológicas innovadoras básicas.

Dutrénit y Vera-Cruz (2005) establecen que, en la función técnica de soporte, los vínculos con universidades y centros de investigación y desarrollo requieren de un nivel de acumulación de capacidades innovadoras avanzadas. Lo anterior difiere a lo detectado en la firma, debido a que, la vinculación con una universidad pública del estado fue uno de los aspectos más importantes para que la organización iniciara operaciones. La empresa realizó un proyecto conjunto con una institución educativa en la que se realizó un plan de negocios en que se tomaron en cuenta aspectos como estudios de factibilidad, estudios de medio ambiente y búsqueda de tecnología y desarrollos tecnológicos que le han permitido hacer más eficientes sus procesos de producción. Con lo anterior se vislumbra que, en dicha función técnica y para la firma estudiada no fue necesario la

acumulación de cada una de las actividades propuestas por los autores para generar vínculos con universidades.

Además, dicho vínculo hizo posible la acumulación de capacidades en las funciones técnicas de inversión, producción y soporte, debido a que el plan consideró selección y evaluación de proveedores, programación de la inversión, adquisición de equipo estándar, distribución de la planta, planes de control de calidad, certificaciones de calidad y normas oficiales, relaciones con los clientes y mantenimiento para la maquinaria adquirida, es decir, con el hecho de generar vínculos el cual, en teoría corresponde a las capacidades innovadoras avanzadas ha permitido que la organización acumule capacidades y lograra la transición de capacidades operativas básicas a capacidades innovadoras básicas. Lo que significa que, para el caso de la empresa una pieza angular ha sido la creación de vínculos con universidades.

Respecto a la modificación de equipo se observó que se ejecutan actividades tales como, mantenimiento rutinario, mantenimiento preventivo y predictivo, adaptaciones menores, reconstrucción de maquinaria y mantenimiento programado, actividades que Dutrénit et al. (2005) establecen como necesarias para alcanzar un nivel de capacidades innovadoras básicas, coincidiendo con que cada una de las actividades se ha dado de manera paulatina y ha requerido de la anterior para la correcta ejecución.

Lo anteriormente mencionado reitera que para el caso de la empresa del subsector de muebles de oficina y estantería no ha requerido de una acumulación continua de capacidades tecnológicas para realizar actividades que requieren de mayor esfuerzo o mayor acumulación, es decir, la acumulación no ha sido un proceso continuo ni homogéneo, con la misma sinergia que la organización ha creado le ha permitido realizar actividades que requieren de mayor acumulación de conocimiento. Es imperante que se tenga una mejor planeación de las actividades, pues si bien, se han realizado correctamente, al tener una planeación específica y delimitada permitirá que se tenga una correcta adquisición y acumulación de capacidades tecnológicas y se logre el cambio técnico, asegurando la creación de ventaja competitiva y longevidad en el mercado, manteniendo la aceptación de los clientes y proveedores, teniendo la más alta tecnología que la organización requiera permitiendo el aprendizaje tecnológico por parte del capital humano.

CAPÍTULO 5

PROPUESTAS DE MEJORA, ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

Propuesta de mejora

Se realiza la propuesta de mejora para continuar con la ejecución de actividades que permitan la acumulación de capacidades tecnológicas dentro de la organización, con el objetivo de crear ventaja competitiva, habilidad para hacer uso del conocimiento tecnológico y desarrollo de innovación para gestionar el cambio técnico.

Con la finalidad de continuar con la acumulación de capacidades tecnológicas y lograr una transición a capacidades tecnológicas innovadoras intermedias en cada una de las funciones técnicas, es indispensable implementar una serie de actividades que permitan a la organización aprovechar el cambio tecnológico y mejorar las funciones técnicas de inversión, producción y soporte. Por lo anterior, se deben ejecutar actividades específicas en las funciones antes mencionadas.

