

Mario José Mantulak
Gilberto Dionisio Hernández Pérez

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

Un enfoque en las pequeñas empresas de manufactura



Mario José Mantulak
Gilberto Dionisio Hernández Pérez

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS



Mario José Mantulak
Gilberto Dionisio Hernández Pérez

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

Un enfoque en las pequeñas empresas de manufactura





EDITORIAL UNIVERSITARIA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Coronel José Félix Bogado 2160

Posadas - Misiones

Tel-Fax: (0376) 4428601

Correo electrónico: ventas@editorial.unam.edu.ar

Página web: editorial.unam.edu.ar

Colección: Ediciones especiales

Coordinación de la edición: Nélida González

Mantulak, Mario José

Gestión estratégica de los recursos tecnológicos : un enfoque en las pequeñas empresas de
manufactura / Mario José Mantulak ; Gilberto Dionisio Hernández Pérez. - 1a ed - Posadas :
EDUNAM - Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Misiones, 2021.

Libro digital, PDF - (Ediciones especiales)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-579-546-8

1. Técnicas de Gestión. 2. Tecnologías. 3. Empresas Manufactureras. I. Hernández Pérez,
Gilberto Dionisio II. Título
CDD 670.427

ISBN: 978-950-579-546-8

Impreso en Argentina

©Editorial Universitaria

Universidad Nacional de Misiones

Posadas, 2021.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	9
CAPÍTULO 1	
EL PENSAMIENTO ESTRATÉGICO Y LA TECNOLOGÍA.....	11
Capacidades personales que dinamizan el pensamiento estratégico.....	13
La tecnología y el pensamiento estratégico en el ámbito de pequeñas empresas.....	16
Procedimiento para la valoración de capacidades del empresario.....	18
Estudio de caso: aplicación del procedimiento a una pequeña empresa metalmecánica.....	21
Conclusiones.....	23
Referencias.....	24
CAPÍTULO 2	
LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	29
Los recursos tecnológicos.....	30
Procedimiento para el diagnóstico organizacional y análisis estratégico de los recursos tecnológicos.....	32
Aplicación del procedimiento a una pequeña empresa de aserrío	45
Conclusiones.....	51
Referencias.....	52
CAPÍTULO 3	
LA INTEGRALIDAD ENTRE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS, LAS COMPETENCIAS Y CAPACIDADES TECNOLÓGICAS.....	55
Gestión de la tecnología y la innovación	56
Las competencias tecnológicas distintivas y las capacidades tecnológicas.....	58
Procedimiento para la planificación estratégica de la gestión de la tecnología y de la innovación	60
Aplicación del procedimiento a un pequeño secadero de té	67
Conclusiones.....	72
Referencias.....	73
CAPÍTULO 4	
LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA Y EL PLAN TECNOLÓGICO	79
El proceso de planeación estratégica en pymes	79
La estrategia tecnológica.....	81
Clasificación de estrategias tecnológicas.....	84
El plan tecnológico	86
Procedimiento para el diseño de la estrategia tecnológica.....	87
Diseño del plan tecnológico.....	90
Implementación y control corriente del plan tecnológico.....	91

Aplicación del procedimiento para el diseño de la estrategia tecnológica en un pequeño aserradero	93
Conclusiones	98
Referencias.....	99

CAPÍTULO 5

LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN: UN ENFOQUE

A TRAVÉS DE SUS FUNCIONES	103
Funciones para la gestión de la tecnología y la innovación.....	104
Despliegue de funciones para la gestión de la tecnología e innovación: análisis en el segmento de pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina.....	108
Acciones vinculadas a la gestión de la tecnología e innovación y sus impactos	111
Estrategias tecnológicas y sus características	115
Conclusiones	117
Referencias.....	118

CAPÍTULO 6

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA TECNOLOGÍA.....	121
Modelos para la gestión de la tecnología y la innovación	122
Gestión estratégica de la empresa	125
Gestión estratégica de la tecnología.....	126
Gestión estratégica de los recursos tecnológicos en pequeñas empresas de manufactura.....	128
Modelo para la gestión estratégica de los recursos tecnológicos en pequeñas empresas de manufactura	129
Estudio de diagnóstico en pequeñas empresas de manufactura.....	133
Conclusiones	138
Referencias.....	139

CAPÍTULO 7

LA GESTIÓN TECNOLÓGICA Y SU TRANSVERSALIDAD CON RIESGOS

LABORALES Y ASPECTOS AMBIENTALES	143
El análisis de correspondencia	144
Método para el análisis asociativo de recursos tecnológicos, riesgos laborales y aspectos ambientales	145
Aplicación del método a un estudio de caso.....	149
Conclusiones	154
Referencias.....	155

PRESENTACIÓN

En este libro los autores proponen un modelo conceptual y un conjunto de herramientas y procedimientos para apoyar la gestión de tecnología en pequeñas empresas manufactureras interesadas en mejorar su productividad, utilizando para ello un enfoque estratégico que resalta un uso más efectivo de los recursos tecnológicos, la identificación de capacidades de gestión y producción y la responsabilidad social y laboral de las empresas.

El punto de partida que proponen los autores es la construcción de una imagen de mediano y largo plazo del negocio por parte de los empresarios y el reconocimiento de estos de que para hacerlo requieren contar con una serie de habilidades, conocimientos y actitudes adecuadas, más aún en aquellos casos donde la innovación juega, o jugará a futuro, un papel crucial en el desarrollo del negocio.

Sea cual sea su estrategia comercial, las pequeñas empresas manufactureras tendrán siempre en la innovación una base para mejorar, tanto su productividad como su posición competitiva, para lo cual tienen que aprovechar mejor sus recursos tecnológicos, sus fortalezas competitivas, así como sus capacidades de gestión organizacional y de interacción con su entorno.

Los anteriores elementos son importantes para la definición de una estrategia tecnológica y la integración de un plan tecnológico que sirva como marco para la acción y refuerce el rumbo de la organización. En el primer aspecto, los autores proponen un procedimiento cuyo punto de partida es la identificación de la estrategia de la empresa, seguido de un análisis de opciones tecnológicas definidas a partir de la interacción entre productos y procesos, la definición de objetivos tecnológicos estratégicos y finalmente, la formulación de la estrategia tecnológica. Para el caso del plan tecnológico, los autores sugieren la inclusión de los objetivos mencionados, metas para cada uno de ellos, un programa de trabajo, así como la definición de competencias, recursos necesarios, responsabilidades e indicadores.

Otras herramientas que proponen los autores para llevar a cabo la gestión estratégica de los recursos tecnológicos de una pequeña empresa manufacturera son: un procedimiento de valoración de capacidades personales del empresario, necesarias para pensar estratégicamente; un procedimiento para realizar un diagnóstico organizacional y un análisis de los recursos tecnológicos de la empresa, con lo cual se identifican líneas tecnológicas estratégicas; un procedimiento para la planificación estratégica de la gestión de tecnología y la innovación, con el cual se integra una matriz que relaciona competencias, capacidades y recursos tecnológicos; un método para analizar la relación existente entre los recursos tecnológicos de la empresa y los riesgos laborales y ambientales que conlleva su utilización; así como un modelo para la gestión estratégica de la tecnología que incluye los elementos anteriores y que tiene como núcleo las seis funciones propuestas por Jacques Morin en su modelo de gestión de recursos tecnológicos.

Con el fin de probar su utilidad, los autores aplicaron los procedimientos en pequeñas empresas de Argentina —aserraderos, secaderos de té, metalmecánicas— y presentan los resultados obtenidos en diversos capítulos del texto. Reportan también, en otro apartado, las conclusiones del análisis de la gestión de tecnología e innovación en 25 pequeños aserraderos de dicho país, en el cual tomaron como referencia el modelo funcional mencionado. Entre otros elementos de importancia, identificaron en los aserríos las actividades de gestión de tecnología que realizan y sus impactos productivos, sus estrategias empresariales, los tipos de innovación que generan, los obstáculos a los que se enfrentan y las principales fuentes de información que utilizan.

Estoy seguro que este libro puede ser de utilidad para aquellas personas interesadas en la mejora de la productividad de pequeñas empresas, como lo son empresarios, gestores de tecnología, consultores, académicos u otros que trabajen en estas temáticas.

Dr. Enrique A. Medellín Cabrera
Universidad Nacional Autónoma de México

CAPÍTULO 1

EL PENSAMIENTO ESTRATÉGICO Y LA TECNOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas deben implantar estrategias de desarrollo en las cuales la tecnología se posicione como una variable estratégica capaz de proporcionar oportunidades competitivas, en correspondencia con una línea de pensamiento basada en recursos y capacidades (Claver Cortés et al., 2000).

El origen del concepto clásico de pensamiento estratégico en las empresas surge a comienzos del siglo XX; a partir de ahí fue adaptándose a las circunstancias cambiantes del mundo empresarial. En tal sentido, Liedtka (1998) advierte que el término pensamiento estratégico es en general utilizado en la actualidad dentro del campo de la estrategia de forma tan amplia y genérica que arriesga convertirse en una noción sin sentido; a menudo se le utiliza para designar todo el pensamiento acerca de la estrategia, en lugar de referirse a un modo particular de pensar, con características muy específicas y claramente identificables.

En consecuencia, Gent Franch y Andalaft Chacur (2007) plantean que el aumento de la competencia obliga a las empresas a tener un pensamiento estratégico que les facilite anticipar y responder a los requerimientos competitivos. Así, el desarrollo del pensamiento estratégico resulta decisivo para establecer una estrategia empresarial que permita fortalecer determinadas capacidades, tanto de gestión como de producción que contribuyan a mejorar su desempeño productivo y su responsabilidad socioambiental. Es necesario que el empresario fortalezca determinadas capacidades personales que lo faculten a pensar estratégicamente de manera metódica y continua.

Por ello, y en concordancia con Perozo (2006) y Román Muñoz (2010) se plantea que el pensamiento estratégico representa una actitud de vida, basada en el desarrollo de manera permanente de una capacidad que permite percibir el mundo de un modo diferente y posibilite articular las acciones diarias con los objetivos a largo plazo del negocio, en el que la empresa debe proyectar permanentemente sus actividades internas hacia el entorno.

Desde otra perspectiva, Ohmae (2007) establece que el pensamiento estratégico se basa en un análisis de procesamiento no lineal de la realidad que busca como resultado la mejor solución posible mediante un todo integrado, tal como se representa en la Figura 1.1.

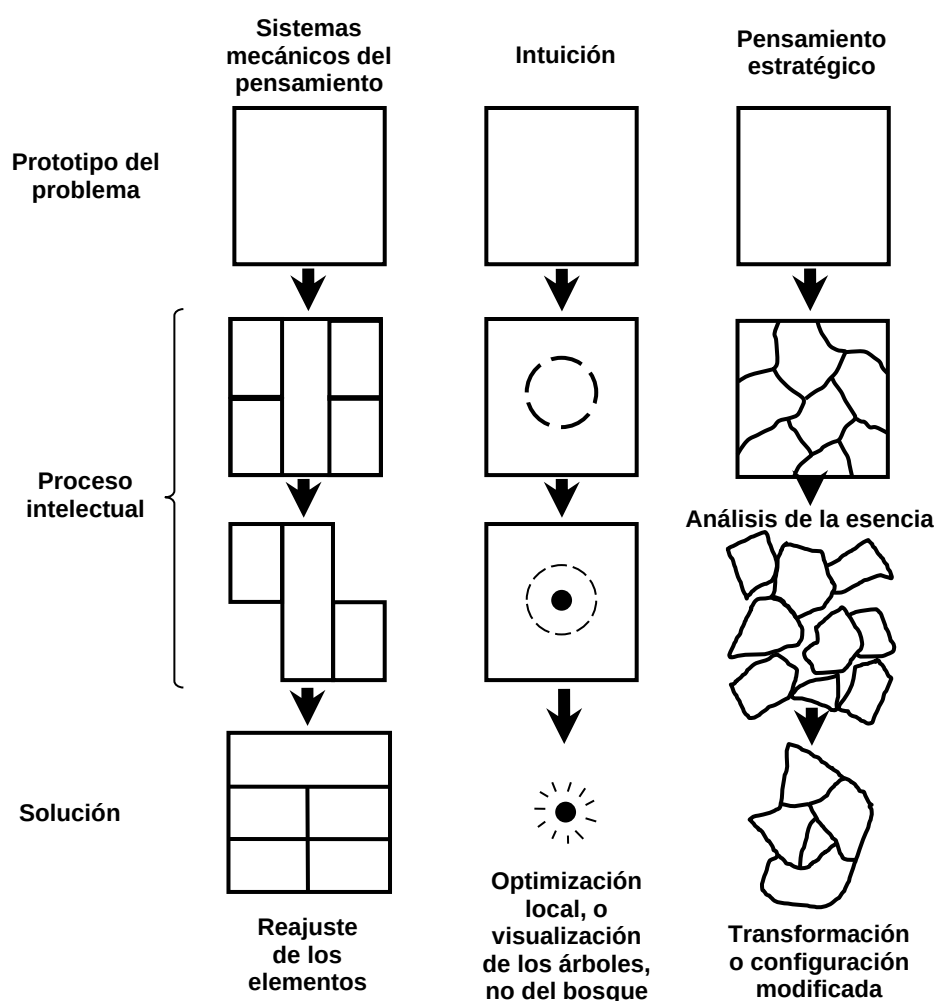


Figura 1.1. Tres tipos de proceso intelectual. Fuente: Ohmae, 2007.

En tanto, Arellano (2004) enfoca el pensamiento estratégico hacia la creatividad, imaginación, la búsqueda de alternativas innovadoras, con énfasis en que es preciso hacerlo con realismo, como columna vertebral que vincule las ideas con las acciones. En este mismo sentido, Mendoza y López (2015) plantean que el pensamiento es, ante todo, una afirmación de ese futuro que se quiere crear, combinada con una vocación sistemática y una voluntad de congregar los recursos y medios necesarios para llevar a cabo las acciones estratégicas que permitirán alcanzar ese futuro deseado.

Por ello y a partir de una visión integradora y holística, Heracleous (1998) sostiene que el pensamiento estratégico y la planificación estratégica se interrelacionan, a través de una perspectiva general, donde ambos son necesarios para la gestión estratégica y cada uno por su cuenta es condición necesaria, pero no suficiente.

Asimismo, se concuerda con O'Shannassy (2003) en que el desarrollo del pensamiento estratégico se vincula con la funcionalidad de la planificación estratégica, a través de un proceso continuo e iterativo dentro de la organización. Además, y en consonancia con lo expuesto por Labarca (2008), se considera que el pensamiento estratégico constituye una herramienta útil

que todo empresario debe poseer y fortalecer, puesto que implica una inversión de valor considerable, al revelar la consecución de unos objetivos y la solución de problemas dentro de un contexto incierto, en lo económico, en lo político y en lo social.

En tanto, Román Muñoz (2010) enfatiza sobre el enfoque sistémico entre la organización y su entorno, como una condición básica para pensar estratégicamente. En el mismo sentido, es posible construir organizaciones inteligentes, donde sus recursos humanos expandan continuamente su aptitud para crear nuevos resultados, cultivar nuevos y expansivos patrones de pensamiento y donde la gente continuamente aprende a aprender en conjunto (Senge, 1995).

CAPACIDADES PERSONALES QUE DINAMIZAN EL PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

Por otra parte, el diseño y despliegue de las diversas funciones dentro de la empresa requiere por parte del empresario de un análisis exhaustivo de los aspectos organizacionales más significativos, para lo que debe poseer un conjunto de capacidades personales necesarias para favorecer un pensamiento estratégico que le posibilite visualizar las potencialidades tecnológicas de su empresa. En este contexto, es posible identificar determinadas capacidades personales que pueden ser aprovechadas para la solución de problemas de índole estratégico en el contexto de las empresas, y que diversos autores mencionan como condiciones necesarias que favorecen el pensamiento estratégico, las que son expuestas en el Cuadro 1.1.

Cuadro 1.1. Capacidades personales que dinamizan el pensamiento estratégico

Capacidad personal	Autores que la referencian
Actitud proactiva	Perozo (2006); Ohmae (2007); Labarca (2008); Román Muñoz (2010); Yaghoubi et al. (2011)
Creatividad	Drucker (1986), Mintzberg (1994); Heracleous (1998); Liedtka (1998); O'Shannassy (1999); Baloch y Inam (2007); Ohmae (2007); Silvestri Vivas et al. (2009); Alvarado y Paz (2010); Román Muñoz (2010); Cordero Borjas (2011); Henkel (2011); Yaghoubi et al. (2011); Sharifi (2012)
Poder de síntesis	Mintzberg (1994); Heracleous (1998); Liedtka (1998); O'Shannassy (1999); Alvarado y Paz (2010); Cordero Borjas (2011); Henkel (2011); Yaghoubi et al. (2011); Sharifi (2012)
Experiencia en gestión	Senge (1995); Piñeiro et al. (2007); Silvestri Vivas et al. (2009); Alvarado y Paz (2010)
Resiliencia	Sivak et al. (2007); Minello (2010); Tañski et al. (2010); Tañski et al. (2011); Tañski et al. (2012)
Intuición	Mintzberg (1994); O'Shannassy (1999); Piñeiro et al. (2007); Labarca (2008); Huerta y De Bourg (2009); Silvestri Vivas et al. (2009); Alvarado y Paz (2010); Román Muñoz (2010); Cordero Borjas (2011); Yaghoubi et al. (2011); Tovstiga (2012)
Liderazgo	Drucker (1986); Porter (1991); Labarca (2008); Huerta y De Bourg (2009); Henkel (2011)

Perspectiva integradora	Porter (1991); Senge (1995); Mintzberg (1994); Heracleous (1998); Liedtka (1998); Perozo (2006); Baloch y Inam (2007); Huerta y De Bourg (2009); Silvestri Vivas et al. (2009); Cordero Borjas (2011); Yaghoubi et al. (2011); Sharifi (2012); Tovstiga (2012)
Discernimiento	Heracleous (1998); Liedtka (1998); O'Shannassy (1999); Henkel (2011); Yaghoubi et al. (2011); Sharifi (2012); Tovstiga (2012)
Poder de análisis	Porter (1991); Perozo (2006); Ohmae (2007); Huerta y De Bourg (2009); Román Muñoz (2010); Sharifi (2012)
Reflexión	Mintzberg (1994); Heracleous (1998); Liedtka (1998); Baloch y Inam (2007); Silvestri Vivas et al. (2009); Román Muñoz (2010); Yaghoubi et al. (2011); Sharifi (2012)

Fuente: Mantulak (2014)

Por otra parte, para Drejer (2002), la mayoría de los cambios (sociales, económicos, ambientales, etcétera) son originados directamente con el desarrollo, la percepción y el uso de la tecnología. Mientras tanto, White y Bruton (2011) sentencian que el cambio es consecuencia de la tecnología y que esta implica un enfoque sistemático para lograr los resultados deseados. A partir de ello es posible establecer que la tecnología implica el desarrollo de conocimientos científicos y empíricos, habilidades, experiencias y organización requeridos para producir bienes y servicios (Ochoa Ávila et al., 2007).

Por ello, se concuerda con lo planteado por Perozo (2006) y Román Muñoz (2010) en que el pensamiento estratégico representa una actitud de vida, basada en el desarrollo de manera permanente de capacidades que permiten percibir el mundo de un modo diferente, y para el que la empresa debe proyectar permanentemente sus actividades internas hacia el entorno.

En el Cuadro 1.2 se indican las capacidades personales que pueden aportar al pensamiento estratégico, así como las diferentes acciones que podrían ser consideradas para identificar de cada una de estas, basándose en los diversos conceptos establecidos por los diferentes autores que han sido expuestos en el Cuadro 1.1.

Cuadro 1.2. Capacidades que dinamizan el pensamiento estratégico de los empresarios

Capacidad personal	Acciones asociadas
Actitud proactiva	• Voluntad de cambio permanente en las actividades de gestión • Control y revisión de las acciones vinculadas con la gestión • Misión y visión empresarial en el mercado • Patrocinio de actividades de innovación tecnológica • Promoción para la participación de opinión de operarios • Comportamiento autónomo y emprendedor • Planeación para la formación y el aprendizaje de los operarios • Accionar vinculado con la vigilancia tecnológica

Creatividad	• Diagnóstico de las causas sobre problemas de producción y organización • Valoración de la creatividad individual y colectiva del personal • Propensión a las actividades de innovación organizacional, de procesos, de productos y/o de mercadotecnia • Estimulación de procesos creativos entre los empleados • Adaptación de recursos tecnológicos para lograr una mayor capacidad productiva de la empresa • Adecuación de recursos tecnológicos a demandas de mercado
Poder de síntesis	• Definición de prioridades significativas para la organización • Visión y expectativas orientadas al negocio • Diagnóstico sobre la posición de la empresa en el sector y el mercado • Caracterización de las expectativas para el sector productivo • Funcionamiento general de la pequeña empresa
Experiencia en gestión	• Desarrollo de soluciones para los problemas existentes • Formas de organización del personal • Aprovechamiento de la creatividad individual y colectiva • Vinculación con clientes, proveedores y competidores • Monitoreo de alternativas tecnológicas en el mercado • Mejoras en procesos de gestión y de producción
Resiliencia	• Habilidad para establecer lazos e intimidad con otras personas • Iniciativa en ponerse a prueba en nuevas tareas exigentes • Preferencia por actitudes proactivas • Perseverancia frente a situaciones adversas • Superación y resguardo en el contexto de situaciones difíciles • Aptitud para relacionarse con otros empresarios en situaciones adversas • Actitud para compartir ideas con sus empleados frente a demandas complicadas del mercado
Intuición	• Determinación para conseguir nuevos mercados • Aptitud para concretar el desarrollo de nuevas tareas • Motivación y convicción para anticiparse a demandas del mercado • Acciones de anticipación frente a demandas de empleados • Relaciones con proveedores y clientes para realizar negocios ventajosos • Protagonismo frente a actores sociales interesados
Liderazgo	• Autoestima y seguridad en su desempeño • Habilidades gerenciales para el trabajo en equipo • Resolución de conflictos a través del consenso • Favorecer el desarrollo de equipos de tareas • Estimulación de la tolerancia a la diferencia de opinión • Demostración de interés a los empleados por aportes a la solución de problemas • Felicitación a los empleados cuando cumplen con las tareas • Dedicación a enseñar y orientar a los empleados • Interés por rectificar y solucionar errores cometidos

Perspectiva integradora	• Productividad de la mano de obra y calidad de los productos • Introducción de innovaciones y satisfacción de los empleados • Rapidez de respuesta a las demandas y satisfacción de los clientes • Gestión de recursos humanos y capacitación de personal • Comprensión y aplicación de la idea de que el progreso y bienestar se deben construir respetando al ser humano y al medio ambiente • Gestión de recursos tecnológicos y desempeño ambiental • Vinculación con la comunidad y la responsabilidad social de la empresa
Discernimiento	• Relevancia social de la empresa • Situación actual y potencial de la empresa • Situación actual y futura del sector • Situación de la relación con los proveedores y la comunidad • Impacto de la actividad en los trabajadores y el medio ambiente • Vínculos entre los recursos tecnológicos y la estrategia empresarial
Poder de análisis	• Identificación de factores clave de éxito • Identificación de factores influyentes del entorno • Desarrollo de estrategia tecnológica (proactiva, reactiva, de baja intensidad) • Identificación de tecnología existente en la empresa (clave, básica y emergente). • Identificación de fortalezas y debilidades tecnológicas • Oportunidades y amenazas generadas por los cambios tecnológicos • Situación de la empresa en el sector productivo
Reflexión	• Características del negocio actual y a futuro • Análisis de alternativas para determinar los mejores caminos a seguir • Recursos financieros y/o activos físicos y/o procesos productivos para crear valor • Participación y vínculos en el territorio para ampliar el mercado • Adaptación a demandas del mercado mediante procesos de innovación • Gestión de recursos tecnológicos y recursos humanos

Fuente: Mantulak (2014)

LA TECNOLOGÍA Y EL PENSAMIENTO ESTRATÉGICO EN EL ÁMBITO DE PEQUEÑAS EMPRESAS

La dirección empresarial está inevitablemente vinculada con las características organizativas y tecnológicas acumuladas en la empresa, y requiere de capacidades para integrar equipos funcionales para la implementación de innovaciones, de un análisis continuo de la idoneidad y habilidades para la explotación de oportunidades tecnológicas, así como de una visión de largo plazo sobre la acumulación tecnológica (Pavitt, 1990). La tecnología es también un asunto social que involucra y relaciona a la infraestructura con el talento humano de la organización (Álvarez Castañón y Cruz Guzmán, 2015).

Por ello, es necesario aceptar que la tecnología constituye un elemento básico de diferenciación de la empresa y como tal, resulta evidente que del acierto de su gestión dependan, en buena

medida, sus capacidades de generar nuevos productos y/o de entrar en nuevos mercados, así como de obtener ventajas competitivas sostenidas (Hidalgo Nuchera, 1999).

En relación al segmento de pequeñas empresas Ennis (1998) expresa que están dirigidas por los propietarios-gerentes que toman decisiones estratégicas basadas más en la intuición pragmática que en principios académicos. La mayoría de las pequeñas empresas están dirigidas por propietarios que se encuentran ocupados frecuentemente por los desafíos diarios del funcionamiento de su empresa y no disponen del tiempo suficiente para considerar sus futuras orientaciones, a pesar de que muchos de ellos poseen la capacidad de pensar y actuar estratégicamente (Mazzarol, 2004).

En tanto, Mantulak (2014) señala que en el contexto de las pequeñas empresas de manufactura el pensamiento estratégico puede ser asociado a un proceso de aprendizaje basado en actitudes proactivas, creativas, intuitivas y resilientes que les facilite articular las acciones diarias con los objetivos a mediano y largo plazo, para imaginar y comprender las posibilidades futuras, y contribuir con ello a la toma de decisiones. Por ello, se puede afirmar que las pequeñas empresas desarrollan actividades que pueden vincularse con un tipo informal de planificación, lo cual le asigna al empresario un cierto nivel de saber estratégico.

En este contexto, y sobre la base de lo expresado por autores como Drucker (1986), Porter (1991), Mintzberg (1994), Senge (1995), O'Shannassy (1999), Ohmae (2007), Baloch y Inam (2007), Piñeiro et al. (2007), Labarca (2008), Román Muñoz (2010), Henkel (2011), Yaghoubi et al. (2011), Tovstiga (2012) y Mantulak (2014) referida al pensamiento estratégico, resulta pertinente considerar el pensamiento estratégico en el ámbito de pequeñas empresas de manufactura como:

Un proceso cotidiano y metódico basado en la creatividad y el liderazgo que vigorice las capacidades personales del empresario en su forma de gestionar, para analizar de manera integral a la empresa y observar la realidad desde una perspectiva diferente, de forma tal que le facilite articular las acciones diarias con los objetivos a mediano y largo plazo, con el propósito de favorecer la toma de decisiones que contribuyan a obtener y sostener un desempeño productivo responsable con su entorno.

Se trata pues de crear una imagen del negocio a mediano y largo plazo que se vincule con lo cotidiano, a partir de los recursos (tangibles e intangibles), las competencias y capacidades del emprendimiento, con el propósito de mejorar su posicionamiento competitivo y su responsabilidad socioambiental.

Es por ello que, tanto una adecuada identificación de los recursos tecnológicos y las capacidades asociadas a estos como su gestión, resultan fundamentales a la hora de fortalecer el pensamiento estratégico del empresariado del segmento de pequeñas empresas de manufactura, como una consecuencia de un proceso de formación continua que le permita tomar decisiones estratégicas e innovadoras sobre la utilización de la tecnología disponible en sus procesos productivos, con el propósito de enfrentar las nuevas exigencias del mercado y mejorar su competitividad (Mantulak et al., 2016).

PROCEDIMIENTO PARA LA VALORACIÓN DE CAPACIDADES DEL EMPRESARIO

El procedimiento tiene como propósito la valoración y el análisis integrado de las capacidades personales del empresario, de manera que a partir de la utilización de este instrumento se active una nueva forma de gestionar sus recursos tecnológicos. Para ello, se diseñó un procedimiento constituido por seis (6) pasos, a partir de lo planteado por Mantulak (2014).

En la Figura 1.2 se representa de manera simplificada el procedimiento propuesto para la evaluación de capacidades personales que aportan al pensamiento estratégico de empresarios/dueños de pequeñas empresas de manufactura.

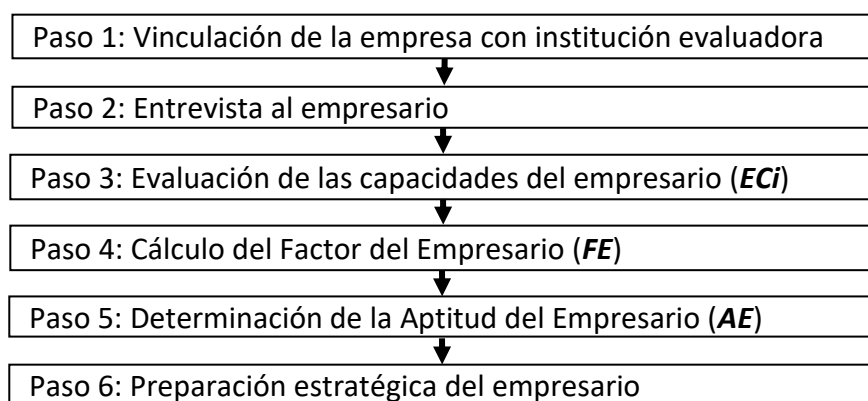


Figura 1.2. Procedimiento para la evaluación de capacidades personales de empresarios de pequeñas empresas de manufactura. Fuente: adaptado de Mantulak (2014)

Paso 1: Vinculación de la empresa con la institución evaluadora

En primera instancia, es necesario vincular a la empresa con la institución encargada de llevar a cabo la implementación del procedimiento propuesto, la que asignará un especialista externo con conocimiento del sector productivo al que pertenece la empresa.

Paso 2: Entrevista al empresario

Por las características propias de estos emprendimientos y su amplia variedad, se recomienda emplear una entrevista del tipo no estructurada, realizada por el especialista externo, con el propósito de analizar en particular la gestión empresarial que lleva a cabo y propiciar un análisis reflexivo sobre el posicionamiento actual y futuro de la empresa. Para ello resulta necesario evaluar aquellas capacidades individuales y/o colectivas desarrolladas, vinculadas directamente con el pensamiento estratégico, sobre la base de un conjunto de capacidades (C_i) y sus correspondientes comportamientos asociados. Entre las capacidades a evaluar se encuentran la actitud proactiva, la creatividad, el poder de síntesis, la experiencia en gestión, la resiliencia, la intuición, el liderazgo, la perspectiva integral, el discernimiento, el poder de análisis y la reflexión. En la Figura 1.3, se aprecia una vista parcial de la matriz de evaluación de capacidades que ha de ser utilizada por el especialista para valorar al empresario. Se destaca que las capacidades propuestas pueden ser adaptadas casuísticamente, en consonancia con el ámbito sectorial y territorial en que se realice la evaluación.

Paso 3: Evaluación de las capacidades del empresario (E_{Ci})

A partir de los resultados de la entrevista, procede entonces la utilización de la matriz de evaluación de capacidades (parte derecha de la Figura 1.3), en consideración con las actividades que lleva a cabo el empresario, la cual posibilita realizar una evaluación de cada capacidad (E_{Ci}). Para ello, se propone la utilización de la escala empírica siguiente: Muy Alta (MA), Alta (A), Media (M), Baja (B) e Insuficiente (I); con los rangos de calificaciones asociadas siguientes: 10-9, 8-7, 6-5, 4-3, y 2-1, respectivamente.

Capacidad personal (C_i)	Acciones asociadas	Evaluación de capacidad (E_{Ci})				
		MA (10-9)	A (8-7)	M (6-5)	B (4-3)	I (2-1)
Actitud proactiva	- Voluntad de cambio permanente en las actividades de gestión - Control y revisión de las acciones vinculadas a la gestión - Misión y visión empresarial en el mercado - Patrocinio de actividades de innovación tecnológica - Promoción para la participación de opinión de operarios - Comportamiento autónomo y emprendedor - Planeación para la formación y el aprendizaje de los operarios - Accionar vinculado a vigilancia tecnológica					
-----	-					
Reflexión	- Características del negocio actual y a futuro - Análisis de alternativas para determinar los mejores caminos a seguir - Recursos financieros y/o activos físicos y/o procesos productivos para crear valor - Participación y vínculos en el territorio para ampliar el mercado - Adaptación a demandas del mercado mediante procesos de innovación - Gestión de recursos tecnológicos y recursos humanos					

Figura 1.3. Matriz de evaluación de capacidades del empresario (Vista parcial). Fuente: elaboración propia

Paso 4: Cálculo del factor del Empresario (F_E)

El Factor del Empresario (F_E) se define como un coeficiente que sintetiza la condición que posee el empresario respecto a aquellas capacidades personales que aportan al pensamiento estratégico; se calcula mediante la expresión (1.1).

$$F_E = \frac{\sum_{i=1}^N E_{Ci}}{N} \quad (1.1)$$

Donde:

F_E : Factor del Empresario

C_i : capacidad evaluada

E_{Ci} : Evaluación de C_i

N : Número total de capacidades evaluadas

Paso 5: Determinación de la Aptitud del Empresario (A_E)

Para determinar la Aptitud del Empresario (A_E) a partir del valor de F_E se utiliza la escala empírica que se muestra en la tabla 1.1, donde los límites de cada intervalo se determinaron a partir del análisis de posibles valores que podrían asumir las capacidades del empresario.

Tabla 1.1. Escala de Aptitud del empresario (A_E) a partir del valor de F_E

Intervalo de F_E	Aptitud del empresario (A_E)
$8 < F_E \leq 10$	Excelente
$6 < F_E \leq 8$	Muy buena
$4 < F_E \leq 6$	Buena
$2 < F_E \leq 4$	Regular
$F_E \leq 2$	Mala

Fuente: adaptada de Mantulak (2014)

Luego, para establecer que existen condiciones favorables que permitan gestionar estratégicamente los recursos tecnológicos en pequeños emprendimientos de manufactura, la Aptitud del Empresario (A_E) deberá ser caracterizada como: excelente, muy buena o buena, por lo que, el umbral mínimo requerido para el valor F_E debe ser mayor a 4.

En los casos en que el valor de $F_E \leq 4$ y consecuentemente la Aptitud del Empresario (A_E) sea caracterizada como regular o mala, se recomienda que el empresario realice cursos de capacitación para fortalecer las capacidades personales más debilitadas, a través de programas implementados por el Estado nacional o provincial, universidades, centros de capacitación profesional, etcétera.

Paso 6: Preparación estratégica del empresario

En este paso se dan a conocer al empresario los resultados de la evaluación de cada una de las capacidades, el valor del Factor del Empresario (F_E) y consecuentemente la caracterización obtenida. Además, el especialista podrá sugerir posibles acciones a ser implementadas en la empresa con el propósito de llevar adelante una gestión estratégica de sus recursos tecnológicos y de sus procesos de innovación si fuera el caso, de manera que se contribuya a un mejoramiento del desempeño productivo del emprendimiento.

ESTUDIO DE CASO: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO A UNA PEQUEÑA EMPRESA METALMECÁNICA

La industria metalmecánica argentina está compuesta por alrededor de 20.000 empresas, donde una vasta mayoría de los establecimientos son pequeñas y medianas empresas que emplean entre 10 a 50 personas; se trata de uno de los sectores productivos que más trabajo genera y representa el 20 % del empleo formal industrial en el país (Euro Cámara Argentina, 2018).

En lo que respecta a la provincia de Misiones, la industria metalmecánica representa aproximadamente el 15 % del total de industrias localizadas en todo su territorio, con alrededor de 300 empresas empadronadas (Cámara Misionera de Industriales Metalúrgicos, 2017), de las cuales aproximadamente un 98 % corresponde a establecimientos pymes (Agencia de Desarrollo Económico de Misiones, 2018).

En este contexto en el que se llevó a cabo el proceso de investigación, se aplicó el procedimiento descrito a una pequeña empresa metalmecánica de la provincia de Misiones, Argentina.

La empresa objeto de estudio es un emprendimiento familiar del sector metalmecánico dedicada a la fabricación y reparación de maquinaria para diversos tipos de industrias, se encuentra ubicada en la zona urbana de la ciudad de Posadas, y registrada en la dirección de industria de la provincia de Misiones; está administrada por un empresario-dueño; posee un capataz y una plantilla estable de 12 operarios.

Paso 1: Vinculación de la empresa con la institución evaluadora

Para llevar a cabo la aplicación del procedimiento se procedió a la firma de un convenio específico entre la empresa metalmecánica y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM). A partir de ello, se dispuso un especialista con experiencia en el sector metalmecánico, con el propósito de proceder a la aplicación práctica del instrumental metodológico propuesto.

Para iniciar su ejecución, el especialista se contactó con el empresario con el propósito de diagramar las acciones a seguir, de modo que no se interfiera con el normal desarrollo de las actividades de gestión y de producción de la empresa. Posteriormente, el experto en compañía del empresario, realizó una serie de visitas al establecimiento para constatar *in situ* las condiciones en las cuales se desarrollaban los procesos productivos, el estado de la infraestructura y el funcionamiento organizativo dentro de la industria. A partir de esta información, el especialista realizó un diagnóstico del estado de situación de la empresa.

Paso 2: Entrevista al empresario

La entrevista al empresario se enfocó fundamentalmente en la gestión empresarial y productiva de la empresa. Para ello, se utilizó un cuestionario elaborado en función de los diversos elementos que se encuentran asociados a cada una de las capacidades personales que contribuyen al pensamiento estratégico con orientación a la gestión de recursos tecnológicos, según lo propuesto en la matriz de evaluación de capacidades del empresario (Figura 1.3). Cabe observar que si bien el cuestionario utilizado para entrevistar al empresario se elaboró según lo expuesto en la matriz descripta en la Figura 1.3, su adaptación fue casuística.

En este paso el especialista promovió en el empresario la realización de un análisis integrado sobre la gestión y el desempeño productivo de su empresa, a partir de los recursos tecnológicos disponibles; además se fomentó un análisis reflexivo sobre el posicionamiento actual de su

empresa en el sector productivo y de las posibles perspectivas para el futuro de la metalmecánica en el territorio.

Paso 3: Evaluación de las capacidades del empresario (E_{Ci})

A partir de los resultados de la entrevista, se procedió a la utilización de la matriz de la Figura 3, y de la que surgieron las valoraciones asignadas a las diversas capacidades (E_{Ci}) analizadas que se muestran en la tabla 1.2.

Tabla 1.2. Asignación de valoraciones de E_{Ci} para el empresario

Capacidades del empresario	Valoración					E_C
	MA	A	M	B	I	
Actitud proactiva	9					9
Creatividad		8				8
Poder de síntesis			6			6
Experiencia gestión			6			6
Resiliencia		7				7
Intuición			6			6
Liderazgo		8				8
Perspectiva integral			6			6
Discernimiento		7				7
Poder de análisis		8				8
Reflexión		7				7
$\sum E_{Ci}$						78

Fuente: elaboración propia

Paso 4: Cálculo del factor del Empresario (F_E)

El Factor del Empresario (F_E) se calculó utilizando la expresión (1.1), a partir de las valoraciones de E_{Ci} (tabla 1.2) y de la cantidad total de capacidades evaluadas ($N= 11$), según se muestra en la expresión (1.2).

$$F_E = \frac{78}{11} = 7,09 \quad (1.2)$$

Paso 5: Determinación de la Aptitud del Empresario (A_E)

Para determinar la Aptitud del Empresario (A_E), se partió del valor de F_E y se utilizó la escala empírica diseñada al efecto (tabla 1.1), que dio como resultado una aptitud del empresario muy buena (tabla 1.3).

Tabla 1.3. Determinación de la A_E del empresario de la pequeña empresa metalmecánica

Factor del Empresario (F_E)	Aptitud del empresario (A_E)
7,09	Muy Buena

Fuente: elaboración propia

Paso 6: Preparación estratégica del empresario

En este paso se dieron a conocer los resultados de la valoración de cada una de las capacidades y los criterios utilizados por el especialista para realizar la evaluación, en que se destacaron: la actitud empresarial, la creatividad, la resiliencia y el liderazgo. Además, se informó el valor calculado de F_E y consecuentemente, la caracterización obtenida respecto a la aptitud del empresario. A partir de ello, el especialista sugirió un conjunto de posibles acciones que se podrían implementar en la metalmecánica objeto de estudio, con el propósito de enfocarse en una adecuada gestión de sus recursos tecnológicos que contribuya a un mejoramiento del desempeño productivo del emprendimiento.

La implementación del procedimiento en este pequeño emprendimiento posibilitó identificar y valorizar aquellas capacidades personales del empresario que más aportan a su pensamiento estratégico. Asimismo, permitió la construcción de una visión integrada de la empresa por parte de su dueño, lo que contribuyó a la planificación de acciones enfocadas hacia la gestión estratégica de los recursos tecnológicos de que se dispone.

La participación plena y el compromiso puestos de manifiesto por el empresario para la aplicación del procedimiento diseñado, ha resultado un primordial punto de partida con vistas al posterior despliegue de acciones vinculadas con la gestión de sus recursos tecnológicos, entre las que pueden citarse:

- Flexibilización productiva con énfasis en la diversificación de productos.
- Puesta en práctica de actividades de capacitación en la operación y mantenimiento de máquinas y equipos para garantizar condiciones tecnológicas seguras.
- Implementación del pago de incentivos colectivos a los operarios por aumento de producción y/o cumplimiento en la entrega de pedidos a clientes especiales.