5.1 Función técnica de inversión

Con respecto a la función técnica de inversión, en las actividades para la toma de decisiones y control y la preparación y ejecución de proyectos, es indispensable que la organización tenga mayor atención con respecto a la evaluación y selección de la tecnología, para ello se sugiere que se realicen estudios en los que sea posible identificar que tipo de maquinaria innovadora se podría adquirir que permita hacer más eficientes los procesos, es importante mencionar que para ello es necesario se haga una evaluación de la tecnología, pues hasta el momento la maquinaria es muy sencilla y en el momento en que la organización se encuentra sería indispensable la transformación paulatina a maquinaria con mayor tecnología. Para la transferencia tecnológica se sugiere la negociación con proveedores para lograr adaptaciones a maquinaria, certificaciones y capacitaciones.

La adquisición de herramientas tecnológicas administrativas tendrá como consecuencia mejoras en la planeación, ejecución y control de las operaciones, lo que se traduce en disminución de re trabajos, desarrollo de proveedores, planeación de recursos y mayor orden en la administración, por ello, es imperante la obtención de un software de gestión de la cadena de suministro.

5.2 Función técnica de producción

Con relación a las actividades en los procesos y organización de la producción y en el producto, se recomienda hacer una reestructuración en la planta, con la finalidad de separar completamente la producción relacionada con metal y madera, debido a que, en cualquier momento, la producción de madera podría afectar a la producción de metal, influyendo en la calidad del producto, lo que se traduce en pérdidas monetarias.

Separando las producciones será posible mejorar el *layout* para reducir movimientos que implican costos para la organización, con la posibilidad de hacer la distribución de la producción en línea recta y reducir los movimientos del producto terminado al almacén, lo que significa una disminución de costos y riesgos, además asegura la calidad de producto terminado.

Se deben implementar estrategias para asegurar el higiene y seguridad en la producción, adicional a lo ya implementado se sugiere la implementación de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, para cumplir con las medidas que señala el proyecto, como ciertos cuidados para los operadores de las máquinas, mantenimiento, capacitación, protectores, dispositivos de seguridad, etc. (DOF, 1999). Adicionalmente, la implementación de la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, que refiere al equipo de protección del personal y la selección, uso y manejo de centros de trabajo (DOF, 2008).

De igual manera se especifica la contratación de proveedores que además del mejor precio estén certificados con la finalidad de otorgar calidad en el producto terminado, eliminar desperdicios y asegurar el proceso productivo. Motivo por el cual se debe hacer una selección cuidadosa de los proveedores buscando cuenten con certificaciones de calidad. También, es indispensable que se tenga cuidado al pedir el material y las medidas de estos e identificar el rendimiento de los consumibles, evitando el robo hormiga, desperdicio de material, teniendo como resultado la optimización de recursos. Referente a las actividades centradas en el producto, se recomienda la reducción de *scrap* de la producción de metal pues se observó que en mínimas ocasiones se está desperdiciando el material y tirando a la basura. Además, pensar en el desarrollo de nuevos productos y diversificación en el mercado con la maquinaria que se cuenta actualmente y la incursión en investigación y desarrollo para los productos.

5.3 Función técnica de soporte

Concerniente a la función técnica de soporte la vinculación externa ha sido fundamental para la organización, por lo anterior se sugiere el aprovechamiento de vínculos con instituciones educativas y gubernamentales para la obtención de recursos humanos, al igual que la negociación con proveedores para la innovación incremental de productos y procesos. Al lograr lo anterior la elaboración de proyectos conjuntos con proveedores, clientes, instituciones y competencia para el logro de la transferencia tecnológica.

Relacionado con la modificación de equipo se realiza la recomendación de que la organización efectúe una inversión en capacitación que permita que los colaboradores comiencen a realizar adaptaciones a la maquinaria de acuerdo con las necesidades y estos puedan ejecutar mantenimiento especializado en la maquinaria. Al lograr lo anterior se generará una acumulación de capacidades tecnológicas que hará capaz al capital humano de implementar la ingeniería en reversa, la cual consiste en conocer los componentes y procesos productivos de un producto a partir del producto mismo.