La experiencia antes expuesta puso en evidencia la viabilidad, pertinencia y apropiación del procedimiento aplicado, a partir de la identificación de un conjunto de capacidades dinamizadoras del pensamiento estratégico del empresario, además de la factibilidad de realizar un análisis vinculante e integrado de las actividades de manufactura y de organización en una pequeña empresa representativa de la industria metalmecánica.

CONCLUSIONES

- Desde la perspectiva empresarial de las pequeñas empresas de manufactura, el fortalecimiento de las capacidades que aportan al pensamiento estratégico en el nivel decisorio, resulta clave para una conducción empresarial que ansíe desenvolverse estratégicamente en su sector productivo, de forma tal que encauce la toma de decisiones cotidianas con los objetivos a mediano y largo plazo de su negocio, con enfoque en aquellos recursos tecnológicos diferenciadores que administrados eficientemente, contribuyan a un mejor posicionamiento competitivo.

- El diseño del procedimiento para la evaluación de capacidades personales de los empresarios permite establecer un diagnóstico orientativo sobre la aptitud que poseen dichos empresarios para gestionar de forma estratégica su industria, mediante el fortalecimiento de determinadas capacidades que posibiliten aprovechar sus potencialidades internas, en correspondencia con las oportunidades del entorno.
- La aplicación del procedimiento metodológico a un estudio de caso permitió conjugar los conceptos teóricos y metodológicos con las actividades de gestión y de producción desarrolladas por la pequeña empresa metalmecánica donde fue aplicado este, a través de la evaluación de las capacidades personales del empresario y la identificación de aquellas que resultaron más primordiales; al mismo tiempo, su implementación contribuyó al fortalecimiento de su visión estratégica que derivó en el planteo de una serie de acciones innovadoras dentro de la empresa, como consecuencia de la revalorización de sus activos tecnológicos.

REFERENCIAS

- Agencia de Desarrollo Económico de Misiones (2018). Reporte económico nacional y de la provincia de Misiones. Agencia para el desarrollo económico de Misiones, Buenos Aires, Argentina.
- Álvarez-Castañón, L. C. y Cruz Guzmán O. (2015). Gestión tecnológica en manufactureras de calzado: ¿innovación o tecnificación del proceso productivo?. XVI Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Porto Alegre, Brasil.
- Arellano, D. (2004). Gestión estratégica para el sector público: del pensamiento estratégico al cambio organizacional. Fondo de cultura económica, Ciudad de México, México.
- Brettel, M.; Chomik, C. y Flatten T. C. (2015). How organizational culture influences innovativeness, proactiveness, and risk-taking: fostering entrepreneurial orientation in SMEs. *Journal of Small Business Management*, 53(4), 868–885.
- Cámara Misionera de Industriales Metalúrgicos (2017). Informe sobre la industria metalmecánica. Cámara Misionera de Industriales Metalúrgicos, Posadas, Argentina.
- Claver Cortés, E.; Llopis Taverner, J.; Molina Manchón, H.; Conca Flor, F. J. y Molina Azorín, J. F. (2000). La tecnología como factor de competitividad: un análisis a través de la teoría de recursos y capacidades. *Boletín de estudios económicos*, 55(169), 119-138.
- Cordero Borjas, A. E. (2011). Formulación estratégica. Caso: empresas del sector alimentos y bebidas del estado Carabobo. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 16(30), 63-82.
- Drejer, A. (2002). Towards a model for contingency of management of technology. *Technovation*, 22(6), 363-370.
- Drucker, P. (1986). *The practice of management*. Harper & Row Publishers. USA.
- Ennis, S. (1998). Marketing planning in the smaller evolving firm: empirical evidence and reflections. *Irish Marketing Review*, 11(2), 49-61.
- Euro-Cámara Argentina (2018). *Cross Clustering: una estrategia de desarrollo para las Mipymes: sector metalmecánico y metalúrgico de Chile y Argentina*. Buenos Aires, Argentina.

- Fernández-Jardón, C. M.; Gutawski, R. S.; Martos, M. S.; Aguilar, C. A. y Alonso, Á. B. (2007). *Visión estratégica de la cadena empresarial de la madera de Oberá (Misiones)*. Posadas, Argentina: Editorial Universidad Nacional de Misiones.
- Fundación Mediterránea (2011). *Una Argentina competitiva, productiva y federal – Cadena Foresto Industrial*. Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana, 17 (95).
- Henkel, H. (2011). Can Strategic Thinking Be Taught?. *Journal of Strategic Leadership*, 3(1), 1-6.
- Heracleous, L. (1998). Strategic Thinking or Strategic Planning?. *Long Range Planning*, 31(3), 481-487.
- Hidalgo Nuchera, A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Revista Economía Industrial*, (330), 43-54.
- Jardon, C. M. y Tañski, N. C. (2008). Capital intelectual y clústeres empresariales. *Revista de estudos de administração*, 09(17), 135-170.
- Labarca, N. (2008). Evolución del pensamiento estratégico en la formación de la estrategia empresarial. *Revista Opción*, 24(55), 47-68.
- Liedtka, J. M. (1998). Strategic Thinking: Can it be Taught?. *Long Range Planning*, 31(1), 120-129.
- Lonial, S. C. y Carter, R. E. (2015). The Impact of Organizational Orientations on Medium and Small Firm Performance: A Resource-Based Perspective. *Journal of Small Business Management*, 53(1), 94–113.
- Mantulak, M. J. (2014). *Gestión estratégica de los recursos tecnológicos en pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Mantulak, M. J.; Hernández Pérez, G. D. y Michalus, J. C. (2012). *Gestión de los recursos tecnológicos en pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina*. VIII Conferencia Internacional de Ciencias Empresariales, Trinidad, Cuba.
- Mantulak, M. J.; Hernández Pérez, G. y Michalus, J. C. (2016). Strategic management of technology resources in small companies manufacturing: case study in Argentina. *Revista Científica Visión de Futuro*, 20(2), 61-78.
- Martos, M. S.; Fernandez-Jardon, C. M. y Figueroa, P. F. (2008). Evaluación y relaciones entre las dimensiones del capital intelectual: el caso de la cadena de la madera de Oberá (Argentina). *Intangible Capital*, 4(2), 67-101.
- Maslatón, C. G. (2005). *Potencial del complejo maderero argentino – Propuestas para el desarrollo de la cadena madera-muebles y su inserción en el mercado mundial*. Instituto Nacional de Tecnología Industrial, N° 2, Buenos Aires, Argentina.
- Mazzarol, T. (2004). Strategic management of small firms: A proposed framework for entrepreneurial ventures. *Proceedings for the 17th Annual SEAANZ Conference: Entrepreneurship as the way of the future*. Brisbane, Australia.
- Medellín Cabrera, E. A. (2010). Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas. *Revista de Administración e Innovación*, (7), 58-78.
- Mendoza, D. y López, D. (2015). Pensamiento estratégico: centro neurálgico de la planificación estratégica que transforma la visión en acción. *Económicas CUC*, 36(1), 81-94.

- Mintzberg, H. (1994). The fall and rise of strategic planning. *Harvard Business Review*, 72(1), 107-114.
- Morin, J. (1992). Des technologies, des marches et des hommes: pratiques et perspectives du management des ressources technologiques. Paris, France: Les Éditions D'Organisation.
- Nelli, L. A. (2012). Entrevista sobre pensamiento estratégico de empresarios de pequeñas empresas de manufactura. Entrevistador: Mario José Mantulak, Posadas, Argentina.
- Nuño de León, P. R. (2012). Administración de pequeñas empresas. Ciudad de México, México: Red Tercer Milenio S.C.
- Ochoa Ávila, M. B.; Valdés Soa, M. y Quevedo Aballe, Y. (2007). Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *Revista Acimed*, 16(4).
- Ohmae, K. (2007). La mente del estratega. Madrid, España: McGraw Hill/Interamericana de España.
- O'Shannassy, T. (2003). Modern strategic management: balancing strategic thinking and strategic planning for internal and external stakeholders. *Singapore management review*, 25(1), 53-67.
- O'Shannassy, T. (1999). Strategic Thinking: A Continuum of Views and Conceptualisation. Melbourne, Australia: RMIT Business, RMIT University.
- Pavitt, K. (1990). What We Know about the Strategic Management of Technology. *California Management Review*, 32(3), 17-26.
- Perozo, E. (2006). Pensamiento estratégico y gestión del talento humano en gerentes corporativos. *Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 4(1), 144-170.
- Porter, M. E. (1991). La ventaja competitiva de las naciones. Buenos Aires, Argentina: Javier Vergara Editor.
- Román Muñoz, O. (2010). El pensamiento estratégico. Una integración de los sentidos con la razón. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 8(2), 23-36.
- Rubio Bañón, A. y Aragón Sánchez, A. (2002). Factores explicativos del éxito competitivo - Un estudio empírico en la pyme. *Cuadernos de Gestión*, 2(1), 49-63.
- Senge, P. (1995). La quinta disciplina. Buenos Aires. Ediciones Granica S.A.
- Sharifi, E. (2012). Strategic Thinking; a Practical View. *Ideal type of management*, 1(1), 71-84.
- Tański, N. (2007). Clusters y cooperativas: una aproximación de ventajas y diferencias. *Economía Solidaria e Ação Cooperativa*, 2(2), 137-142.
- Tański, N. C.; Báez L. y Cléríci, C. (2010). La resiliencia de los empresarios en el sector foresto industrial de la provincia de Misiones. *Revista Científica Visión de Futuro*, 14(2), 153 - 172.
- Tański, N. C.; Báez, L. C. y Cléríci, C. N. (2012). La gestión asociativa entre pymes en el sector de la foresto industria y actividades relacionadas, en la provincia de Misiones. Editorial Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Argentina.
- Tovstiga, G. (2012). Estrategia en la práctica: la guía profesional para el pensamiento estratégico. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica S.A.
- White, M. A. y Bruton, G. D. (2011). The Management of Technology and Innovation: a Strategic Approach. Mason, USA: South-Western, Cengage Learning.

Yaghoubi, N. M.; Khaksar, S. M. S.; Afrasiabi, F. y Shakhsian, F. (2011). The Relationship between Organizational Intelligene and Strategic Thinking. Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 31(1), 60-73.

CAPÍTULO 2

LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

INTRODUCCIÓN

Es necesario aceptar que la tecnología, en general, constituye un elemento básico de diferenciación de la empresa, y como tal, resulta evidente que del acierto de su gestión dependa, en buena medida, su capacidad de generar nuevos productos y/o de entrar en nuevos mercados, y ser capaz de alcanzar ventajas competitivas sostenidas (Hidalgo Nuchera, 1999). La tecnología es un asunto social, que involucra y relaciona a la infraestructura con el talento humano de la organización (Álvarez Castañón y Cruz Guzmán, 2015)

La gestión tecnológica busca mejorar las capacidades de absorción y de internalización del conocimiento para lo cual puede auxiliarse de métodos y/o procedimientos que sustenten dichas capacidades (Medellín Cabrera, 2010). Por ello, para una adecuada gestión tecnológica se debe partir de la realización de un diagnóstico interno, en el cual se detectan las necesidades de la empresa y se buscan soluciones para su desarrollo, y de uno externo, en el que se examine donde podrá satisfacer sus necesidades especialmente las tecnológicas (Estrada et al., 2017).

La dirección empresarial está inevitablemente vinculada con las características organizativas y tecnológicas acumuladas en la empresa; a su vez la gestión tecnológica requiere de la capacidad para integrar equipos funcionales para la implementación de innovaciones, de un análisis continuo de la idoneidad y habilidades para la explotación de oportunidades tecnológicas, y de una visión de largo plazo sobre la acumulación tecnológica (Pavitt, 1990). Asimismo, esta posibilita una apropiada interrelación entre la tecnología, los recursos humanos y el conocimiento generado y asimilado que contribuye al crecimiento productivo y el desempeño competitivo de la organización (Aguirre, 2015; Quezada Torres et al., 2017).

En concordancia con lo expuesto por Martínez Campillo (2000), resulta imprescindible realizar un diagnóstico que considere los recursos y capacidades disponibles como opciones estratégicas de una empresa, en particular, cuando se analizan los factores que determinan las decisiones para implementar y ejecutar las líneas de desarrollo tecnológico interno. Es así que, el diagnóstico organizacional puede ser concebido como el proceso de recolectar los datos pertinentes sobre el estado actual de las operaciones y analizar dicha información para tener un conocimiento sistémico de la organización, con el propósito de diseñar intervenciones apropiadas de cambio (Cummings y Worley, 2009).

En un trabajo de la CEPAL, bajo la coordinación de Dini y Stumpo (2018), se expresa que los resultados alcanzados por las pymes no son suficientes y el desempeño de las empresas de menor tamaño causa una muy justificada preocupación, especialmente si se evalúa a la luz de las profundas transformaciones que están sacudiendo las dinámicas competitivas internacionales; en muchos aspectos la mayoría de las pymes latinoamericanas todavía presentan, las debilidades y fragilidades que las han caracterizado durante décadas: continúan al margen de los mercados más dinámicos y su contribución a las exportaciones sigue siendo extremadamente limitada; participan de forma marginal en relaciones productivas más dinámicas con grandes empresas, raramente se integran en modelos asociativos con otras empresas para generar economías de escala y bienes colectivos, no logran acelerar sus procesos

de innovación, y los procesos de producción continúan operando con tecnología obsoleta o limitada desde el punto de vista productivo. Asimismo, en promedio, las pymes de América Latina alcanzan niveles de productividad relativos muy inferiores a los que registran países de la Unión Europea, en particular, las pequeñas empresas latinoamericanas logran solo entre un 16 – 36 % de la productividad de las empresas grandes, mientras que en los países europeos esta proporción se encuentra entre 63 y 75 % de las empresas grandes (OCDE/CEPAL, 2016). Lo antes expuesto indica la imperiosa necesidad de implementar estrategias empresariales que permitan a las pequeñas empresas de manufactura, en particular en Latinoamérica, llevar a cabo sus actividades con mejores indicadores de productividad. De igual manera, resulta necesario que en este tipo de emprendimientos se implementen análisis sistémicos e integrados que permitan mejorar la utilización de sus recursos tecnológicos, a fin de robustecer el aprovechamiento de aquellas capacidades empresariales que contribuyan a un fortalecimiento del desempeño productivo.

En las organizaciones de producción, el adecuado manejo de los recursos tecnológicos permite una mejor adaptación entre el operario y su herramienta/equipo de trabajo, y además viabiliza un camino hacia el mejoramiento del rendimiento productivo de ambos. En tal sentido, se coincide con lo expresado por Navarro et al. (2006) en que las organizaciones empresariales deben centrar su esfuerzo en la mejora de la calidad de la maquinaria y del accionar del recurso humano, puesto que la generación de nuevas ideas y conocimientos incorporados a los equipos físicos y a las personas, representan el capital intangible decisivo para mejorar los niveles de productividad y competitividad de las empresas.

LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

Desde la perspectiva empresarial, los recursos representan, en general, el conjunto de activos, tangibles e intangibles que están disponibles para alcanzar los fines de la empresa (Caves, 1980; Sáez de Viteri Arranz, 2000; Ventura, 2008; Hill y Jones, 2011), en tanto que Wernerfelt (1984) caracteriza a un recurso como cualquier medio que podría ser considerado como una fortaleza o debilidad de la empresa. Para Barney (1991) los recursos son los factores de producción controlados por la empresa para el desarrollo de estrategias que permiten mejorar su eficiencia y eficacia.

Además, y desde idéntica perspectiva, Hidalgo Nuchera et al. (2002) establecen que la tecnología está relacionada con la aplicación de conocimientos para la producción de bienes y servicios específicos. En tal sentido, Fernández Sánchez (2005) señala que la tecnología representa tanto un conocimiento como el resultado de su aplicación práctica. Asimismo, se concuerda con Porter (1985) cuando precisa que, en la práctica, todo lo que la empresa realiza implica tecnología de algún tipo, que están contenidas, tanto en actividades primarias como de apoyo.

Por su parte, Morin (1992) amalgama las nociones de recursos y tecnología, y a su vez afirma que los recursos tecnológicos constituyen el conjunto de medios tangibles e intangibles que la empresa dispone y/o que puede acceder —en el interior (capacidades y potencialidades individuales y colectivas) o en el exterior (actores interesados actuales o potenciales)— para el diseño, fabricación, comercialización de sus productos o servicios, el uso de la información y la gestión de todas las funciones que contribuyen a la realización de sus actividades. Por ello, y

a los efectos de la presente obra, se adopta esta definición por considerarla adecuada y pertinente con el tipo y características que presentan las pequeñas empresas de manufactura. A partir de lo expuesto, se concuerda con Escorsa Castells y Valls Pasola (2005) cuando argumentan que la realización de un análisis del patrimonio tecnológico no debe ser una actividad trivial, pues ha de servir de base para diagnosticar el estado de situación y elaborar a partir de ello la estrategia de desarrollo tecnológico, y también con Morcillo Ortega (1991) para quien el continuo y sostenido enriquecimiento del patrimonio tecnológico se logra a través de la implantación de una cultura organizacional que fortalezca el pensamiento creativo y consecuentemente la realización de innovaciones.

Sin embargo, Morin (1985) advierte sobre la existencia de un vacío de gestión para hacer frente a las demandas del entorno, afrontar los desafíos de la turbulencia tecnológica y establecer estrategias innovadoras de desarrollo, pues los empresarios no aprovechan mayoritariamente las experticias y creatividades de sus empleados ni se interesan por revertir las barreras internas y externas que se oponen a la explotación eficiente de los recursos tecnológicos disponibles. Por lo tanto, es imprescindible que los directivos de las empresas utilicen herramientas de gestión que permitan determinar de manera integrada y global estos recursos tecnológicos (tangibles e intangibles), e identificar las barreras internas y externas que impiden un mejor usufructo de los mismos.

El adecuado usufructo de los recursos tecnológicos por parte de la empresa implica la necesidad de favorecer y/o desarrollar capacidades organizacionales que posibiliten la utilización de ciertos saberes, habilidades y experticias del personal para mejorar la eficacia de las máquinas y/o equipos con que trabajan, y que puedan ser identificadas como elementos distintivos que contribuyen significativamente al desempeño productivo de la organización. Por ello, es necesario asignarle a la función tecnología un carácter estratégico en el conjunto de las áreas funcionales de las empresas.

Toda organización empresarial debe planificar la utilización de sus recursos tecnológicos para establecer el grado de preponderancia en el proceso de adaptación, adquisición y/o generación de tecnología, con el propósito de determinar el rumbo tecnológico a mediano y largo plazo (Aranda Gutiérrez et al., 2008). En este sentido, resulta imprescindible desarrollar eficientemente una cultura organizacional que garantice la permanencia de la empresa en un nivel tecnológico favorable para el negocio, en función de sus capacidades y de los requerimientos del mercado. Así, Martínez Campillo (2000) plantea que los recursos disponibles por la empresa y su capacidad para adquirir y/o generar otros nuevos deben tenerse en cuenta al momento de analizar los factores que determinan las opciones estratégicas, puntualmente, en las decisiones concernientes al desarrollo tecnológico interno.

En particular, en el ámbito de las pequeñas empresas, existen condiciones internas que pueden representar obstáculos para el desarrollo empresarial y tecnológico, principalmente debido a su estructura de capital, tipo de gestión y comercialización, lo cual puede implicar una importante limitación para hacer un mejor uso de los conocimientos y las capacidades internas, y consecuentemente poder aprovechar las oportunidades del entorno (David, 2008; Quintal Palomo, 2009). Sin embargo, se coincide con autores como Díaz Martín (1996), Camacho Caicedo (2008), Ollivier Fierro y Thompson Gutiérrez (2009); Mendoza León y Valenzuela Valenzuela (2014), en la existencia de una serie de aspectos positivos dentro de las pequeñas empresas que las señalan con condiciones organizativas y estructurales dinamizantes para

diversas actividades de gestión e innovación tecnológica, fundamentalmente en los procesos productivos.

Para poder llevar a cabo un adecuado proceso de toma de decisiones estratégicas en lo referente al rumbo del desarrollo tecnológico de la pequeña empresa, es imprescindible realizar un adecuado diagnóstico que complemente e interrelacione las tecnologías *blandas* y *duras* existentes y/o adquiribles, con los otros factores clave de la empresa y con los correspondientes factores influyentes de su entorno. Por lo tanto, resulta necesario disponer de una herramienta procedimental que permita un análisis integrado y global, a partir de los recursos tecnológicos tangibles e intangibles, de las fortalezas y debilidades del emprendimiento, y de las oportunidades y amenazas del entorno socioeconómico y ambiental, con el propósito de determinar cuáles son los recursos tecnológicos estratégicos que pueden contribuir sustancialmente al mejoramiento del desempeño productivo del pequeño emprendimiento manufacturero.

PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL Y ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

Se elaboró un procedimiento para el diagnóstico organizacional con enfoque estratégico en los recursos tecnológicos para ser utilizado en el contexto de pequeñas empresas de manufactura que fue adaptado de Mantulak (2014). Para el diseño del procedimiento, se han considerado, en el contexto de pequeñas empresas, las condiciones de base que a continuación se detallan:

- Registro formal de la actividad ante el Estado.
- Existencia de un mínimo de actividades de gestión de la tecnología.
- Estabilidad de una mínima plantilla de trabajadores.

La construcción del procedimiento tuvo como objetivo el análisis integrado y global de los recursos tecnológicos, los factores clave de la empresa y los factores influyentes del entorno, de manera que permita al empresario y su equipo de trabajo establecer una nueva forma de analizar e interrelacionar sus recursos tecnológicos, y poder determinar cuáles resultan estratégicos para contribuir al mejoramiento del desempeño productivo de la empresa.

Sobre la base de lo expuesto, el referido procedimiento está constituido por nueve (9) pasos, tal y como se representa en la Figura 2.1, cuyo propósito es identificar y asignar prioridades a los recursos tecnológicos que resultan estratégicos para el establecimiento y valorar sus factores clave, además de considerar los factores externos que resultan más influyentes sobre la organización.

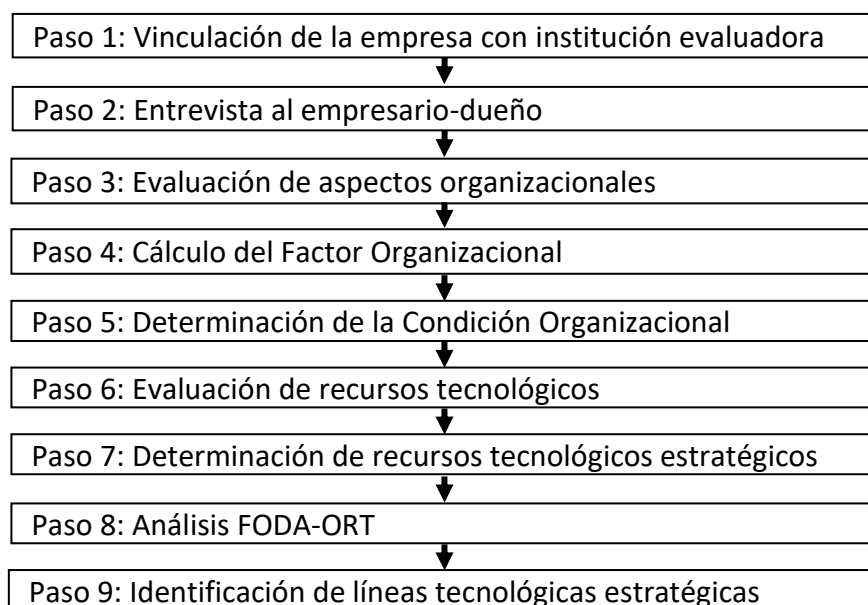


Figura 2.1. Procedimiento para el diagnóstico organizacional y análisis estratégico de los recursos tecnológicos en pequeñas empresas de manufactura. Fuente: adaptado de Mantulak (2014)

Paso 1: Vinculación de la empresa con la institución evaluadora

En primera instancia, es necesario vincular a la empresa con la institución encargada de asignar un especialista con conocimiento acabado del sector productivo al que pertenece el emprendimiento a evaluar. Para ello resulta útil establecer la firma de un convenio de acuerdo mutuo entre ambas instituciones, como forma de garantizar las acciones que se han de llevar a cabo.

Paso 2: Entrevista al empresario-dueño

El especialista enviado por la institución evaluadora debe visitar primero el establecimiento a fin de interactuar con el empresario, y en compañía de este realizar una revisión general de sus procesos productivos, instalaciones e infraestructura. La entrevista al empresario se realiza con el propósito de analizar la gestión empresarial que está llevando a cabo, en particular en lo concerniente a la gestión de sus recursos tecnológicos.

Paso 3: Evaluación de aspectos organizacionales

En este paso, el especialista externo releva, entre otras posibles, las condiciones organizacionales, tecnológicas, de producción, de innovación, de higiene y salud ocupacional, ambientales del emprendimiento. Para ello, elabora previamente un listado de aspectos organizacionales (A_i) a evaluar, con orientación a los activos tecnológicos.

A partir de los resultados del relevamiento de los aspectos organizacionales se procede a la utilización de la matriz de evaluación de estos aspectos (Figura 2.2), de manera que permita realizar una evaluación de cada aspecto (E_{Ai}).

El listado de los aspectos organizacionales (A_i) y sus elementos asociados que se indica en la Figura 2.2, ha sido elaborado en función de lo expuesto por autores tales como Ramírez Cavassa (2000), Hidalgo Nuchera et al. (2002), Fernández Sánchez (2005), Kirschner (2006), Gareth,

(2008), Krajewski et al. (2008), Marín Rives y Rubio Bañón (2008), Van Hoof et al. (2008), Medellín Cabrera (2013), Daft (2015), Gonzáles-Limas et al. (2018) y Navarro Alvarado et al. (2018).

Para esta evaluación de aspectos organizacionales (E_{Ai}) se propone la escala empírica siguiente: Excelente (E); Muy Buena (MB); Buena (B); Regular (R) y Mala (M), con los rangos de calificaciones asociadas siguientes: 10-9, 8-7, 6-5, 4-3, y 2-1, respectivamente.

Aspectos organizacionales (A_i)	Elementos a considerar	Evaluación de aspecto (E_{Ai})				
		E (10-9)	MB (8-7)	B (6-5)	R (4-3)	M (2-1)
Estrategia general de desarrollo	- Situación esperada en el mercado a futuro - Definición de prioridades y direccionamiento en el mercado - Posición futura de la empresa en el sector productivo - Actividades de vinculación con la comunidad - Estrategia de expansión de negocios - Organigrama empresarial adaptado la estrategia general - Acciones asociativas con otras empresas - Vinculación con organizaciones sectoriales, universidades, otras organizaciones					
Situación económica y financiera	- Estructura económica y financiera - Planificación financiera y acciones de control - Plan de inversiones y financiación - Deudas a corto plazo y a mediano plazo - Situación tributaria - Volumen y rentabilidad anual de ventas - Evaluación de rendimiento productivo - Cotos de ineficiencia productiva - Previsión para la adquisición de materia prima e insumos - Previsión para incorporación/adquisición de tecnología para la producción					
Gestión de la producción	- Actividades de planificación y control de operaciones - Plano o croquis de sectores del establecimiento - Adquisición de tecnología que implique innovaciones de proceso - Esquema de actividades previstas para el movimiento interno de materia prima y almacenamiento de productos - Indicadores de cumplimiento de metas de producción - Mantenimiento de maquinarias, equipos y herramientas					

	- Capacitación de personal en el manejo de tecnologías modificadas o adquiridas - Administración de inventarios					
Productos	- Identificación de clientes y mercado objetivo - Identificación de competidores en el mercado - Análisis comparativo con productos con los que se compite en el mercado - Productos que se fabrican y comercializan - Innovaciones de productos que implican incorporación de nuevas tecnologías - Calidad de productos comparados con los de los existentes en el mercado - Relación precio-calidad de los productos comparados con los existentes en el mercado					
Mercado	- Diversificación por tipos de clientes - Participación en el mercado interno local y/o regional - Evolución de productos en el mercado interno - Evolución de productos de exportación a países limítrofes - Incorporación y/o adecuación tecnológica que posibilite la diversificación de productos - Vigilancia de tecnologías utilizadas por los competidores					
Comercialización	- Estrategias de comercialización - Tipos de diferenciación de productos - Flujos de comercialización utilizados - Promoción de productos - Estructura de canales de comercialización - Existencia de indicadores de canales de comercialización - Tendencias de consumo y demandas de consumidores					
Recursos humanos	- Intercambio de conocimiento tácito individual a explícito colectivo - Preparación del personal para el puesto actual y requerimientos futuros - Actividades de aprendizaje de experticias entre los trabajadores - Actividades que favorecen la comunicación entre los trabajadores - Capacitación en uso y mantenimiento de tecnologías - Actividades de capacitación del personal - Mejoras realizadas a propuesta del personal - Actividades de aprendizaje organizativo					

Infraestructura	- Localización y vías de acceso de la empresa - Disposición de sectores de administración, producción y de servicios - Capacidad tecnológica utilizada (en relación con la capacidad instalada), para cada tipo de proceso - Grado de utilización de infraestructura - Adecuación de infraestructura a las tecnologías y procesos productivos - Mantenimiento de las instalaciones edilicias					
Gestión tecnológica	- Clasificación de tecnologías - Estrategia tecnológica - Plan tecnológico - Planificación y control de mantenimiento de máquinas, equipos, y herramientas - Incorporación de nuevas tecnologías - Adecuación de tecnologías existentes a nuevos productos - Utilización de protección de máquinas y equipos - Acciones de comunicación y aprendizaje tecnológico - Nivel de desarrollo tecnológico. - Grado de implantación de tecnologías de la información. - Grado de obsolescencia de máquinas y equipos. - Auditorias tecnológicas - Vigilancia tecnológica - Asociación con empresas del sector para compra de nuevas tecnologías - Actividades de transferencia de tecnologías					
Innovación	- Estrategias de innovación tecnológica y de productos - Identificación de fuentes para la innovación - Actividades de innovación tecnológica incremental - Actividades de innovación tecnológica radical - Actividades de innovación de productos - Actividades de innovación comercial - Actividades de innovación organizacional - Tramitación de patentes - Realización de reingeniería de procesos					
Gestión de calidad	- Acciones de control en la recepción de materia prima - Técnicas y/o acciones de control en la producción - Técnicas y/o acciones de control en la calidad de los productos - Métodos de control y mantenimiento de tecnología asociada al control de calidad de productos - Utilización de normas para la certificación					

Logística	- Planificación de aprovisionamiento de materia prima - Planificación de cadena de entrega de productos - Acceso a fuentes seguras de aprovisionamiento - Acceso a fuentes alternativas de aprovisionamiento - Acceso a rutas pavimentadas - Planificación de cadena de suministros - Evaluación de cadena de suministros					
Gestión ambiental	- Buenas prácticas de manufactura - Identificación de los aspectos ambientales significativos - Uso racional de la materia prima - Uso eficiente de la energía eléctrica - Control y manejo de los residuos - Atención a problemas ocasionados a pobladores vecinos - Comunicación con familiares de empleados - Cooperación con organizaciones sociales - Actividades de capacitación en prevención de riesgos ambientales - Existencia de programa de gestión ambiental - Utilización de herramientas de producción más limpia					
Higiene y seguridad laboral	- Cumplimiento de legislación vigente en higiene y salud laboral - Implementación de plan de programa de higiene y seguridad laboral - Condiciones de higiene y seguridad en los puestos de trabajo - Actividades de capacitación en prevención de riesgos laborales - Utilización de elementos de protección personal - Actividades de capacitación en riesgos de higiene y seguridad laboral - Actividades de prevención de accidentes y enfermedades profesionales					
Cooperación y vinculación tecnológica	- Actividades de cooperación tecnológica para mejorar la cadena de valor - Asociación con otras empresas para mejorar calidad de productos - Predisposición a la cooperación tecnológica con otras empresas - Disposición a la vinculación y transferencia de tecnologías con otros actores interesados					

Figura 2.2. Matriz de evaluación de aspectos organizacionales. Fuente: elaboración propia.

Paso 4: Cálculo del factor organizacional

El Factor Organizacional (F_O) se define como un coeficiente que sintetiza el relevamiento de todos los aspectos de la pequeña empresa, y se calcula mediante la expresión (2.1).

$$F_O = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} E_{Ai}}{N} \quad (2.1)$$

Donde:

F_O : Factor organizacional;

A_i : aspecto evaluado;

E_{Ai} : Evaluación de A_i ;

N : Número total de aspectos evaluados

Paso 5: Determinación de la condición organizacional

Para evaluar la condición organizacional del emprendimiento (C_O) según el valor de F_O se sugiere la escala empírica que se muestra en la tabla 2.1, donde los límites para cada intervalo se determinan a partir del análisis de los posibles valores que podrían asumir los aspectos organizacionales.

Tabla 2.1. Escala para evaluar la condición organizacional (C_O) a partir del valor de F_O

Intervalo de F_O	Condición organizacional (C_O)
$8 < F_O \leq 10$	Sumamente adecuada
$6 < F_O \leq 8$	Muy adecuada
$4 < F_O \leq 6$	Adecuada
$2 < F_O \leq 4$	Regular
$F_O \leq 2$	Insuficiente

Fuente: adaptada de Mantulak (2014)

Luego, para establecer que existen condiciones que permitan gestionar estratégicamente la tecnología en pequeñas empresas, la condición organizacional (C_O) deberá ser caracterizada como: sumamente adecuada, muy adecuada o adecuada. Por tanto, el umbral mínimo requerido para el valor del factor organizacional debe ser mayor que 4 ($F_O > 4$).

En los casos en que la condición organizacional (C_O) sea caracterizada como regular o insuficiente ($F_O \leq 4$), se recomienda al empresario la realización de cursos de capacitación empresarial que permitan el fortalecimiento de aquellos aspectos organizacionales con valoraciones más deprimidas. Para ello se cuenta con diferentes programas de promoción y capacitación implementados por parte de los Estados (nacionales y/o provinciales), universidades y otros centros de formación.

Paso 6: Evaluación de los recursos tecnológicos

Para ello se tomará en consideración la definición de recursos tecnológicos conceptualizada por Morin (1992). Así, la caracterización y la evaluación de los recursos tecnológicos se realiza a partir de su clasificación en tangibles (máquinas y equipos, entre otros) e intangibles (conocimientos y habilidades, entre otros). Para esto se ha elaborado en la tabla 2.2 un listado

orientativo de recursos tecnológicos y los posibles aspectos a considerar en su caracterización y evaluación.

Entre los Recursos Tecnológicos Tangibles (RT_{Ti}) vinculados con la producción pueden ser identificados: máquinas, equipos físicos, instrumentos de control de producción, instrumentos auxiliares, etcétera. En tanto los Recursos Tecnológicos Intangibles (RT_{Ii}), han sido subdivididos en organizativos (habilidades individuales y colectivas, rutinas organizacionales, comunicaciones internas, etcétera) y técnicos (información tecnológica, manejo de tecnologías específicas, buenas prácticas de gestión ambiental, prácticas de gestión de higiene y seguridad en el trabajo, etcétera). Se deja en claro que los recursos tecnológicos podrán ser precisados y adaptados casuísticamente según las condiciones organizacionales de cada pequeña empresa de manufactura.

Tabla 2.2. Recursos tecnológicos a caracterizar y evaluar en pequeñas empresas manufactureras

Recursos tecnológicos tangibles (RT_{Ti})		Aspectos a considerar
Proceso/Sector	Máquinas y equipos	• Grado de obsolescencia • Condiciones de uso • Estado de conservación • Condiciones de higiene y seguridad
	Herramientas	• Mantenimiento preventivo y/o correctivo • Estado de conservación • Tipo de uso
	Infraestructura edilicia, disposición física general de máquinas y equipos	• Flujo del proceso productivo • Interferencias entre máquinas y equipos • Utilización racional del espacio disponible • Manejo y circulación de la materia prima • Funcionalidad de la infraestructura • Condiciones constructivas de las instalaciones
	Disposición controlada de residuos	• Condiciones de uso • Ubicación con respecto al flujo del proceso productivo • Condiciones de higiene y seguridad del lugar
	Sala de herramientas	• Condiciones de uso • Mantenimiento que se realiza (preventivo, correctivo) • Condiciones de higiene y seguridad de la sala
Recursos tecnológicos intangibles (RT_{Ii})		Aspectos a considerar (continuación)
Organizativos (RT _{Ioi})	Habilidades individuales y colectivas	• Operarios con habilidades especiales • Operarios con actitud proactiva • Aptitudes que implican diferenciación en productos
	Rutinas organizacionales	• Instrucciones de trabajo para manejo de tecnologías • Métodos para utilización de tecnologías • Rutinas formalizadas para manejo de tecnologías • Rutinas para mantenimiento de tecnologías
	Cultura organizacional motivadora	• Acciones de contención para los empleados • Compromiso de la empresa con los empleados

		• Condición de pertenencia de empleados a empresa • Clima laboral proactivo y motivador
	Relacionamiento interno/externo	• Condiciones de los vínculos entre los empleados • Incentivos a empleados por productividad • Vínculo con clientes, proveedores y competidores • Relación con instituciones, asociaciones, etc. • Análisis de formas de trabajo de competidores • Canales de detección de demandas del mercado
Técnicos (RT_m)	Dominio de tecnologías específicas	• Prácticas que posibilitan el mejoramiento de procesos • Modificación de máquinas/equipos • Mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas
	Innovaciones	• Actividades vinculadas a la innovación de productos • Actividades vinculadas a la innovación de procesos • Adaptación y/o mejoramiento de tecnologías existentes
	Información de tecnología	• Vigilancia tecnológica del entorno • Benchmarking • Cooperación con otras empresas y organizaciones
	Prácticas de higiene y seguridad laboral (HySL)	• Utilización segura de máquinas, equipos y herramientas • Orden y limpieza • Utilización de elementos de protección personal • Medidas de prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales
	Buenas prácticas de gestión ambiental	• Uso eficiente de energía • Uso eficiente del agua • Uso eficiente de materias primas y manejo de residuos • Corrección de procesos contaminantes • Acciones de prevención de la contaminación ambiental

Fuente: elaboración propia a partir de Mangosio (1997), Sáez de Viteri Arranz (2000), Suárez Hernández e Ibarra Mirón (2002), Carrillo de Albornoz y Serra (2005), Esparza Aguilar et al. (2010), Revilla (2012), Mantulak (2014)

Para caracterizar y evaluar los recursos tecnológicos en pequeñas empresas manufactureras, se confeccionó como parte del procedimiento, la matriz de Evaluación de Recursos Tecnológicos (ERT_i) que se muestra en la Figura 2.3, con la escala empírica siguiente: Excelente (E); Muy Bueno (MB); Bueno (B); Regular (R) y Malo (M), con las calificaciones asociadas de: 5, 4, 3, 2 y 1, respectivamente; luego y al igual que en casos anteriores, se pondera casuísticamente la Importancia del Recurso Tecnológico (IRT_i), utilizando la escala valorativa siguiente: Alta (A), Media (M) y Baja (B), con las calificaciones asociadas: 5, 3 y 1, respectivamente.

Recursos Tecnológicos Tangibles (RT _{Ti})		Evaluación					Importancia		
		E (5)	MB (4)	B (3)	R (2)	M (1)	A (5)	M (3)	B (1)
Proceso/Sector	RT _{T1}								
	RT _{T2}								
	RT _{T3}								
	...								
	RT _{Tn}								
Recursos Tecnológicos Intangibles (RT _{Ii})		Evaluación					Importancia		
		E (5)	MB (4)	B (3)	R (2)	M (1)	A (5)	M (3)	B (1)
Organizativos / técnicos	RT _{I1}								
	RT _{I2}								
	RT _{I3}								
	...								
	RT _{In}								

Figura 2.3. Matriz de evaluación de recursos tecnológicos en pequeñas empresas de manufactura (vista parcial).
Fuente: adaptado de Mantulak (2014)

Paso 7: Determinación de recursos tecnológicos estratégicos

En este paso se trabaja a partir de la matriz de evaluación de recursos tecnológicos (Figura 2.3) se especifican, cuáles en cada caso (tangibles e intangibles) se consideran estratégicos; o sea, Recursos Tecnológicos Estratégicos Tangibles (RTE_{Ti}) y Recursos Tecnológicos Estratégicos Intangibles (RTE_{Ii}), lo cual resulta de aquellos calificados como de *alta importancia* (A).

Por otra parte, debe tenerse presente que el procedimiento en su conjunto ha sido elaborado de manera que pueda ser asimilable tanto por el empresario como por el encargado (capataz) de los operarios, por lo que este paso también debe ser de fácil interpretación y sencillo en su ejecución. Asimismo, se pretende que esta herramienta favorezca a un proceso de enseñanza-aprendizaje en el interior de la empresa, así como que también pueda ser socializado a otras partes interesadas del sector empresarial.

Paso 8: Análisis FODA-ORT

Este paso tiene por objetivo asociar los recursos tecnológicos estratégicos con las fortalezas y debilidades del establecimiento, y con las oportunidades y amenazas del entorno. Para ello se utiliza el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) o SWOT (por las siglas en inglés de Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats), que es una herramienta sencilla y a la vez potente para el análisis de diagnóstico. En virtud de que el análisis interno y externo sobre el emprendimiento se realiza desde una perspectiva tecnológica, se le denominó a la matriz FODA-ORT por su orientación específica a los recursos tecnológicos (Figura 2.4). Para desarrollar las actividades de este paso, se tomará en consideración la evaluación de aspectos organizacionales, realizada en el Paso 3 de este procedimiento.