Se identificó cada uno de los aspectos que conforman dicha matriz y cómo estos son entendidos y aplicados en la organización. En la mayoría de ellos, ya sea en las actividades centradas en el proceso y las centradas en el producto, se detectó que realizan ciertas actividades que los conforman, a pesar de ello, existen grandes áreas de oportunidad, pues en muchos de los casos no han quedado claras las actividades que se deben ejecutar. Se ha observado que la organización tiene planes estratégicos con una visión a largo plazo, motivo por el cual se ha sugerido continuar con la ejecución de actividades que le permitan la acumulación de capacidades tecnológicas. Dentro de la descripción de actividades, se tiene como resultado que únicamente cumplen en la totalidad de los quehaceres para tener un nivel de capacidades tecnológicas innovadoras básicas. Además, se observa que han continuado con la realización de actividades de capacidades intermedias innovadora.

Se hacen las recomendaciones anteriores gracias a las intervenciones realizadas en la firma y con la intención de que sean implementadas por la misma, pues de hacerlo se generará la obtención del cambio técnico y transferencia de tecnología, es decir, la acumulación de capacidades

tecnológicas con lo que se puede lograr que los procesos sean más eficientes, desarrollo de innovación, ventaja competitiva y permanencia en el mercado.

CONCLUSIONES

El estudio de caso documentado previamente proporciona información empírica necesaria para identificar el nivel de acumulación de capacidades tecnológicas de una organización, a continuación, son documentadas las principales conclusiones al respecto.

Las capacidades tecnológicas son una serie de actividades que las firmas deben ejecutar para lograr el cambio técnico, transferencia de tecnología y acumulación de conocimiento, con la finalidad de generar ventaja competitiva, innovación y permanencia en el mercado. Estas son clasificadas en funciones técnicas de inversión, producción y soporte, cada una con diversas actividades a implementar por las organizaciones para acumular capacidades tecnológicas.

La presente investigación, para el análisis de capacidades tecnológicas se partió del marco analítico propuesto por Bell y Pavitt (1995) y las adaptaciones realizadas por Dutrénit y Vera-Cruz (2005), propuesta a la que se le realizaron adecuaciones para el subsector de muebles de oficina y estantería, cuyo objetivo fue realizar un marco de análisis para dicho subsector, se basó en la metodología de estudio de caso simple, analizando a una empresa del estado de Hidalgo, en la que se analizó el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas.

La función técnica de inversión contribuye en aspectos como:

- Estimación de desembolsos
- Planeación y capacitación de personal
- Adquisición de maquinaria
- Adquisición de tecnología

Con lo anterior se hace posible que no se ejecuten actividades sin ser planeadas y establecidas específicamente para las necesidades de la organización y con recursos con los que dispone, asegurado así una correcta planeación de los recursos financieros.

La función técnica de producción favorece en aspectos tales como:

- Hacer más eficiente la producción
- Certificaciones de calidad

- Reducción de tiempos, movimientos, desperdicios
- Investigación y desarrollo de productos
- Innovación

Esto se traduce en una producción más eficiente, haciendo a la organización capaz de adaptar sus procesos y productos a las necesidades de los clientes con la más alta calidad.

La función técnica de vinculación está basada en elementos como:

- Vinculación externa con proveedores, clientes, instituciones gubernamentales, universidades
- Modificación de equipo
- Mantenimiento de equipo
- Adaptaciones a maquinaria
- Investigación y desarrollo con universidades para construcción de equipos

Dichas actividades permiten que la organización genere vínculos que le permitan obtener ventaja competitiva a través de proyectos conjuntos, además de lograr que la firma sea capaz de acumular conocimiento para hacer posible el mantenimiento y modificaciones de la maquinaria por ellos mismos, así como innovaciones incrementales. La organización presenta diversas actividades que permiten la acumulación de capacidades tecnológicas en el rango de innovadoras básicas, si bien, las actividades ahí realizadas no son denominadas capacidades tecnológicas su consecución permite su acumulación. Es imperante que dichas actividades sean perfeccionadas para lograr con ello la consolidación de las mismas a través de la generación de conocimientos y se continúe con la implementación de actividades que permitan acumular capacidades tecnológicas.