Las actividades a realizar para la construcción de la matriz FODA-ORT son las siguientes:

1. Identificar los factores internos de la empresa que se asocian con fortalezas (F) y debilidades (D), así como aquellos factores externos que se consideren como oportunidades (O) y amenazas (A), los cuales podrán ser precisados y adaptados casuísticamente.
2. Elaborar el listado de los recursos tecnológicos estratégicos (tangibles e intangibles), obtenidos en el Paso 7 del presente procedimiento.
3. Listar y evaluar los factores internos de la empresa en función de los resultados obtenidos de la actividad 1 de este paso, y a partir de la matriz de evaluación de factores internos (Figura 2.4) proceder a su valoración cuantitativa. Para ello se propone la utilización de la escala empírica siguiente: Valioso (V); Significativo (S); Normal (N); Poco Significativo (PS) Insignificante (In); con las calificaciones asociadas de: 5, 4, 3, 2 y 1, respectivamente; luego se pondera la importancia de cada factor dentro de la organización, y se utiliza la escala valorativa: Alta (A), Media (M) y Baja (B), con las calificaciones asociadas de 5, 3 y 1, respectivamente. A continuación, y dentro de esta propia actividad, se identifican los factores clave de la organización, como aquellos considerados como de *alta Importancia* (A), en tanto que la calificación asignada a cada factor en la evaluación permite identificar la condición en que este se encuentra, y por tanto, si es necesario ajustarlo o no; esta evaluación representa también un antecedente importante al momento de prever actividades y/o acciones de mejora.

Factores internos		Evaluación					Importancia		
		V	S	N	PS	In	A	M	B
		(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(5)	(3)	(1)
Fortalezas	F ₁								
	F ₂								
	...								
	F _n								
Debilidades	D ₁								
	D ₂								
	...								
	D _n								

Figura 2.4. Matriz de evaluación de factores internos de pequeñas empresas de manufactura (vista parcial). Fuente: Mantulak (2014).

4. Listar y evaluar los factores del entorno en función de los resultados obtenidos de la actividad 1 de este paso, y a partir de la matriz de evaluación de factores externos a la empresa (Figura 2.5) proceder a la valoración cuantitativa del vínculo existente entre la organización y cada factor, para lo que se propone la utilización de la escala empírica siguiente: Muy Significativo (MS), Significativo (S), Fuerte (F), Débil (D) e Inexistente (In), con las calificaciones asociadas de: 5, 4, 3, 2 y 1, respectivamente; luego se pondera la importancia que la organización le asigna a cada factor externo, para lo que se utiliza también la escala valorativa: Alta (A), Media (M) y Baja (B), con las calificaciones asociadas de 5, 3 y 1, respectivamente. Se caracterizan como factores influyentes del

entorno asociados al desempeño del establecimiento, aquellos de *alta importancia* (A), en tanto que la calificación asignada a cada factor en la evaluación permite identificar el grado de vinculación que este posee con la empresa, y por tanto, si es necesario mejorar o no esa relación.

5. Establecer y codificar los listados de factores clave e influyentes siguientes:
 - Factores clave de la empresa, distinguiéndolos entre fortalezas (F) y debilidades (D), y codificándolos como F_{CFi} y como F_{CDi} respectivamente;
 - Factores influyentes del entorno, distinguiéndolos entre oportunidades (O) y amenazas (A), y codificándolos como F_{IOi} y como F_{IAi} , respectivamente.

Factores externos		Evaluación					Importancia		
		MS (5)	S (4)	F (3)	D (2)	In (1)	A (5)	M (3)	B (1)
Oportunidades	O ₁								
	O ₂								
	...								
	O _n								
Amenazas	A ₁								
	A ₂								
	...								
	A _n								

Figura 2.5. Matriz de evaluación de factores externos de pequeños aserraderos (vista parcial). Fuente: Mantulak (2014)

6. Construir la matriz FODA-ORT para pequeñas empresas (Figura 2.6), a partir de los vínculos existentes entre los recursos tecnológicos estratégicos, los factores clave de la organización y los factores influyentes del entorno, se marca con una “X” las celdas donde se identifican los vínculos existentes entre estos.

Recursos Tecnológicos Estratégicos		Factores clave de la organización								Factores influyentes del entorno							
		Fortalezas				Debilidades				Oportunidades				Amenazas			
		F _{CF1}	F _{CF2}	...	F _{CFn}	F _{CD1}	F _{CD2}	...	F _{CDn}	F _{IO1}	F _{IO2}	...	F _{IOn}	F _{IA1}	F _{IA2}	...	F _{IA n}
Tangibles	RTE _{T1}																
	RTE _{T2}																
																	
	RTE _{Tn}																
Intangibles	RTE _{I1}																
	RTE _{I2}																
	...																
	RTE _{In}																

Figura 2.6. Matriz FODA-ORT para pequeñas empresas manufactureras (vista parcial). Fuente: Mantulak (2014).

7. Establecer y codificar a partir de la matriz FODA-ORT en diferentes listados, las relaciones siguientes: a) entre recursos tecnológicos estratégicos y factores clave de la empresa; b) entre recursos tecnológicos estratégicos y factores influyentes del entorno. Las relaciones obtenidas en esta actividad servirán de insumo para la realización del próximo paso 9 del procedimiento.

Paso 9: Identificación de líneas tecnológicas estratégicas

En este paso se trabaja sobre lo realizado en la matriz FODA-ORT y consecuentemente, a las relaciones identificadas entre los diferentes recursos tecnológicos estratégicos con los diversos factores clave de la empresa y factores influyentes del entorno. A partir de esta información, el especialista trabaja en conjunto con el empresario a los efectos de identificar las posibles líneas tecnológicas estratégicas en la pequeña empresa, con el propósito de llevar adelante una gestión de la tecnología que contribuya a un mejoramiento de su desempeño productivo.

Para la implementación del procedimiento se recomienda que se conforme un equipo de trabajo compuesto por el empresario, el encargado de planta y un especialista externo que lo lidere; mientras el especialista aporta los conocimientos teóricos y metodológicos sobre el tema, el empresario contribuye con la perspectiva integrada del emprendimiento, en particular lo referido a sus recursos tecnológicos, en tanto que el encargado aporta sus conocimientos prácticos y experiencia, aunque no debe descartarse la incorporación casuística de otro tipo de personal.

APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO A UNA PEQUEÑA EMPRESA DE ASERRÍO

A partir del diseño del procedimiento, se estudió el caso de una pequeña empresa de aserrío ubicada en la provincia de Misiones, Argentina, con el objetivo de verificar su viabilidad y pertinencia. Esta firma pertenece a un segmento marcadamente mayoritario en Misiones, ya que el 96 % de los establecimientos madereros pertenecen al estrato de pequeñas empresas.

En la empresa se desarrollan los procesos productivos de aserrado y remanufactura, a partir de los que se obtienen productos tales como: tablas cepilladas, machimbres y cornisas, con una producción de unos 200 m³/mes (el 92 % de los aserraderos posee una producción de hasta 300 m³/mes).

El pequeño aserradero es del tipo familiar y posee una estructura organizacional aplanada (empresario, capataz y operarios); tiene una plantilla estable de 8 operarios (el 75 % de los emprendimientos madereros de Misiones posee hasta 10 operarios).

A continuación, se describen los pasos del procedimiento que fuera implementado en el pequeño aserradero.

Paso 1: Vinculación de la empresa con la institución evaluadora

Para llevar a cabo la aplicación del procedimiento se procedió a la firma de un convenio específico entre la empresa de aserrío objeto de estudio y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones (FI-UNaM) que permitió disponer de un especialista con experiencia en el sector productivo, con el propósito de proceder a la aplicación práctica del instrumental metodológico propuesto.

Paso 2: Entrevista al empresario-dueño

El especialista se contactó con el empresario con el propósito de planificar las acciones a seguir, de modo que no se interfiera con el normal desarrollo de las actividades de administración y de producción de la pequeña empresa. Luego, el experto en compañía del empresario, realizó varios recorridos por el establecimiento para visualizar y analizar las condiciones en las que se desarrollaban los procesos de manufactura, el tipo y característica de tecnología, el estado de la infraestructura y el funcionamiento organizativo, en particular, en lo concerniente a la gestión de sus recursos tecnológicos.

Paso 3: Evaluación de aspectos organizacionales

En este paso, el especialista con apoyo del empresario realizó la adecuación casuística del listado de aspectos organizacionales (Ai) a evaluar, así como la de elementos a considerar, con enfoque en los recursos tecnológicos. El relevamiento se centró fundamentalmente en la gestión empresarial, productiva, y tecnológica de la empresa. En este paso el especialista promovió en el empresario la realización de un análisis integrado sobre la administración de su empresa, a partir de actividades propias de esta función; además se fomentó un análisis reflexivo sobre el posicionamiento actual de la empresa en el sector productivo, así como de las perspectivas para el futuro de la pequeña empresa de aserrío. Se procedió a la utilización de la matriz de evaluación (Figura 2.2), de la que surgieron las valoraciones de los aspectos organizacionales evaluados (EAi), expuestos en la tabla 2.3.

Tabla 2.3. Valoración de E_{Ai} para los aspectos organizacionales del aserradero

Aspectos organizacionales (A_i) evaluados	Valoración					E_A
	E (10-9)	MB (8-7)	B (6-5)	R (4-3)	M (2-1)	
Estrategia general de desarrollo		7				7
Situación económica y financiera		8				8
Gestión de la producción		7				7
Productos			6			6
Mercado		8				8
Comercialización		7				7
Recursos humanos		8				8
Infraestructura			6			6
Gestión tecnológica		7				7
Innovación			5			5
Gestión de calidad		7				7
Logística			6			6
Gestión ambiental			5			5
Higiene y seguridad laboral		7				7
Cooperación y vinculación tecnológica			6			6
$\sum E_{Ci}$						100

Fuente: elaboración propia.

Paso 4: Cálculo del factor organizacional

El Factor Organizacional (F_O) se calculó utilizando la expresión (1), a partir de las valoraciones de E_{Ai} (tabla 2.3) y de la cantidad total de aspectos organizacionales evaluados ($N= 15$), en el pequeño aserradero (expresión 2.2).

$$F_o = \frac{100}{15} = 6,6 \quad (2.2)$$

Paso 5: Determinación de la condición organizacional

Para determinar la condición organizacional del emprendimiento (C_O), se partió del valor de F_O y se utilizó la escala empírica diseñada al efecto (tabla 2.1), lo que arrojó como resultado una condición organizacional muy adecuada (tabla 2.4).

Tabla 2.4. Determinación de la condición organizacional (CO) del pequeño aserradero

Factor organizacional (Fo)	Condición organizacional (Co)
6,6	Muy adecuada

Fuente: elaboración propia

Paso 6: Evaluación de los recursos tecnológicos

Primero se realizó la caracterización de los recursos tecnológicos que posee el pequeño aserradero, distinguiéndolos entre recursos tecnológicos tangibles e intangibles. La evaluación de los recursos tecnológicos se realizó luego de un análisis exhaustivo de las condiciones de operatividad del establecimiento.

Paso 7: Determinación de recursos tecnológicos estratégicos

Los recursos tecnológicos que fueron calificados como de *Alta Importancia* (A) en la evaluación, fueron consignados como *estratégicos*. Como resultado de este análisis se pudo constatar que la mayoría (87 %) de los recursos tecnológicos estratégicos tangibles e intangibles se encuentran en una condición entre Bien (B; 60 %) y Regular (R; 27 %) (tabla 2.5).

Tabla 2.5. Evaluación de los recursos tecnológicos estratégicos tangibles e intangibles del pequeño aserradero, y su condición

Recursos Tecnológicos Estratégicos (tangibles) - RTE _{Ti}		Evaluación				
		E (5)	MB (4)	B (3)	R (2)	M (1)
RTE _{T1}	Carro principal			X		
RTE _{T2}	Astilladora				X	
RTE _{T3}	Sistema de baño antihongos			X		
RTE _{T4}	Machimbradora-moldurera			X		
RTE _{T5}	Sala de herramientas			X		
RTE _{T6}	Sala de afilado			X		
RTE _{T7}	Equipos y máquinas de transporte interno				X	
RTE _{T8}	Máquinas de carga y descarga de productos		X			
RTE _{T9}	Sistema de almacenamiento de productos				X	
RTE _{T10}	Inventario de herramientas y repuestos			X		
Recursos Tecnológicos Estratégicos (intangibles) – RT _{Ii}		Evaluación				
		E (5)	MB (4)	B (3)	R (2)	M (1)
RTE _{IO1}	Conocimientos y habilidades individuales y colectivas			X		
RTE _{IO2}	Rutinas organizacionales				X	
RTE _{IO3}	Comunicación interna			X		
RTE _{IT1}	Dominio de tecnologías específicas		X			
RTE _{IT2}	Experticias específicas en los procesos productivos			X		

Fuente: elaboración propia.

Paso 8: Análisis FODA-ORT

Posteriormente se identificaron y evaluaron los diversos factores internos del aserradero y los externos que ejercen su influencia sobre este. En relación con los factores considerados de Alta Importancia, se establecieron a partir de las fortalezas y las debilidades identificadas, los correspondientes factores clave de la organización (Cuadro 2.1), y como consecuencia de las oportunidades y amenazas, los correspondientes factores influyentes del entorno (Cuadro 2.2).

Cuadro 2.1. Factores clave del pequeño aserradero

Factores clave de la organización		
Fortalezas	F _{CF1}	Venta directa al mercado interno
	F _{CF2}	Control de calidad de productos terminados
	F _{CF3}	Buena reputación con los clientes
	F _{CF4}	Productos de buena calidad
	F _{CF5}	Trato directo con los clientes
Debilidades	F _{CD1}	Deficiencias en condiciones de higiene y seguridad en el trabajo
	F _{CD2}	Inconvenientes en organización de rutinas de trabajo
	F _{CD3}	Escasa vinculación con instituciones madereras que realizan asesoramiento en materia de producción, calidad, y otros aspectos
	F _{CD4}	Problemas ocasionados por la utilización de materia prima de calidad regular
	F _{CD5}	Generación de grandes cantidades de residuos de madera
	F _{CD6}	Generación de barros tóxicos en el baño fungicida

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2.2. Factores influyentes del entorno

Factores influyentes del entorno		
Oportunidades	F _{IO1}	Posibilidad de asociación con otros aserraderos
	F _{IO2}	Mayores oportunidades para productos que posean requisitos de calidad
	F _{IO3}	Nuevo acceso pavimentado a ruta provincial N° 5
	F _{IO4}	Posibilidades de apertura de nuevas redes de venta
	F _{IO5}	Posibilidades de acceder a instrumentos de promoción nacionales para el mejoramiento de empresas pymes
	F _{IO6}	Acceso a Internet

Amenazas	F _{IA1}	Tarifa de energía eléctrica elevada
	F _{IA2}	Difícil acceso a nuevas tecnologías para los procesos productivos
	F _{IA3}	Falta de crédito para capital de trabajo
	F _{IA4}	Incremento en el cobro de impuestos provinciales a la industria
	F _{IA5}	Limitaciones para acceso a materia prima
	F _{IA6}	Falta de políticas nacionales y provinciales para la foresto-industria
	F _{IA7}	Competidores del sector

Fuente: elaboración propia.

A partir de las relaciones entre los recursos tecnológicos estratégicos y factores clave del aserradero, y factores influyentes del entorno; se construyó la matriz FODA-ORT (tabla 2.6).

Tabla 2.6: Análisis de matriz FODA-ORT del pequeño aserradero

R T E		Factores clave de la organización										Factores influyentes del entorno													
		Fortalezas					Debilidades					Oportunidades						Amenazas							
		F _{CF1}	F _{CF2}	F _{CF3}	F _{CF4}	F _{CF5}	F _{CD1}	F _{CD2}	F _{CD3}	F _{CD4}	F _{CD5}	F _{CD6}	F _{IO1}	F _{IO2}	F _{IO3}	F _{IO4}	F _{IO5}	F _{IO6}	F _{IA1}	F _{IA2}	F _{IA3}	F _{IA4}	F _{IA5}	F _{IA6}	F _{IA7}
Tangibles	RTE _{T1}	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X			X	X	X
	RTE _{T2}	X					X	X		X	X				X	X	X		X	X				X	X
	RTE _{T3}		X	X	X			X				X		X		X		X							
	RTE _{T4}	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X			X		X
	RTE _{T5}		X		X									X				X		X					X
	RTE _{T6}		X	X	X		X	X						X			X		X	X	X			X	X
	RTE _{T7}	X					X	X					X							X	X			X	X
	RTE _{T8}						X			X			X	X		X	X			X	X			X	X
	RTE _{T9}	X	X		X			X	X	X													X	X	X
	RTE _{T10}		X		X													X							
Intangibles	RTE _{IO1}		X		X									X											X
	RTE _{IO2}		X		X	X	X	X	X	X	X		X		X				X				X		X
	RTE _{IO3}		X		X	X		X				X	X		X								X		X
	RTE _{IT1}		X	X	X		X							X			X								X
	RTE _{IT2}		X	X	X		X	X	X		X			X		X	X								X

Fuente: elaboración propia.

En función de lo trabajado, se establecieron las diferentes vinculaciones entre:

a) Recursos tecnológicos estratégicos (RTE) y factores clave de la empresa:

- RTE-Fortalezas: carro principal, machimbradora-moldurera, sector de afilado, sistema de almacenamiento de productos, rutinas organizacionales sistematicas, comunicación interna y experticias en procesos productivos asociadas a la caracterización de sus productos.
- RTE-Debilidades: espacio de afilado de hojas de corte, comunicación interna asociadas a deficiencias en condiciones de higiene y seguridad en el trabajo e inconvenientes en organización de rutinas de trabajo.

b) Recursos tecnológicos estratégicos (RTE) y factores influyentes del entorno:

- RTE-Oportunidades: carro principal, machimbradora-moldurera, astilladora, equipos y máquinas de transporte interno, dominio de tecnologías específicas y experticias específicas en los procesos productivos asociados a mayores oportunidades para productos que satisfagan los requisitos de calidad del mercado, posibilidades de apertura de nuevas redes de venta y posibilidades de acceder a instrumentos de promoción nacionales y provinciales.
- RTE-Amenazas: máquinas y equipos de procesos productivos, rutinas organizacionales y comunicación interna asociados a difícil acceso para nuevas tecnologías para los procesos productivos, falta de políticas nacionales y provinciales para la foresto-industria y competencia con otros pequeños aserraderos del territorio.

Paso 9: Identificación de líneas tecnológicas estratégicas

En este paso se dan a conocer al empresario los resultados de la valoración de cada uno de los aspectos organizacionales y los criterios utilizados por el especialista para realizar la evaluación. Además, se informó del valor de F_0 y consecuentemente de la caracterización obtenida como condición organizacional (C_0): *muy adecuada*. A partir de ello, el especialista sugirió un conjunto de posibles líneas tecnológicas estratégicas que la empresa metalmecánica podría implementar con el propósito de enfocarse en una gestión exitosa de la tecnología, que contribuya a un mejoramiento del desempeño productivo del emprendimiento.

El compromiso y participación puestos de manifiesto por el empresario-dueño del pequeño aserradero para la aplicación del procedimiento diseñado, ha resultado sustancial para el posterior despliegue de acciones vinculadas con la gestión de los recursos tecnológicos, entre ellas se destacan:

- Implementación de un plan tecnológico destinado al fortalecimiento de la gestión de los recursos tecnológicos.
- Implementación de actividades de capacitación destinadas a la operación y mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas con el propósito de fortalecer el control de calidad de productos.
- Potenciar las actividades relacionadas con las fuentes de innovación disponibles y la vinculación y cooperación con otras empresas.
- Modificación incremental de recursos tecnológicos que permitan flexibilizar la producción para una mayor diversificación de productos manufacturados.
- Instrumentación sistemática de buenas prácticas ambientales y de higiene y seguridad laboral.

La aplicación del procedimiento para el diagnóstico organizacional y el análisis estratégico de los recursos tecnológicos en el pequeño aserradero permitió en primera instancia reconocer los factores claves del aserradero y los factores influyentes del entorno, así como poner en valor el patrimonio tecnológico disponible en la empresa, a través de la identificación de los recursos tecnológicos (tangibles e intangibles), y posteriormente la determinación de cuáles resultan estratégicos para su desarrollo tecnológico. A partir de ello, la aplicación de la matriz FODA-ORT posibilitó un análisis integrado de la empresa mediante la relación de los recursos tecnológicos estratégicos y los factores clave, así como la caracterización de su entorno económico y social a través de los factores influyentes. Esto permitió finalmente la determinación de un estado de situación empresarial de base que sirve como sustento para el diseño de estrategias de desarrollo del pequeño aserradero.