El objetivo del estudio de caso es estudiar el nivel de capacidades tecnológicas con las que cuenta la organización e identificar las principales actividades que esta desarrolla, por lo que se requirió de identificar matrices, modelos y definiciones, además de las particularidades del subsector, para diseñar una matriz a través del análisis de funciones y variables para explicar las acciones a tomar por la empresa para continuar con la acumulación y desarrollar el cambio técnico.

Lo anterior se consiguió mediante adaptaciones a las matrices propuestas por Bell y Pavitt (1995) y Dutrénit y Vera-Cruz (2005), con lo que se identificó que la firma ha logrado acumular capacidades tecnológicas en un nivel de capacidades innovadoras básicas en las funciones técnicas de inversión, producción y soporte. Se hizo a través de la búsqueda de información y reconocimiento de las principales funciones y variables, además de la revisión a la literatura, identificando matrices y definiciones.

Se identificó que se ha logrado una acumulación de capacidades innovadoras básicas en las tres funciones técnicas, desarrolla algunas actividades más avanzadas, pero no lo suficiente para cambiar de nivel, además de identificar que esta acumulación no ha sido homogénea ni exactamente igual a lo establecido en la teoría, pues se identificaron diversos elementos que no coinciden con la teoría y que han sido parte fundamental del desarrollo de la organización, actividades como vínculos con universidades que permitieron que la firma acumulara capacidades no solo en la función de soporte, los vínculos hicieron posible la acumulación en las tres funciones técnicas.

El análisis permitió identificar rasgos esenciales en el proceso productivo y acumulación de capacidades tecnológicas, por lo que ha logrado acumular capacidades de diferente tipo, con lo que se concluye que esta ha logrado aprender de manera significativa gracias a los procesos productivos lo que le ha permitido posicionarse en el mercado, a través de la implementación de prácticas que ayudan a la acumulación de capacidades tecnológicas, aunque la empresa no las denomine de esa manera. Es importante mencionar que cada una de las áreas se puede perfeccionar.

Limitaciones del estudio

En cualquier estudio de caso se puede enfrentar a diversas limitaciones, dentro de las cuales se identificó la limitación acceso a la información, esto a pesar de que los integrantes de la organización se mostraron con el interés de participar en la investigación, la metodología de estudio de caso requiere de múltiples fuentes de evidencia y en muchas ocasiones los colaboradores no tenían el tiempo suficiente para responder a las preguntas, al igual que el acceso a ciertos documentos de la organización.

Al ser una metodología de estudio de caso limita la generalización de resultados, además requiere de diversas fuentes de información y son múltiples las variables para su análisis, lo que puede resultar repetitivo y complicado. Con relación a las limitaciones sobre estudios previos, no se encontró ningún estudio sobre capacidades tecnológicas en el subsector de muebles de oficina y estantería, lo que imposibilita la comparación de resultados para dicho subsector.

Agenda de investigación

A partir del análisis de la literatura y los resultados obtenidos surgen diversas ideas y propuestas para continuar con la investigación, dado a la fecundidad del estudio de caso expuesto, si bien las siguientes no representan la totalidad de las inquietudes, constituyen las que se suponen más importantes.

- Se sugiere realizar un estudio de caso múltiple, incorporando empresas del mismo subsector, adicionando un análisis cualitativo de la información, en el que se pueda realizar una comparación del proceso de acumulación de capacidades tecnológicas.
- Se propone realizar un análisis longitudinal para analizar el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas en las firmas para realizar un segundo abordaje a la problemática.
- Realizar un estudio a profundidad sobre la influencia de la vinculación externa adquisición y acumulación de capacidades tecnológicas.
- Analizar el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas de empresas multinacionales en su país de origen y en México o en otros países para identificar las similitudes y diferencias que presentan en su acumulación de acuerdo con su ubicación.