CONCLUSIONES

- Las pequeñas empresas deben disponer de una herramienta metodológica para el diagnóstico organizacional, con enfoque en la gestión de los recursos tecnológicos, que contribuya a la toma de decisiones tanto en el corto como en el mediano plazo, y sustente las bases para el diseño de una adecuada estrategia tecnológica que le permita mejorar su desempeño productivo y alcanzar un posicionamiento competitivo y sostenible en su sector productivo.
- El diseño de un instrumento metodológico para el diagnóstico organizacional y análisis estratégico de los recursos tecnológicos, resultó apropiada y pertinente en lo metodológico, puesto que permite realizar un análisis objetivo a partir de una visión sistémica del emprendimiento orientado a sus recursos tecnológicos, de los que depende fuertemente este tipo de organizaciones productivas, al tiempo que posibilita el reconocimiento y valoración de sus aspectos organizacionales (fortalezas y debilidades) de manera integrada.
- Es imprescindible asignar a los recursos tecnológicos un carácter estratégico en la estructura funcional de las pequeñas empresas de manufactura, pues constituyen la piedra angular que debe soportar la estrategia de desarrollo de este tipo de emprendimientos, además de que resulta primordial determinar fehacientemente el patrimonio tecnológico disponible a través de un análisis integrado de los activos de la empresa y de los vínculos e interrelaciones con su entorno específico y genérico con el propósito de obtener el mayor usufructo posible para el emprendimiento.
- La aplicación del procedimiento metodológico diseñado a un estudio de caso permitió conjugar los conceptos teóricos y metodológicos con las actividades de gestión y de producción desarrolladas por el pequeño aserradero, a través de la evaluación de sus aspectos organizacionales y consecuentemente el reconocimiento de aspectos organizacionales positivos y negativos en los que ha de ponerse énfasis; y al mismo tiempo, su implementación contribuyó al fortalecimiento de una visión sistémica e integrada de la organización y posibilitó una revalorización de sus activos tecnológicos que derivó en la identificación de líneas tecnológicas estratégicas.

REFERENCIAS

- Aguirre J.(2015). Inteligencia estratégica: un sistema para gestionar la innovación. *Estudios Gerenciales*, (31), 100-110.
- Alvaréz-Castañón L. C., Cruz Guzmán O. (2015). Gestión tecnológica en manufactureras de calzado: ¿innovación o tecnificación del proceso productivo?. XVI Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Porto Alegre, Brasil.
- Aranda Gutiérrez H.; Solleiro Rebolledo, J.; Castañón Ibarra, R. y Henneberry, D.(2008). Gestión de la innovación tecnológica en pymes agroindustriales chihuahuenses. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 12(23), 681-694.
- Barney, J.(1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Camacho Caicedo, A. (2008). Impacto de la gestión tecnológica en la competitividad de las pymes caleñas. *Entramado*, 4(1), 8-16.
- Carrillo de Albornoz y Serra, J. M. (2005). Manual de autodiagnóstico estratégico. ESIC Editorial. Madrid, España.
- Caves, R. E. (1980). Industrial Organization, Corporate Strategy and Structure. *Journal of Economic Literature*, 18(1), 64-92.
- Cummings T. G., Worley C. G. (2009). *Organization Development & Change*. South-Western Cengage Learning, Mason, Ohio, USA.
- Daft R. L. (2015). *Teoría y diseño organizacional*. Cengage Learning Editores, Ciudad de México, México.
- David, F. R. (2008). *Conceptos de administración estratégica*. Pearson Educación de México, S. A. de C. V. Naucalpan de Juárez, México.
- Díaz Martín, M. C. (1996). Factores determinantes de la innovación tecnológica para las empresas pequeñas. *Cuadernos de estudios empresariales*. N° 6, pp. 145-154.
- Dini, M. y Stumpo, G (2018). Mipymes en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. Documentos de Proyectos (LC/TS.2018/75), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago, Chile.
- Escorsa Castells, P. y Valls Pasola, J. (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*. Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V. Distrito Federal, México.
- Esparza Aguilar, J. L.; García Pérez de Lema, D. y Duréndez Gómez Guillamón, A. (2010). La cultura empresarial en la gestión de las empresas familiares: una aproximación teórica. *Investigación y Ciencia*. Universidad Autónoma de Aguascalientes, 47, 13-20.
- Estrada S., Cano K., Aguirre J. (2017). La gestión tecnológica en pymes: diferencias entre micro, pequeñas y medianas empresas. XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Ciudad de México, México.
- Fernández Sánchez E. (2005). *Estrategia de innovación*. International Thomson Editores Spain, Madrid, España.
- Gareth J. (2008). *Teoría organizacional: Diseño y cambio en las organizaciones*. Pearson Educación, Ciudad de México, México.
- Gonzáles-Limas W. R, Bastidas-Jurado C. F., Figueroa-Chaves H. A., Zambrano-Guerrero C. A., Matabanchoy-Tulcán S. M. (2018). Revisión sistemática de las concepciones de cultura organizacional. *Universidad y Salud*, 20(2), 200-214.

- Hidalgo Nuchera, A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Revista Economía Industrial*, (330), 43-54.
- Hidalgo Nuchera, A.; León Serrano, G. y Pavón Morote, J. (2002). La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A.). Madrid, España.
- Hill, C. W. L. y Jones, G. R. (2011). Administración estratégica. Un enfoque integral. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. Distrito Federal, México.
- Kirschner A. M. (2006). La responsabilidad social de la empresa. *Revista Nueva Sociedad*, (202), 133-142.
- Krajewski L. J., Ritzman L. P., Malhotra M. K. (2008). Administración de operaciones: Procesos y cadenas de valor. Perason Educación de México S.A. de C.V., Estado de México, México.
- Mangosio, J. E. (1997). Medio ambiente y salud ocupacional: Su administración en la industria. Nueva Librería S.R.L., Buenos Aires, Argentina.
- Mantulak, M. J. (2014). Gestión estratégica de los recursos tecnológicos en pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina. Tesis de Doctorado. Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Marín Rives L., Rubio Bañón A. (2008). ¿Moda o factor competitivo?: Un estudio empírico de responsabilidad social corporativa en PYME. *Tribuna de Economía*, (842), 177-193.
- Martínez Campillo, A. (2000). Estrategias tecnológicas y competitividad de las empresas de Castilla y León: análisis de algunos factores relevantes. 7º Congreso de Economía Regional de Castilla y León, Comunicaciones. Soria, España.
- Medellín Cabrera, E. A. (2010). Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas. *Revista de Administración e Innovación*, (7), 58-78.
- Medellín Cabrera E. (2013). Construir la innovación: gestión de la tecnología en la empresa. Siglo XXI Editores, Ciudad de México, México.
- Mendoza León J. G., Valenzuela Valenzuela A. (2014). Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa: un estudio de las industrias metalmecánica y de tecnologías de información en Sonora. *Contaduría y administración*, 59(4), 253-284.
- Morcillo Ortega, P. (1991). La dimensión estratégica de la tecnología. Editorial Ariel, S. A. Barcelona, España.
- Morin, J. (1985). *L'Excellence technologique*. Éditions Jean Picollec – Publi Union. Paris, France.
- Morin, J. (1992). Des technologies, des marches et des hommes: pratiques et perspectives du management des ressources technologiques. Les Éditions D'Organisation. Paris, France.
- Navarro, K.; Romero, E.; Bauza, R. y Granadillo, V. A. (2006). Estudio sobre la gestión tecnológica y del conocimiento en una organización creadora de conocimiento. *Revista Venezolana de Gerencia*, 11(34), 262-276.
- Navarro Alvarado A., Cota Yáñez R., González Moreno C. D. (2018). Conceptos para entender la innovación organizacional. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 22(45), 87-101.
- Ollivier Fierro, J. O. y Thompson Gutiérrez, P. I. (2009). Diferencias en el proceso de innovación en empresas pequeñas y medianas de la industria manufacturera de la ciudad de Chihuahua, México. *Revista Contaduría y Administración*, 54(1), 9-28.

- OCDE/CEPAL (2016). Perspectivas económicas de América Latina - Políticas de pymes para el cambio estructural. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) – Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Paris, Francia.
- Pavitt K. (1990). What We Know about the Strategic Management of Technology. *California Management Review*, 32(3), 17-26.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press. New York, USA. Edición en español: *Ventaja competitiva*. Rei Argentina, S. A. Buenos Aires, Argentina., 1995.
- Quezada Torres W. D., Hernández Pérez G. D., Quezada Moreno W. F. (2017). Modelo de gestión tecnológica para la intensificación de la industria metalmecánica en el ecuador: una solución conceptual. *Latin American Journal of Business Management*, 8(1), 219-241.
- Quintal Palomo, A. (2009). Desarrollo tecnológico de la pequeña empresa manufacturera. *Mundo Siglo XXI*, 4(15), 45-60.
- Ramírez Cavassa, C. (2000). *Seguridad industrial: Un enfoque integral*, Editorial Limusa, S.A. de C.V., Grupo Noriega Editores, Distrito Federal, México.
- Revilla, A. J. (2012). Un modelo para la gestión de los recursos intangibles de tipo tecnológico. ¿Qué diferencia a los sectores intensivos en innovación?. *Universia Business Review*, (34), 102-123.
- Sáez de Viteri Arranz, D. (2000). El potencial competitivo de la empresa: recursos, capacidades, rutinas y procesos de valor añadido. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 6(3), 71-86.
- Suárez Hernández, J. e Ibarra Mirón, S. (2002). La teoría de los recursos y las capacidades. Un enfoque actual en la estrategia empresarial. *Anales de estudios económicos y empresariales*, (15), 63-89.
- Van Hoof B., Monroy N., Saer, A. (2008). *Producción más limpia: paradigma de la gestión ambiental*. Alfaomega Colombiana S.A., Bogotá, Colombia.
- Ventura, J. (2008). *Análisis estratégico de la empresa*. Editorial Learning Paraninfo, S. A. Madrid, España.
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.

CAPÍTULO 3

LA INTEGRALIDAD ENTRE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS, LAS COMPETENCIAS Y CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

INTRODUCCIÓN

La gestión empresarial como concepto integrador está también inevitablemente vinculada con las características organizativas y tecnológicas acumuladas en la empresa y en consecuencia, con su planificación a nivel estratégico que permita la utilización integrada y sistemática de los recursos, competencias y capacidades tecnológicas disponibles.

Según el enfoque de la teoría de recursos y capacidades, las empresas son heterogéneas en cuanto a su dotación de recursos, debido a su historia particular, su suerte y las acciones vinculadas con un objetivo específico; dicha heterogeneidad permite que las empresas posean un comportamiento variable y desarrollen a partir de dichos recursos, determinadas capacidades que le permiten alcanzar ciertas ventajas competitivas (Fong, 1998). Por ello, para Suárez Hernández e Ibarra Mirón (2002) los recursos y capacidades de una empresa resultan una base sólida para establecer su identidad y, por lo tanto, una definición en términos de lo que es capaz de hacer y no de lo que se pretende satisfacer.

En función de lo antes expuesto es posible definir a los recursos de una empresa como un conjunto de factores tangibles e intangibles, que son de su propiedad y manejados por esta, como lo son el equipamiento e infraestructura, y los conocimientos, rutinas y habilidades que posee la organización (Amit y Schoemaker, 1993; Cristancho Amaya, 2011). Es por ello, que Galván (2015) los define como los componentes básicos de la organización que se combinan y se implementan para lograr resultados.

En tanto que una competencia representa una aptitud de la empresa para desplegar los recursos de manera combinada y sistemática, usando procesos organizativos (Amit y Schoemaker, 1993), los recursos —entre estos los tecnológicos— constituyen un conjunto integrado de factores y tecnologías (Hamel y Prahalad, 1998), que se basan en el conocimiento colectivo utilizado para responder a los cambios del entorno, a través de los procesos, procedimientos y sistemas que se incorpora en los modos de comportamiento, redes formales e informales y en las relaciones personales de la organización (Collis, 1996).

Por otra parte, la capacidad puede ser entendida como la aplicación estratégica de las competencias, es decir, su uso y despliegue para llevar a cabo objetivos estratégicos en la organización (Teece et al., 1997). Se refiere a una construcción conceptual de nivel superior que no requiere que sean transparentes para el entorno, pero presentan los marcos de actuación mediante las que se gestionarán de diferente manera los recursos en cada organización (Cristancho Amaya, 2011). Por ello, las capacidades de la empresa no deben ser reconocidas directamente por los competidores o entidades externas (Peppard y Ward, 2004).

En la Figura 3.1 se observa cómo se combinan y estructuran los recursos, competencias y capacidades para alcanzar un objetivo establecido por la organización.

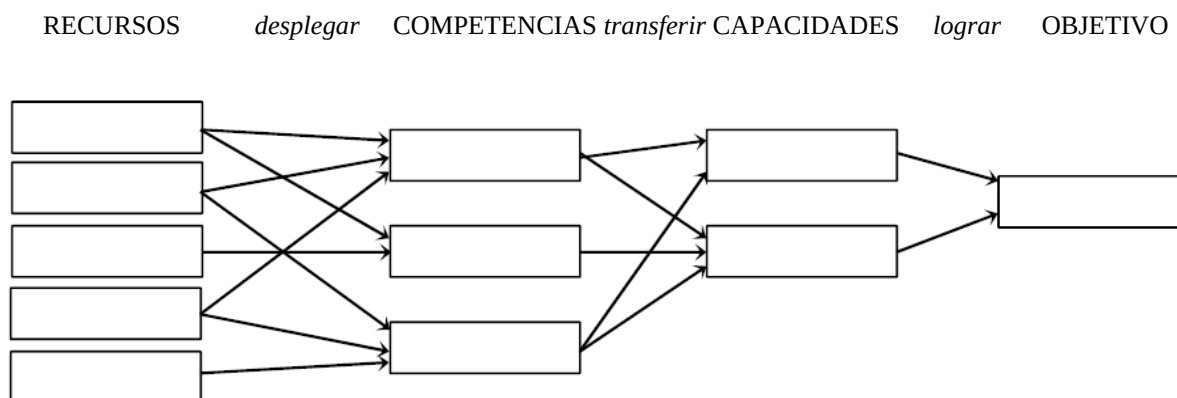


Figura 3.1. Relaciones de bloque entre recursos, competencias y capacidades para alcanzar un objetivo de la empresa. Fuente: Galván (2015)

En el plano competitivo, esta forma de estudio del aparato productivo de una empresa se enfoca en los recursos, las competencias y las capacidades, las que pueden verse representadas en activos tangibles (como las innovaciones de productos o procesos), y en activos intangibles (como la reputación o habilidades de la fuerza laboral) que se caracterizan principalmente por ser difíciles de imitar (Burton-Jones, 1999).

GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

La tecnología constituye una variable estratégica en la empresa como clave para el éxito y así alcanzar y mantener una ventaja competitiva (Escorsa Castells y Valls Pasola, 2005). En este sentido, resulta imprescindible crear y desplegar progresivamente una cultura organizacional que garantice la permanencia de la empresa en un nivel de gestión tecnológica favorable, en función de sus capacidades de gestión y en otros aspectos organizacionales, de manera que pueda establecer una diferencia con sus competidores al momento de responder a las demandas del mercado.

Se coincide con lo expresado por Navarro et al. (2006) en que los mayores resultados de crecimiento empresarial se obtienen enfocando los cambios hacia la incorporación de tecnologías y al perfeccionamiento de las capacidades de sus recursos humanos. Asimismo, Sáez de Viteri Arranz (2000) destaca que las empresas que identifiquen y potencien sus recursos y competencias como generadores de valor, resultarán a largo plazo más competitivas.

La adecuada utilización de los recursos tecnológicos se vincula ineludiblemente con la gestión en el nivel estratégico, aunque en los niveles táctico/operativo se apoya en la necesidad de contar con operarios calificados. Es por ello que la gestión tecnológica surge como respuesta a la necesidad de manejar el factor tecnológico con el sentido estratégico que se le ha conferido dentro de la organización (Castellanos Domínguez et al., 2008).

En un sentido amplio, se concuerda con lo planteado por Cetindamar et al. (2009) en que la gestión tecnológica en una empresa se asocia al conjunto de acciones destinadas a lograr una mayor eficiencia en el manejo de la tecnología, a través del perfeccionamiento en la utilización

de su capital intelectual, posibilitando un mejor conocimiento de sus actividades, de la información científica y tecnológica, de políticas públicas y privadas de promoción, y de la oferta y demanda del mercado. La gestión tecnológica busca mejorar las capacidades de absorción y de internalización del conocimiento para lo cual debe auxiliarse de métodos y/o procedimientos que sustenten dichas capacidades (Medellín Cabrera, 2010).

Se coincide con Sánchez Otero et al. (2016) en que la dirección de la empresa debe ser el primer estamento comprometido con la necesidad de innovar hacia el interior de la organización. La innovación empresarial es un continuo proceso de aprendizaje que genera capacidades dinámicas responsables del éxito a largo plazo, vinculando al proceso de producción y a los productos, conceptos de aprendizaje, creación de conocimiento, competencias esenciales, desarrollo de capacidades y sirviendo como un optimizador de recursos (Ospina Zapata et al., 2014).

El Manual de Oslo 2018 (OECD/Eurostat, 2018), define cuatro tipos de innovaciones que implican un variado tipo de actividades relacionadas a la empresa: innovaciones de producto, innovaciones de proceso, innovaciones organizacionales e innovaciones de mercadotecnia. Las innovaciones de producto representan cambios significativos de las características de bienes y/o de servicios; las de proceso constituyen cambios significativos en los métodos de producción y de distribución; las organizacionales se refieren a la implantación de nuevos métodos de organización; y las de mercadotecnia implican el desarrollo de nuevos procedimientos de mercadeo.

En lo que respecta a la gestión de la innovación tecnológica, Tavera Colonna (2016) expresa que se trata de un espacio en formación que procura brindar las herramientas para lograr procesos eficaces y eficientes, en la búsqueda de un crecimiento empresarial sustentable. En el proceso de innovación tecnológica se incorporan técnicas y aprendizajes sistemáticos que posibilitan mejorar y/o transformar nuevos sectores o segmentos de la realidad empresarial (Cardoso, 2015).

Centrados en la conceptualización de lo que se denomina innovación tecnológica y a decir de varios autores, puede plantearse que se trata de un proceso interactivo y sistemático de generación de conocimiento, en el que intervienen determinadas competencias y habilidades de una unidad productiva, para establecer y operar cambios tecnológicos con el propósito de alcanzar determinadas ventajas competitivas en el contexto de oportunidades que brinda el mercado (Núñez de Sarmiento y Gómez, 2005; Escorsa Castells y Valls Pasola, 2005; Morales Rubiano y Castellanos Domínguez, 2007; Becerra Rodríguez y Naranjo Valencia, 2008; Santos Vijande y Álvarez González, 2008; Mallo, 2008; Hidalgo Nuchera et al., 2008).

Dentro de las innovaciones tecnológicas, las más comunes son las de producto y de proceso. Dichas innovaciones pueden ser a su vez, de acuerdo con su alcance y penetración (Burgelman et al., 2004; Beacham, 2006; Medellín Cabrera, 2013):

- Incrementales, son aquellas sustentadas en programas de mejora continua, adaptación, perfeccionamiento y mejora de productos y servicios, y/o procesos de manufactura existentes.
- Radicales, o de ruptura, son las que incorporan nuevos productos y/o servicios; de sistemas de producción o procesos de negocios y de gestión.
- Arquitectónicas, se refieren a reconfiguraciones del sistema de componentes que constituyen el producto o servicio.

LAS COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS DISTINTIVAS Y LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

En general, se concuerda con Boisot (1999) cuando sostiene que los recursos tecnológicos, las competencias y las capacidades, cada una a su manera, constituyen manifestaciones de los activos de conocimiento y aprendizaje que operan y trasfunden en los diferentes niveles de una empresa. A su vez, autores como Teece et al. (1997), Peppard y Ward (2004) y Jardon y Martos (2010) destacan que las competencias son las habilidades, rutinas, modos de comportamiento y técnicas organizacionales involucradas en la obtención de un objetivo específico, en tanto que las capacidades posibilitan la aplicación coordinada e integrada de manera estratégica de las competencias, con el propósito de alcanzar objetivos organizacionales generales.

Por su parte, Prahalad y Hamel (1990) refieren el concepto de competencias esenciales, como aquellas que se encuentran en el aprendizaje colectivo de la organización, especialmente en la forma de coordinar las diversas técnicas de producción e integrar múltiples corrientes de tecnologías. En tanto, Bogner y Thomas (1992) utilizan el término competencias distintivas para identificar las habilidades específicas de las empresas orientadas a la consecución de la satisfacción de los clientes, tomando en consideración a los competidores, las que se construyen de forma acumulativa a través del aprendizaje continuo y la adaptación constante, a fin de lograr una ventaja competitiva.

Se coincide también con Castellanos Domínguez et al. (2009) en que las competencias tecnológicas se han convertido en un determinante de la competitividad y de relevancia para el desarrollo de nuevos métodos y procesos. Tan es así que las competencias tecnológicas distintivas resultan estratégicas para el aprendizaje y la innovación organizacional y, en consecuencia, permiten mejorar el desempeño de la empresa (Real et al., 2006; Bolívar-Ramos et al., 2012).

Relacionado con la identificación de las competencias distintivas, Morcillo Ortega y Rodríguez Pineda (2002) indican como características que ayudan a definirlas, las siguientes: evolucionan lentamente mediante el aprendizaje colectivo y la información compartida, su desarrollo es gradual, no pueden ser fácilmente imitadas o transferidas y confieren ventaja competitiva a los ojos de los clientes. Por su parte, Sáez de Viteri Arranz (2000) puntualiza que estas competencias tecnológicas están dadas por la capacidad de diseñar, fabricar y vender sus productos y/o servicios, y cuyos componentes están constituidos por el inventario de tecnologías, el conocimiento para aplicarlas y la capacidad de innovación que esta haya creado. En función de lo expuesto, fundamentado en los recursos tecnológicos estratégicos y en aproximación a lo propuesto por Barney (1991), Peteraf (1993), Jardon y Martos (2010), Castellanos Domínguez (2007), Mantulak (2014) y Azevedo Filho Correio et al. (2015), se define una competencia tecnológica distintiva como:

Un conjunto integrado y apropiado de recursos tecnológicos estratégicos que, gestionados de forma creativa, coordinada y sistemática, permiten aprovechar las fortalezas internas y las oportunidades del entorno, con el propósito de potenciar la capacidad de gestión y de producción, de manera que contribuyan a alcanzar ventajas competitivas sostenibles con responsabilidad social.

Específicamente Lall (1992) define las capacidades tecnológicas como básicas (actividades y rutinas básicas), intermedias (acciones de adaptación o duplicación) y avanzadas (actividades de innovación). Sobre esta base, Bell y Pavitt (1995) plantean que las capacidades tecnológicas se derivan de dos grupos de actividades: las primarias y las de apoyo. Las actividades primarias se subdividen en funciones de inversión (habilidad para decidir, hacer y controlar la tecnología, así como la preparación e implementación de proyectos de producción y de soporte) y funciones de producción (organización de procesos y producción, y las actividades centradas en el producto); en tanto, las actividades de soporte están constituidas por funciones de vinculación externa y suministro de bienes de capital.

Se han propuesto diversos modelos que hacen referencia a las capacidades tecnológicas y a la necesidad de impulsar el aprendizaje tecnológico en las empresas. En este sentido, Medellín Cabrera (2013) realiza un interesante y detallado análisis de los modelos existentes y a su vez, propone que la capacidad tecnológica es una aptitud empresarial para saber disponer del conocimiento tecnológico en las operaciones y actividades de ingeniería, favorecer la asimilación, uso y mejora de las tecnologías existentes, así como patrocinar la creación de nuevas tecnologías, productos y procesos.

Para Acosta-Prado et al. (2014) las capacidades tecnológicas resultan una fuente primordial para la creación y explotación del conocimiento de las empresas. Por ello, las capacidades tecnológicas son un conjunto de habilidades dinámicas y cambiantes que resultan esenciales para el uso efectivo del conocimiento científico y tecnológico disponible y como tales, se han convertido en una plataforma vital para generar innovaciones en las empresas (García Velázquez et al., 2015).

En sentido amplio, las capacidades tecnológicas son definidas por Cristancho Amaya (2011) como una red tecnológica compleja que es necesaria para alcanzar algún objetivo estratégico que se sustenta a través de las competencias tecnológicas disponibles en la empresa. En esencia, se concuerda con García Velázquez et al. (2015) y Hernández Chavarria (2017) en que las capacidades tecnológicas son habilidades y aptitudes requeridas para un uso apropiado del conocimiento tecnológico, y resultan un motor indispensable para la innovación.

Con base en lo antes expuesto, se concibe una capacidad tecnológica como:

Aquella capaz de encauzar determinados recursos tecnológicos estratégicos de manera conjunta e integrada, de forma tal que asimilados y organizados articulen o generen unas competencias tecnológicas distintivas que, desplegadas de manera sistemática y única, posibiliten alcanzar un objetivo estratégico para la pequeña empresa.

En la Figura 3.2, a modo de síntesis, se representan las diferentes relaciones que pueden existir entre recursos tecnológicos estratégicos que en conjunto conforman una competencia tecnológica distintiva y que integradas generan una capacidad tecnológica.

RTEi: Recurso Tecnológico Estratégico
 CTDi: Competencia Tecnológica Distintiva
 CaTi: Capacidad Tecnológica

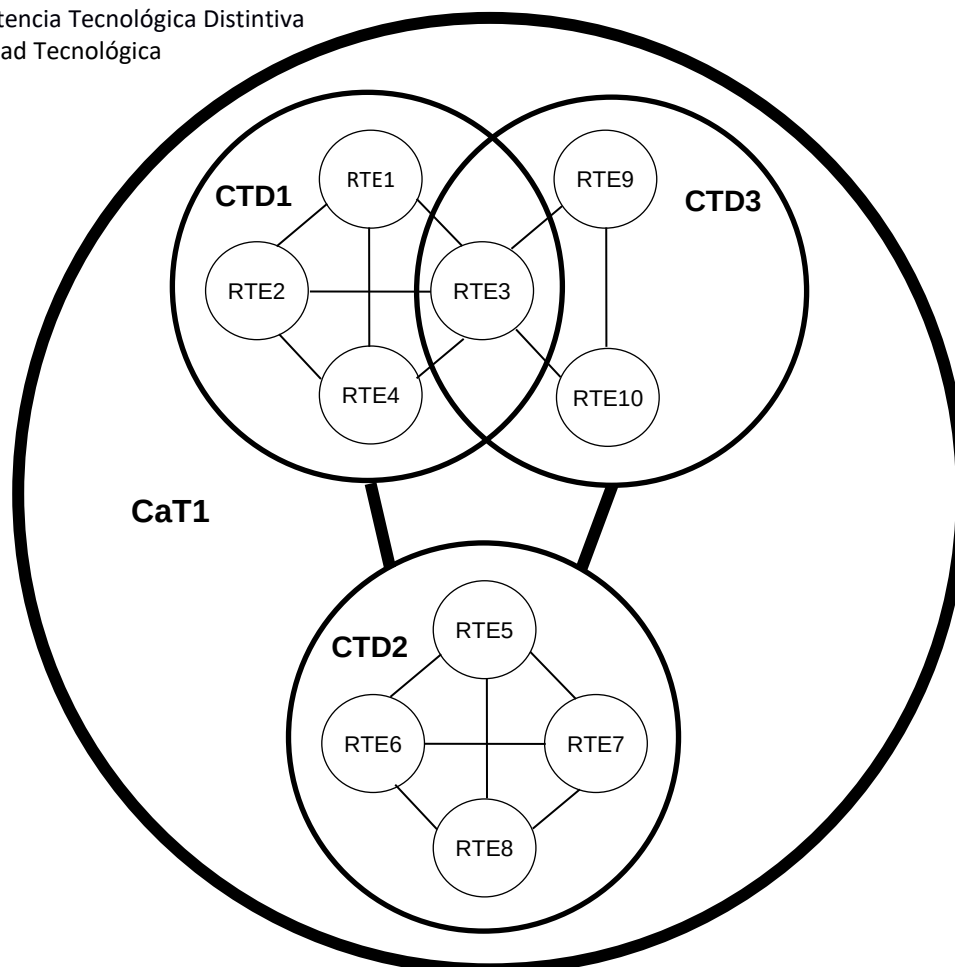


Figura 3.2. Asociación entre recursos tecnológicos estratégicos, competencias tecnológicas distintivas y capacidades tecnológicas. Fuente: adaptado de Boisot (1999).

En función de lo expuesto hasta aquí, se considera necesario y pertinente el diseño de un procedimiento que posibilite a las pequeñas empresas de manufactura, determinar las competencias tecnológicas distintivas que contribuyan a identificar aquellas capacidades tecnológicas que posibiliten la planificación estratégica de la gestión de la tecnología y la innovación en pequeñas empresas del sector manufacturero.

PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

La construcción del procedimiento se enfocó en el análisis integrado de los recursos tecnológicos y de las competencias y capacidades tecnológicas, de manera tal que posibilite al empresario y su equipo de trabajo llevar a cabo una amplia valoración tecnológica de la empresa. Para ello, se diseñó un instrumental metodológico constituido por seis (6) pasos (Figura 3.3), cuya finalidad es identificar y asignar prioridades a los recursos tecnológicos que

resultan estratégicos, para luego identificar y determinar las competencias tecnológicas distintivas, y determinar las capacidades tecnológicas, con el propósito de favorecer la toma de decisiones en el nivel gerencial.

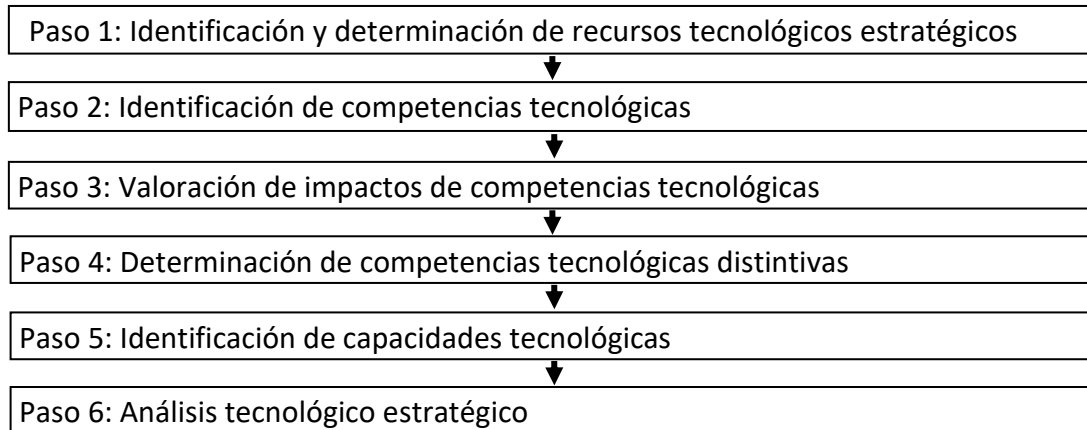


Figura 3.3. Procedimiento para la planificación estratégica de la gestión de la tecnología y de la innovación en empresas de manufactura. **Fuente:** adaptado de Mantulak (2014).

Paso 1: Identificación y determinación de recursos tecnológicos estratégicos

Tal y como se ha desarrollado en el capítulo 2, la caracterización de los recursos tecnológicos se realiza en tangibles (máquinas, equipos, herramientas, entre otros) e intangibles (conocimientos personales y grupales, habilidades individuales, rutinas organizacionales, entre otros). Para su identificación y evaluación se confeccionó la matriz de Evaluación de Recursos Tecnológicos (E_{RTi}) que se muestra en la Figura 3.4, con la escala empírica siguiente: Excelente (E), Muy Bueno (MB), Bueno (B), Regular (R) y Malo (M), con las calificaciones asociadas de: 5, 4, 3, 2 y 1, respectivamente; luego y al igual que en casos anteriores, se pondera casuísticamente la Importancia del Recurso Tecnológico (I_{RTi}), utilizando la escala valorativa siguiente: Alta (A), Media (M) y Baja (B), con las calificaciones asociadas: 5, 3 y 1, respectivamente.

Recursos Tecnológicos Tangibles (RT _{Ti})		Evaluación					Importancia		
		E (5)	MB (4)	B (3)	R (2)	M (1)	A (5)	M (3)	B (1)
Proceso o Sector	RT _{T1}								
	RT _{T2}								
	...								
	RT _{Tn}								
Recursos Tecnológicos Intangibles (RT _{Ii})		Evaluación					Importancia		
		E (5)	MB (4)	B (3)	R (2)	M (1)	A (5)	M (3)	B (1)
Organizativos / técnicos	RT _{I1}								
	RT _{I2}								
	...								
	RT _{In}								

Figura 3.4. Matriz de evaluación de recursos tecnológicos. Fuente: adaptado de Mantulak et al. (2015).

A partir de la matriz de evaluación de Recursos Tecnológicos (Figura 3.4) se especifican, cuáles en cada caso (tangibles e intangibles) se consideran estratégicos; o sea, Recursos Tecnológicos Estratégicos Tangibles (RTE_{Tn}) y Recursos Tecnológicos Estratégicos Intangibles (RTE_{In}), y que resultan de aquellos calificados como de Alta importancia (A).

Paso 2: Identificación de competencias tecnológicas

Se registran en cada fila de la matriz de identificación de competencias tecnológicas (Figura 3.5), las vinculaciones que impliquen la asociación entre dos o más RTE_{Tn} y/o RTE_{In} con alguna competencia tecnológica (CO_{Ti}). Para ello, en la columna de la izquierda, se consignan cada una de las competencias tecnológicas (CO_{Ti}) que resultan de las asociaciones que se producen entre los diferentes RTE_{Tn} y/o RTE_{In}.

Competencia tecnológica	Recursos Tecnológicos Estratégicos							
	Tangibles (RTE _{Ti})				Intangibles (RTE _{Ii})			
	RTE _{T1}	RTE _{T2}	...	RTE _{Tn}	RTE _{I1}	RTE _{I2}	...	RTE _{In}
CO _{TA}								
CO _{TB}								
...								
CO _{TN}								

Figura 3.5. Matriz de identificación de competencias tecnológicas. Fuente: adaptado de Mantulak (2014).

Paso 3: Valoración de impactos de competencias tecnológicas

Una vez identificadas las competencias tecnológicas, se realiza una valoración de los impactos de mejora que podrían producir dichas competencias en las capacidades de gestión y de

producción del emprendimiento. Para ello se procede a la formulación de veinte (20) preguntas vinculadas con impactos de mejora que podrían provocar las competencias tecnológicas, divididas en dos (2) grupos de diez (10); uno sobre capacidades de gestión y otro sobre capacidades de producción.

Para su conformación se consideraron las opiniones de diversos autores, tales como Castellanos Domínguez (2009), Ibarra Mirón et al. (2004), Urgal González y García Vázquez (2006), Estrada y Dutrénit (2007), Schilling (2008), Medellín Cabrera (2013), Martín Carbajal et al. (2016), Estrada et al. (2017) y Hernández Olivo et al. (2017).

Las diez (10) preguntas vinculadas con los impactos de las competencias tecnológicas asociados a mejoras en las capacidades de gestión son:

1. ¿Aporta como fuente significativa de diferenciación competitiva?
2. ¿Tributa a la reconfiguración de rutinas organizativas frente a exigencias del mercado?
3. ¿Favorece la creatividad individual y/o colectiva como aporte a proyectos de innovación?
4. ¿Contribuye a la generación de ideas para el desarrollo de innovaciones?
5. ¿Ayuda a proporcionar un sello/marca distintiva para algún producto o la empresa?
6. ¿Hace una contribución significativa al valor que un cliente percibe en el producto final?
7. ¿Aporta al fortalecimiento de la vinculación entre el nivel de gestión estratégico y los niveles táctico y operativo?
8. ¿Posibilita el desarrollo de actividades de comunicación y aprendizaje?
9. ¿Contribuye a la toma de decisiones en el marco de la estratégica tecnológica?
10. ¿Aporta a la estrategia tecnológica y/o de innovación tecnológica?

Y las diez (10) preguntas vinculadas con los impactos de las competencias tecnológicas asociados a mejoras en las capacidades de producción:

1. ¿Aporta sustancialmente a la productividad de la empresa?
2. ¿Favorece la ampliación de la gama de productos fabricados?
3. ¿Mejora el proceso de control de calidad de productos?
4. ¿Permite la reducción de costos de producción?
5. ¿Tributa a la innovación incremental o radical de un producto o proceso?
6. ¿Aporta de manera efectiva a algún indicador de gestión tecnológica y/o de innovación?
7. ¿Resulta difícil para los competidores su imitación?
8. ¿Mejora las condiciones de higiene y seguridad de los trabajadores?
9. ¿Favorece las actividades de adquisición y asimilación de tecnologías?
10. ¿Contribuye a mejorar las actividades de planificación y control de producción?

Cada pregunta se responde por SI (1) o por NO (0) y las valoraciones concernientes se consignaran en las tablas 3.1 y 3.2, respectivamente.

Tabla 3.1. Competencias tecnológicas y sus impactos asociados a las capacidades de gestión

Competencia tecnológica	Impactos asociados a la capacidad de gestión (I_{cg})										$F_{I_{cg}}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CO_{TA}											
CO_{TB}											
...											
CO_{TN}											

Fuente: adaptado de Mantulak (2014)

Tabla 3.2. Competencias tecnológicas y sus impactos asociados a las capacidades de producción

Competencia tecnológica	Impactos asociados a la capacidad de producción (I_{cp})										$F_{I_{cp}}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CO_{TA}											
CO_{TB}											
...											
CO_{TN}											

Fuente: adaptado de Mantulak (2014)

Luego se suman todos los valores de cada competencia (fila) de cada uno de los grupos y después se realiza una valoración de los impactos de cada competencia, obteniéndose por cada grupo un Factor de Impacto sobre las capacidades de gestión ($F_{I_{cg}}$) y otro sobre las capacidades de producción ($F_{I_{cp}}$), calculados mediante las expresiones (3.1) y (3.2), respectivamente.

$$F_{I_{cg}} = \sum_{i=1}^{10} I_{cg_i} \quad (3.1)$$

$$F_{I_{cp}} = \sum_{i=1}^{10} I_{cp_i} \quad (3.2)$$

Donde:

I_{cg} : impacto asociado a capacidades de gestión

I_{cp} : impacto asociado a capacidades de producción

Por último, para cada competencia tecnológica, se suman los valores obtenidos en cada uno de los factores anteriores y se obtiene el denominado Factor de Impacto de competencia tecnológica ($F_{I_{cot}}$), calculado mediante la expresión (3.3) que luego se consigna en la tabla 3.3 junto a los anteriores para cada una de las competencias tecnológicas.

$$F_{I_{cot}} = F_{I_{cg}} + F_{I_{cp}} \quad (3.3)$$

Tabla 3.3. Competencias tecnológicas y sus factores de impacto

Competencia tecnológica	F_{Icg}	F_{Icp}	F_{Icot}
CO _{TA}			
CO _{TB}			
...			
CO _{TN}			

Fuente: adaptado de Mantulak (2014)

Paso 4: Determinación de competencias tecnológicas distintivas

La decisión final sobre las competencias tecnológicas distintivas, en las que la empresa de manufactura debe basar el fortalecimiento de las capacidades de gestión y de producción, se tomará en función de los valores del factor de impacto de competencia tecnológica (F_{Icot}) obtenidos en el Paso 3 del procedimiento para cada competencia tecnológica distintiva (CO_{TD}), codificándola con números ordenados en forma descendente según su puntuación; se establece como un límite práctico, en coincidencia con lo sugerido por Hamel y Prahalad (1998), no más de seis (CO_{TDi} ≤ 6), puesto que además, existen competencias distintivas de otro tipo dentro de las empresas que también deben ser consideradas. Las competencias tecnológicas distintivas serán consignadas en el formato de la tabla 3.4.

Tabla 3.4. Determinación de competencias tecnológicas distintivas

Orden	Competencias tecnológicas distintivas	F_{Icot}
CO _{TD1}		
CO _{TD2}		
...		
CO _{TD6}		

Fuente: adaptado de Mantulak (2014)

Paso 5: Identificación de capacidades tecnológicas

Sobre la base de las competencias tecnológicas distintivas (CO_{TD}) obtenidas en el paso 4, se han de identificar las correspondientes capacidades tecnológicas (CA_T). Para ello, se consignan cada una de las CO_{TD} codificadas; luego, con enfoque en un objetivo determinado de la empresa, se analiza la actuación integrada de aquellas CO_{TD} que en conjunto aporten a dicho objetivo específico. Para cada conjunto de CO_{TD} se identifica una CA_T que las integre de manera sistemática y las potencie a fin de alcanzar un objetivo específico de la empresa.

Para consignar la pertenencia de las diferentes CO_{TD} a cada una de las CA_T, y establecer un orden de importancia entre estas últimas, se trabaja con la matriz de identificación de capacidades tecnológicas (Figura 3.6), donde se indica en el cruce de casillas entre cada CO_{TD} y CA_T, con valor uno (1) si existe asociación entre ellas, y con valor cero (0) si no la hay. Luego se suman los valores dispuestos en cada casilla para cada capacidad tecnológica para obtener así el denominado Factor de Impacto de capacidad tecnológica (F_{Icat}) para cada una de estas.

Competencias tecnológicas distintivas				Capacidad tecnológica	F_{Icat}	Cod.
CO _{TD1}	CO _{TD2}	...	CO _{TD6}			
						CA _{T1}
						CA _{T2}
						...
						CA _{Tn}

Figura 3.6. Matriz de identificación de capacidades tecnológicas. Fuente: elaboración propia.