REFERENCIAS

- Alles, M. (2015). *Diccionario de competencias*. México: Garnica.
- Alvarado, R. (2015). *Capacidades tecnológicas del sector eólico en México: Análisis y perspectivas*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Archibugi, D., & Coco, A. (2004). A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo). *World Development*, 32 (4), 629-654.
- Arias, A. (2003). Mecanismos de aprendizaje y capacidades tecnológicas: el caso de una empresa del sector curtidor. 337-365.
- Arias, A. (2004). Acumulación de capacidades tecnológicas: el caso de la empresa curtidora ALFA. *Investigación económica*, 101-123.
- Arias, A., & Dutrénit, G. (2003). Acumulación de Capacidades Tecnológicas Locales de Empresas Globales en México: El Caso del Centro Técnico de Delphi Corp. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* (6).
- Ariffin, N. (2010). Internationalization of technological innovative capabilities: levels, types and speed (learning rates) in the electronics industry in Malaysia. *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, 4 (3), 347-391.
- Arraut, L. (2008). La innovación de tipo organizacional en las empresas manufactureras de Cartagena de Indias. *Semestre Económico*, 185-203.
- Ayala Calvo, J. C., Fernández Ortiz, R., & González Menorca, M. L. (2004). Capacidades tecnológicas y certificaciones de calidad: Aplicación empírica a las pymes familiares de La Rioja. *Cuadernos de Gestión*, 69-82.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17 (1), 99-120.
- Bell, M., & Pavitt, K. (1995). Trade, Technology and International Competitiveness. En I. ul Haque, *Trade, Technology and International Competitiveness*. Edi Development studies.

Carroz, U., & Darnila, A. (2005). Modelo de gestión estratégica para el desarrollo de capacidades tecnológicas. *Compendium*, 8 (15), 5-19.

Chetty, S. (1996). The Case Study Method for Research in Small-and Medium-Sized Firms. *Internacional Small Business*, 73-85.

Claver, E., Llopis, J., Molina, H., Conca, F., & Molina, J. (2000). La tecnología como factor de competitividad: un análisis a través de la teoría de recursos y capacidades. *Boletín de Estudios Económicos* (169), 119-139.

Cockburn, I., Henderson, R., & Stern, S. (2000). Untagling the origins of competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 1123-1145.

Collins, D., & Montgomery, C. (1995). Competing on Resources: Strategy in the 1990s. *Harvard Business Review* (73), 118-128.

Cortés, J. M. (2007). *Seguridad e higiene del trabajo*. Madrid: Tébar.

de la Fuente, D., García, N., Gómez, A., & Puente, J. (2006). *Organización de la producción en Ingenierías*. Oviedo: ediuno.

Dodgson, M. (1993). Organizational Learning: A Review of Some Literatures. *Organization Studies*, 375-394.

DOF. (2006). Diario Oficial de la Federación. Obtenido de NOM-117-SCFI-2005: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2106576&fecha=17/01/2006

DOF. (2017). Diario Oficial de la Federación. Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa. México.

DOF. (31 de mayo de 1999). Diario Oficial de la Federación. Obtenido de NOM-004-STPS-1999: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4948965&fecha=31/05/1999

DOF. (9 de diciembre de 2008). Diario Oficial de la Federación. Obtenido de NOM-017-STPS-2008: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-017.pdf>

Domínguez, L., & Flor, B. (agosto de 2004). Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana. *Revista de la CEPAL*.

Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2005). Acumulación de capacidades tecnológicas en la industria maquiladora. *Comercio exterior*, 55 (7), 574-585.

Dutrénit, G., Vera-Cruz, A., Arias, A., Sampedro, J. L., & Urióstegui, A. (2006). Acumulación de capacidades tecnológicas en subsidiarias de empresas globales en México. México: Miguel Ángel Porrúa.

Dutrénit, Gabriela; Capdevielle, Mario. (1993). El perfil tecnológico de la industria mexicana y su dinámica innovadora en la década de los ochenta. *El trimestre económico*, 642-674.

Ernst, D., Mytelka, L., & Ganiatsos, T. (1998). Technological capabilities in the context of export-led growth. En D. Ernst, & L. G. Mytelka, *Technological Capabilities and Export Success in Asia*. Londres: ROUTLEDGE.

Escalante, E. (2006). *Análisis y mejoramiento de la calidad*. México: Limusa.

Freeman, C. (1990). *The Economics of Innovation*.

García, A., Pineda, D., & Andrade, M. (2015). Las capacidades tecnológicas para la innovación en empresas de manufactura. *Universidad & Empresa*, 257-278.

García, F., & Navas, J. (2007). Capacidades tecnológicas y los resultados empresariales. Un estudio empírico en el sector biotecnológico español. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa* (32).

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento*. Barcelona: Pomares.

Gómez, J. (2015). *Guía para la aplicación de UNE-EN ISO 9001:2015*. España: AENOR ediciones.

Guillemin, G. (2014). *Desarrollo de capacidades tecnológicas para el diseño electrónico de productos en Pymes de la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernández, A., Guillon, M. d., & García, L. (mayo de 2015). La metodología de Taguchi en el control estadístico de la calidad. *Investigación operativa*, 65-83.

Hernández, C. (2009). El papel de las capacidades tecnológicas en la dinámica de integración de cadenas productivas para el Desarrollo Agroindustrial: el caso del limón. Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernández, G., & Godínez, A. (2014). *El gran libro de procesos esbeltos*. México: Ignius Media Innovation.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: Mc Graw Hill.

Hurtado, A., & Arboleda, A. (2010). Desarrollo de una marca-producto para Gesta Diseño: Un caso de innovación incremental. *Estudios gerenciales*, 181-199.

Jasso, J., & Ortega, R. (2007). Acumulación de capacidades tecnológicas locales en un grupo industrial siderúrgico en México. *Contaduría y Administración* (223), 69-89.

Katz, J. (2007). Cambios estructurales y ciclos de destrucción y creación de capacidades productivas y tecnológicas en América Latina. *Globelics*, 1-35.

Khayyat, N., & Lee, J.-D. (2014). A measure of technological capabilities for developing countries. *Technological Forecasting & Social Change*, 1-14.

Kim, L. (1997). The Dynamics of Samsung's Technological Learning in Semiconductors. *California Management Review*, 39 (3), 86-100.

Lall, S. (1987). *Learning to Industrialize: The Acquisition of Technological Capability by India*. London: Macmillan Press.

Lall, S. (1992). Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, 20 (2), 165-186.

Lall, S. (1998). Technological Capabilities in Emerging Asia. *Oxford Development Studies*, 26 (2), 213-243.

Leonard-Barton, D. (1998). *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Harvard Business School Press.

Lerma, A. (2010). *Desarrollo de nuevos productos: una visión integral*. México: Cengage Learning.

Lugones, G., Gutti, P., & Le Clech, N. (2007). *Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina*. CEPAL- Serie Estudios y perspectivas.

Lundvall, B.-Å. (1992). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. En B.-Å. Lundvall, *The Learning Economy and the Economics of Hope* (págs. 85-106). London: Anthem Press.

Marquet, R. (s.f.). *Innovación y mejora continua*. Barcelona: Institut Català de la Salut.

Martín, M. d., Cruz, I., & Rivera, D. (julio-diciembre de 2016). Innovación, generación de capacidades tecnológicas y competitividad empresarial de Mipymes del sector manufacturero en la Ciudad de Morelia. *Economía y Sociedad*, 21-48.

Martínez, P. C. (mayo de 2006). El método de estudio de caso. *Estratégica metodológica de la investigación científica*. *Pensamiento y gestión*, 165-193.

Medellín, E. (2013). *Construir la innovación: gestión de tecnología en la empresa*. México: Siglo veintiuno.

Medina, P., Cruz, E., & Zapata, C. (2010). Comparación de las metodologías Shainin y Taguchi del diseño experimental en un ingenio azucarero del Valle del Cauca. *Scientia Et Technica*, 245-250.

Melgoza, R., & Álvarez, M. d. (2012). Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en la manufactura de autopartes en México. *Contaduría y Administración*, 57 (3), 147-174.

Miles, R., & Scaringella, L. (2012). Designing the firm to fit the future. *Journal of Organizational Design*, 69-74.

Miranda, L. (2006). *Six Sigma: Guía para principiantes*. México: Panorama.

- Morrison, A., Pietrobelli, C., & Rabellotti, R. (2008). Global Value Chains and Technological Capabilities: A Framework to Study Learning and Innovation in Developing Countries. *Oxford Development Studies*, 36 (1), 39-58.
- OBS. (2015). *Proyectos de ingeniería. Retos, Funciones y Marco de Trabajo*. Barcelona: OBS Business School.
- OECD. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostar, Luxembourg.
- Ortega, R. (2005). Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en un grupo del sector siderúrgico. *revista de ciencias administrativas y sociales*, 90-102.
- Oyelaran-Oyeyinka, B., & Lal, K. (2006). *SMEs and New Technologies: Learning E-Business and Development*. New York: Palgrave Macmillan.
- Pavitt, K. (2003). The processes of innovation. *Oxford Handbook of Innovation*.
- Pérez-Escatel, A., & Pérez, O. (2009). Competitividad y acumulación de capacidades tecnológicas en la industria manufacturera mexicana. *investigación económica*, LXVIII (268), 159-187.
- Pérez, C. (1986). Las nuevas tecnologías: Una visión de Conjunto. *La Tercera Revolución Industrial, Impactos Internacionales del Actual viraje Tecnológico*, 43-89.
- Perozo, E., & Nava, Á. (2005). El impacto de la gestión tecnológica en el contexto empresarial. *Revista Venezolana de Ciencias Sociales*, 9 (2), 488-504.
- Peteraf, M. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *strategic Management Journal*, 14, 179-191.
- Platas, J., & Cervantes, M. (2014). *Planeación diseño y Layout de instalaciones*. México: Patria.
- Porter, J. (1996). Knowledge, strategy, and theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17, 93-107.

Porter, M. (1991). Towards a dynamic theory of strategy. *Strategic Management Journal*, 12, 95-117.

Porter, M. (2015). *Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior* (2ª ed.). México: Grupo Editorial Patria.

Reyes, R. (s.f.). *La Validación de Procesos como Herramienta de la Mejora Continua*. Instituto Científico de Desarrollo Empresarial.

Salazar, B. (marzo de 2016). El diseño organizacional: sustento de las capacidades tecnológicas en empresas del Estado de Hidalgo.

Salazar, B. C. (2017). El aprendizaje tecnológico en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas . In A. López, R. Molina, R. Contreras, M. Ríos, & C. López, *Capacidades tecnológicas: impacto en la competitividad empresarial* (pp. 43-53). México : Pearson Educación de México .

Salazar, B., Mendoza, J., & Hernández, M. (2017). Technological Learning in the Accumulation of Technological Capabilities: A Study of Automotive Industry in Mexico . *European Scientific Journal* , 13(28), 487-502.

SCIAN. (2018). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018*. Recuperado de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <https://www.inegi.org.mx/app/scian/>

Shen, Q., & Feng, K. (2010). From production capacity to technological capability: an institutional and organizational perspective. *International Journal of Technology Management*, 51, 258-281.

Tapias, H. (junio de 2005). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad e Ingeniería*, 97-119.

Teece, D. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 1319-1315.

Torres, A. (2006). Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas. *Journal of Technology Management & Innovation*, 1 (5), 12-24.

Un, C. A., & Montoro-Sánchez, Á. (2011). R&D investment and entrepreneurial technological capabilities: existing capabilities as determinants of new capabilities. *International Journal of Technology Management*, 54(1), 29-52.

Van de Ven, A. (2004). *Organizational change*. Londres: Blackwell.

Vera-Cruz, A. (2004). *Cultura de la empresa y comportamiento tecnológico: como aprenden las cerveceras mexicanas*. México: Miguel Ángel Porrúa.

Villareal, O., & Landeta, J. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación científica en dirección y economía de la empresa. Una aplicación a la internacionalización. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16 (3), 31-52.

Villavicencio, D. (2006). Trabajo, aprendizaje tecnológico e innovación. En E. De la Garza, *Teorías sociales y estudios del trabajo: nuevos enfoques* (págs. 222-235). México: Anthropos Editorial .

Villavicencio, D., & Arvanitis, R. (1994). Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico. *El trimestre económico*, 257-279.

Viotti, E. (2001). National Learning Systems: A new approach on technical change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. *Science, Technology and Innovation Discussion*.

Wernerfelt, B. (1984). A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5 (2), 171-180.

Westphal, L., Kim, L., & Dahlman, C. (1984). Reflections on Korea's Acquisition of Technological Capability. Development Research Department. Economics Research Staff (77).

Yacuzzi, E. (2005). El estudio de caso como metodología de investigación: Teoría, mecanismos causales, validación. *Serie Documentos de Trabajo* (216).

Yin, R. (2014). *Case Study Research: Design and Methods*. California: Sage.

Zott, C. (2003). Dynamic capabilities and the emergence of intraindustry differential firm performance: insights from a simulation study. *Strategic Management Journal*, 97-125.

ANEXOS

Anexo I.

Cuestionario guía para la entrevista

Capacidades tecnológicas, estudio de caso en el subsector de muebles de oficina y estantería

Objetivo: obtener información sobre los diversos elementos que constituyen las capacidades tecnológicas, su aplicación y el impacto en la organización.

I. DATOS GENERALES								
1. Puesto:				2. Fecha:				
II. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA								
3. Nombre:								
4. Dirección:								
5. Teléfono:				6. Correo electrónico:				
7. Dirección página web:								
8. Nombre del representante legal:								
9. Sector:				10. Subsector:				
11. Número de competidores:								
12. Porcentaje de mercado:								
13. Fecha de creación:				14. Producción anual:				
15. Área de competencia				Productos:				
<input type="checkbox"/> Regional		<input type="checkbox"/> Estatal						
<input type="checkbox"/> Nacional		<input type="checkbox"/> Internacional						
Clientes	16. Número:		Ventas	19. % regionales:		Proveedores	21. % regionales:	
	17. % regionales:			20. % nacionales:			22. % nacionales:	23. % extranjeros:
	18. % nacionales:						24. ¿Cómo son elegidos?	
III. CAPITAL HUMANO								
26. No. de colaboradores:				27. Perfiles de puestos <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
28. No. de niveles jerárquicos:				29. ¿Cómo se realiza el reclutamiento de personal?				
						área	años	
30. Departamentos		31. Puestos		32. Formación		33. Experiencia		
34. ¿La empresa cuenta con un departamento de investigación y desarrollo? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No								

IV. CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

	48. Mejoras en la distribución						
	49. Escalamiento del proceso						
	50. Validación de procesos						
	51. Estiramiento de la capacidad de producción						
	52. Réplicas de especificaciones del producto						
	53. Para el desarrollo del producto se realizan: <input type="checkbox"/> Réplicas de especificaciones <input type="checkbox"/> Adaptaciones de acuerdo con necesidades del cliente <input type="checkbox"/> Diseño incremental del producto <input type="checkbox"/> I+D para innovación en producto						
SOPORTE	54 indique el nivel de vínculo que se tiene con los siguientes. Siendo 1 el de mayor vínculo y 5 el de menor e indique por qué.						
		1	2	3	4	5	Reflexión
	Universidades						
	Clientes						
	Centros de investigación						
	Proveedores						
	Instituciones locales						
	55. ¿Cuál de los siguientes mantenimientos predomina en la organización? <input type="checkbox"/> Preventivo <input type="checkbox"/> Correctivo						
	56. El mantenimiento básico, se realiza: <input type="checkbox"/> Sin programación <input type="checkbox"/> Programado						
	57. En caso de tener algún desperfecto en la maquinaria, ¿Cuál de las siguientes acciones se toma? <input type="checkbox"/> Llamar al proveedor <input type="checkbox"/> Reconstrucción de equipo sin asistencia técnica <input type="checkbox"/> Diseño y construcción de equipo <input type="checkbox"/> Reconstrucción de equipo con asistencia técnica						