Paso 6: Análisis tecnológico estratégico

Finalmente se realiza un análisis tecnológico estratégico para la empresa, para lo cual se construye la matriz tecnológica agregada (Figura 3.7), a partir de los vínculos de pertenencia existentes entre CA_T-CO_{TD}-RTE, se indican con una “X” las celdas donde se identifican las asociaciones existentes. A partir del análisis tecnológico agregado es posible elaborar un mapa de asociación e influencia entre los recursos tecnológicos estratégicos y las competencias tecnológicas distintivas que aportan a las capacidades tecnológicas, al igual que posibilita detectar aquellos recursos y competencias tecnológicas que se encuentran sobre o sub utilizados.

		Capacidades tecnológicas				Recursos Tecnológicos Estratégicos							
						Tangibles (RTE _{Ti})				Intangibles (RTE _{Ii})			
		CA _{T1}	CA _{T2}	...	CA _{Tn}	RTE _{T1}	RTE _{T2}	...	RTE _{Tn}	RTE _{I1}	RTE _{I2}	...	RTE _{In}
Competencias tecnológicas distintivas	CO _{TD6}												
	...												
	CO _{TD2}												
	CO _{TD1}												

Figura 3.7. Matriz tecnológica agregada para empresas de manufactura. Fuente: elaboración propia.

La utilidad del procedimiento radica en que, a partir de este, la empresa puede tener una clara perspectiva de la utilidad de sus recursos tecnológicos, así como de sus competencias y capacidades tecnológicas, además de analizar cuáles tendencias tecnológicas del mercado podrían explotarse o aplicar a futuro. Esto resulta imprescindible en una planificación estratégica de la tecnología y de la innovación y es la forma de asegurar que los objetivos de la empresa se concreten en el mediano y largo plazo.

APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO A UN PEQUEÑO SECADERO DE TÉ

La provincia de Misiones es la principal productora de té en Argentina, con aproximadamente un 93 % de la producción total del país (De Bernardi, 2018). Cabe destacar que los departamentos Cainguás y Oberá representan en conjunto un 65 % del total sembrado; en dicha zona se observa la mayor concentración de plantas elaboradoras de té (Lysiak, 2012). Las empresas tealeras generan, además de las personas empleadas en la cosecha (trabajadores temporarios), unos 3.200 empleos directos y unos 5.700 empleos indirectos (Fundación Mediterránea, 2018).

En el caso de los pequeños secaderos té, el proceso de manufactura se realiza sin la etapa de tipificado (separación del té seco de acuerdo con su tamaño y calidad), y la venta de su producción la realizan a los secaderos de tamaños medianos y grandes que sí tipifican el té. Por tratarse de empresas pequeñas y poco capitalizadas, sus máquinas e instalaciones resultan básicas y obsoletas, por lo general compradas de los secaderos más grandes; este tipo de empresas ocupan entre 5 y 30 obreros por secadero (Cantero, 2015).

Desde un punto de vista práctico la configuración productiva de los pequeños secaderos de té es del tipo continua con una secuencia de operaciones bien definidas y conocidas, tales como: conservado, marchitado, enrulado, fermentado, secado y almacenamiento (Kolodziej et al., 2016). En general, en las diferentes plantas de la industria tealera y según su tamaño, el proceso de manufactura presenta variaciones en los equipos y maquinarias, como es en la operación de marchitado (fijo, móvil, mixto, etc.); en tanto el enrulado puede ser discontinuo u ortodoxo, continuo (*rotorvane*) o combinado; en la operación de secado puede ser del tipo bandejas, cintas o flujo laminar, con o sin intercambiador de calor; además, los sistemas mecánicos de transporte pueden ser por cinta, cangilones, neumáticos, etcétera; en tanto que para la generación de energía calórica se utiliza fuel-oil, leña, gas, *chips*, entre otros combustibles (Prat Kricun, 2007). La empresa objeto de estudio es un emprendimiento familiar del rubro tealero, dedicada a la manufactura de té negro, ubicada en el departamento de Oberá (Misiones, Argentina). El establecimiento se encuentra registrado en la dirección de industria de la provincia de Misiones y puede alcanzar una producción promedio por zafra (septiembre-abril) de unos 230.000 kg. La empresa es administrada por un empresario-dueño, posee un capataz y tiene una plantilla de 16 operarios.

A continuación, se presentan los pasos del procedimiento aplicado al pequeño secadero de té.

Paso 1: Identificación y determinación de recursos tecnológicos estratégicos

Se realizó la caracterización de los recursos tecnológicos en el secadero de té, a partir de la evaluación de sus recursos tecnológicos luego de un análisis del proceso productivo y de las condiciones de operatividad e infraestructura del establecimiento. Los recursos tecnológicos que fueron calificados como de *Alta Importancia* (A) en la evaluación fueron caracterizados como estratégicos, y a través de su evaluación se especificó la condición en que estos se encuentran (tabla 3.5).

Tabla 3.5. Evaluación de los recursos tecnológicos del secadero de té

Recursos Tecnológicos Estratégicos (tangibles) - RTE _{Ti}		Evaluación				
		E (5)	MB (4)	B (3)	R (2)	M (1)
RTE _{T1}	Sistema de conservado de materia prima			X		
RTE _{T2}	Marchitadora mecánica			X		
RTE _{T3}	Enroladora ortodoxa			X		
RTE _{T4}	Bandejas de fermentación		X			
RTE _{T5}	Horno de secado		X			
RTE _{T6}	Sistemas mecánicos de transporte			X		
RTE _{T7}	Sala de herramientas			X		
RTE _{T8}	Equipos y máquinas de carga				X	
RTE _{T9}	Sistema de almacenamiento de productos			X		
Recursos Tecnológicos Estratégicos (intangibles) – RT _{Ii}		Evaluación				
		E (5)	MB (4)	B (3)	R (2)	M (1)
RTE _{IO1}	Instrucciones de manejo de tecnologías específicas			X		
RTE _{IO2}	Procedimientos tecnológicos reglados		X			
RTE _{IO3}	Capacitación tecnológica			X		
RTE _{IT1}	Destrezas tecnológicas específicas		X			
RTE _{IT2}	Rutinas de aprendizaje tecnológico		X			
RTE _{IT3}	Prácticas tecnológicas para la innovación			X		
RTE _{IT4}	Prácticas de HyST			X		

Fuente: elaboración propia.

Paso 2: Identificación de competencias tecnológicas

A partir del trabajo conjunto entre el empresario y el especialista, se identificaron las competencias tecnológicas de la empresa, a partir de la identificación de asociaciones entre los recursos tecnológicos estratégicos, cuyos resultados se presentan en la matriz de identificación de competencias tecnológicas (Figura 3.8).

Competencias tecnológicas	Recursos tecnológicos estratégicos											
	RTE _{T1}	RTE _{T2}	RTE _{T3}	RTE _{T4}	RTE _{T5}	RTE _{T6}	RTE _{T9}	RTE _{IO2}	RTE _{IO3}	RTE _{IT2}	RTE _{IT3}	RTE _{IT4}
Aplicar soluciones tecnológicas para la generación de valor												
Implementar rutinas tecnológicas sistematizadas												
Dominar recursos tecnológicos específicos												
Desarrollar acciones para la innovación de procesos												
Implementar métodos de flexibilidad en la producción												
Controlar prácticas para modificación y/o incorporación de tecnologías en procesos												
Desarrollar acciones para la innovación de productos												
Aplicar métodos de aprendizaje y asimilación de recursos tecnológicos												

Figura 3.8. Identificación de competencias tecnológicas en el secadero de té. Fuente: elaboración propia.

Paso 3: Valoración de impactos de las competencias tecnológicas

Se valoraron los impactos que producirían las competencias tecnológicas sobre las capacidades de gestión y de producción; a partir de la formulación de las veinte (20) preguntas vinculadas con las mejoras en gestión y en producción, se obtuvo el Factor de impacto sobre la capacidad de gestión (F_{Icg}) (tabla 3.6) y el Factor de impacto sobre la capacidad de producción (F_{Icp}) (tabla 3.7).

Tabla 3.6. Valoración de competencias tecnológicas sobre la capacidad de gestión del secadero de té

Competencia tecnológica	Impactos asociados a la capacidad de gestión										F_{Icg}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Aplicar soluciones tecnológicas para la generación de valor	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	4
Implementar rutinas tecnológicas sistematizadas	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6
Dominar recursos tecnológicos específicos	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	6
Desarrollar acciones para la innovación de procesos	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
Implementar métodos flexibles en la producción	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	8
Controlar prácticas para modificación y/o incorporación de tecnologías en procesos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
Desarrollar acciones para la innovación de productos	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	5
Aplicar métodos de aprendizaje y asimilación de recursos tecnológicos	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	7

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.7. Valoración de competencias tecnológicas sobre la capacidad de producción del secadero de té

Competencia tecnológica	Impactos asociados a la capacidad de producción										F_{Icp}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Aplicar soluciones tecnológicas para la generación de valor	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	6
Implementar rutinas tecnológicas sistematizadas	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	7
Dominar recursos tecnológicos específicos	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	6
Desarrollar acciones para la innovación de procesos	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7
Implementar métodos flexibles en la producción	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8
Controlar prácticas para la modificación y/o incorporación de tecnologías en procesos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
Desarrollar acciones para la innovación de productos	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	4
Aplicar métodos de aprendizaje y asimilación de recursos tecnológicos	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8

Fuente: elaboración propia.

Para finalizar este paso y para cada competencia tecnológica, se suman los valores obtenidos en cada uno de los factores precedentes, obteniéndose el denominado Factor de Impacto de competencia tecnológica (F_{Icot}) mediante la expresión (3.3), los cuales se consignan para cada una de las competencias tecnológicas en la tabla 3.8., conjuntamente con los anteriores.

Tabla 3.8. Impacto de las competencias tecnológicas sobre capacidades de gestión y de producción del secadero de té

Competencias tecnológicas	F_{Icg}	F_{Icp}	F_{Icot}
Aplicar soluciones tecnológicas para la generación de valor	4	6	10
Implementar rutinas tecnológicas sistematizadas	6	7	13
Dominar recursos tecnológicos específicos	6	6	12
Desarrollar acciones para la innovación de procesos	8	7	15
Implementar métodos flexibles en la producción	8	8	16
Controlar prácticas para modificación y/o incorporación de tecnologías en procesos	9	9	18
Desarrollar acciones para la innovación de productos	5	4	9
Aplicar métodos de aprendizaje y asimilación de recursos tecnológicos	7	8	15

Fuente: elaboración propia.

Paso 4: Determinación de competencias tecnológicas distintivas

Se determinaron las competencias tecnológicas distintivas a partir de las que el secadero debe basar el fortalecimiento de sus capacidades de gestión y de producción, así como establecer el horizonte de planeación de la estrategia tecnológica. Para ello, se estableció un orden de prioridad en función de los valores obtenidos del Factor de impacto de competencia tecnológica (F_{Icot}), tal como se muestra en la tabla 3.9. De acuerdo con antes señalado, se identificaron un total de seis (6) competencias tecnológicas distintivas, en función del ordenamiento de mayor a menor de las valoraciones obtenidas.

Tabla 3.9. Competencias tecnológicas distintivas identificadas en el secadero de té

Orden	Competencias tecnológicas distintivas	F_{Icot}
C _{TD1}	Controlar prácticas para modificación y/o incorporación de tecnologías en procesos	18
C _{TD2}	Implementar métodos flexibles en la producción	16
C _{TD3}	Desarrollar acciones para la innovación de procesos	15
C _{TD4}	Aplicar métodos de aprendizaje y asimilación de recursos tecnológicos	15
C _{TD5}	Implementar rutinas tecnológicas sistematizadas	13
C _{TD6}	Dominar recursos tecnológicos específicos	12

Fuente: elaboración propia.

Paso 5: Identificación de capacidades tecnológicas

Sobre la base de las competencias tecnológicas distintivas obtenidas en el paso 4, se identificaron las correspondientes capacidades tecnológicas, a partir de la matriz de identificación de capacidades tecnológicas (Figura 3.9). Para ello, en la columna de la izquierda, se consignaron cada una de las Competencias tecnológicas distintivas (CO_{TDi}) codificadas, en tanto, en la columna de la derecha se identifican las correspondientes Capacidades tecnológicas (CA_{Ti}) que las integran y sistematizan desde un punto de vista estratégico.

Competencias tecnológicas distintivas						Capacidad tecnológica	F_{Icat}	Cod.
CO _{TD1}	CO _{TD2}	CO _{TD3}	CO _{TD4}	CO _{TD5}	CO _{TD6}			
1	1	1	1	1	0	Sistematización y control de activos tecnológicos	5	CA _{T1}
1	1	1	0	0	1	Innovación de procesos	4	CA _{T2}
1	0	0	0	1	1	Estandarización y control de la producción	3	CA _{T3}
1	0	1	1	0	0	Innovación de productos	3	CA _{T4}
1	1	0	1	0	0	Integración de la cadena productiva	3	CA _{T5}

Figura 3.9. Identificación de capacidades tecnológicas en el secadero de té. Fuente: elaboración propia.

Paso 6: Análisis tecnológico estratégico

Finalmente se realizó un análisis tecnológico de carácter estratégico para la empresa, a partir de la construcción de la matriz tecnológica agregada (Figura 3.10), a partir de los vínculos

existentes entre las capacidades tecnológicas, las competencias tecnológicas distintivas y los recursos tecnológicos estratégicos.

		Capacidades tecnológicas					Recursos Tecnológicos Estratégicos												
							Tangibles (RTE _{Ti})							Intangibles (RTE _{Ii})					
		CA _{T1}	CA _{T2}	CA _{T3}	CA _{T4}	CA _{T5}	RTE _{T1}	RTE _{T2}	RTE _{T3}	RTE _{T4}	RTE _{T5}	RTE _{T6}	RTE _{T9}	RTE _{I02}	RTE _{I03}	RTE _{IT2}	RTE _{IT3}	RTE _{IT4}	
Competencias tecnológicas distintivas	CO _{TD6}						X		X	X				X		X	X	X	
	CO _{TD5}						X	X		X	X	X	X	X	X			X	
	CO _{TD4}								X	X		X		X				X	
	CO _{TD3}									X	X		X	X		X			
	CO _{TD2}						X	X			X	X				X	X		
	CO _{TD1}						X		X	X		X		X	X	X		X	

Figura 3.10. Análisis tecnológico estratégico en el secadero de té. Fuente: elaboración propia.

Es precisamente con la ejecución de este paso del procedimiento y específicamente con el empleo de esta matriz que se asegura no obviar en un análisis integral el hecho de que para que cada competencia distintiva sea real, esta debe estar vinculada con una capacidad productiva (recursos tecnológicos tangibles) y/o de gestión (recursos tecnológicos intangibles) que la soporte, particularmente a la hora de tomar decisiones de carácter estratégico para el secadero de té.

CONCLUSIONES

- Resulta indispensable otorgar a las capacidades tecnológicas y competencias tecnológicas distintivas un rol estratégico dentro de la funcionalidad de las empresas de manufactura, con el propósito de gestionar los recursos tecnológicos de manera coordinada y sistemática, para potenciar la gestión de sus recursos tecnológicos, y con ello contribuir con la mayor celeridad posible a la creación o consolidación de capacidades de producción y gestión de las empresas.
- El procedimiento diseñado para la identificación de capacidades tecnológicas y determinación de las competencias tecnológicas distintivas, constituye un instrumento metodológico pertinente y factible de aplicar para la gestión de los recursos tecnológicos en las empresas de manufactura, por cuanto permite realizar un análisis integrado de los

recursos tecnológicos tangibles e intangibles e identificar aquellas capacidades tecnológicas que han de vigorizar la gestión de la tecnología y la innovación del emprendimiento.

- La aplicación del procedimiento en un pequeño secadero de té de la provincia de Misiones, Argentina, permitió viabilizar y conjugar los conceptos teóricos desarrollados con la realidad y la factibilidad de su aplicación en este tipo de emprendimiento, a partir de la valoración fáctica de los recursos tecnológicos estratégicos, la determinación de las competencias tecnológicas distintivas y a la identificación de aquellas capacidades tecnológicas, como instrumental metodológico que contribuye a la toma de decisiones estratégicas del emprendimiento productivo.

REFERENCIAS

- Acosta-Prado, J. C.; Bueno Campos, E.; Longo-Somoza, M. (2014). Technological Capability and Development of Intellectual Capital on the New Technology-based Firms. Cuadernos de Administración, 27(48), 11-39.
- Aguilar, C. (2000). La necesidad de la planeación estratégica en las organizaciones industriales modernas. Temas de ciencia y tecnología, 4(11), 17-28.
- Aldehayyat, J. S. y Twaissi, N. (2011). Strategic Planning and Corporate Performance Relationship in Small Business Firms: Evidence from a Middle East Country Context. International Journal of Business and Management, 6(8), 255-263.
- Amit, R.; Schoemaker, P. (1993). Strategic Assets and Organizational Rent. Strategic Management Journal (14), 33-46.
- Armstrong, J. S. (1991). Strategic Planning Improves Manufacturing Performance. Long Range Planning, 24(4), 127-129.
- Ansoff, H. I. y McDonell, E. J. (1998). La dirección estratégica en la práctica empresarial, Addison Wesley Longman de México S. A. de C. V., Juárez, México.
- Azevedo Filho Correio, E. T. Leal Rosas Correio, C. M. Pereira Paes Correio, D. Paes da Silva Correio, T. G. y Monteiro da Hora Correio, H. R. (2015). Análise das competências tecnológicas de uma empresa de distribuição de energia elétrica. Linkania, 5(1), 70-90.
- Baird, L. S.; Lyles, M. A.; Burdeane Orris, J. y Kuratko, D. F. (1994). Formalized Planning in Small Business: Increasing Strategic Choices. Journal of Small Business Management, 32(1), 48-59.
- Balasundaram, N. (2009). Incidence of Strategic Planning in Small Business: an Overview. Buletinul, Seria Științe Economice, 61(3), 11-17.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. Journal of Management, 17(1), 99-120.
- Beacham, J. (2006). Succeeding Through Innovation - 60 Minute Guide to Innovation Turning Ideas into Profit. Departament of Trade and industry, United Kingdom.
- Becerra Rodríguez, F. y Naranjo Valencia, J. (2008). La innovación tecnológica en el contexto de los clusters regionales. Cuadernos de Administración, 21(37), 133-159.
- Bell, M. y Pavitt, K. (1995). The Development of Technological Capabilities. Trade Technology and International Competitiveness. The World Bank, Washington, D.C., U.S.A.
- Boisot, M. H. (1999). Knowledge Assets - Securing Competitive Advantage in the Information

- Economy. Oxford University Press Inc., New York, United States.
- Bogner, W. C. y Thomas, H. (1992). Core Competence and Competitive Advantage: A Model and Illustrative Evidence from the Pharmaceutical Industry. College of Commerce and Business Administration, University of Illinois, United States.
- Bolívar-Ramos, M. T. García-Morales, V. J. y García-Sánchez, E. (2012). Technological Distinctive Competencies and Organizational Learning: Effects on Organizational Innovation to Improve Firm Performance. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(3), 331-357.
- Burgelman, R. A.; Christensen, C. M.; y Wheelwright, S. C. (2004). Strategic Management of Technology and Innovation. McGraw-Hill, New York, United States.
- Burton-Jones, A. (1999). Knowledge Capitalism: Business, Work, and Learning in the New Economy., Oxford University Press, Oxford University, United Kingdom.
- Cantero, E. D. (2015). Proceso y condiciones de trabajo en los secaderos de té en la provincia de Misiones - Un estado de la cuestión. XI Jornadas de Sociología, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Cardoso, H. W. (2015). La innovación tecnológica: gestión desde la demanda social, Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Argentina.
- Castellanos Domínguez, O. F. (2007). Gestión Tecnológica: de un enfoque tradicional a la inteligencia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Castellanos Domínguez, O. F.; Jiménez Hernández, C. N.; Ramírez Martínez, D. C.; Fúquene Montañez, A. M.; Rojas Santoyo, F.; Morales Rubiano, M. E.; León López, A. M.; Torres Piñeros, L. M.; García Vergara, M. E. y Fonseca Rodríguez, S. L. (2008). Retos y nuevos enfoques en la gestión de la tecnología y del conocimiento, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Castellanos Domínguez, O. F.; Jiménez Hernández, C. N. y Domínguez Martínez, K. P. (2009). Competencias tecnológicas: bases conceptuales para el desarrollo tecnológico en Colombia. *Revista ingeniería e investigación*, 29(1), 133-139.
- Caves, R. E. (1980). Industrial Organization: Corporate Strategy and Structure. *Journal of Economic Literature*, 18(1), 64-92.
- Cetindamar, D.; Phaal, R. y Probert, D. (2009). Understanding Technology Management as a Dynamic Capability: A Framework for Technology Management Activities. *Technovation*, 29, 237-246.
- Collis, D. (1996). Organisational Capability as a Source of Profit. En B. E. Moingeon, *Organisational Learning and Competitive Advantage*. London, United Kingdom.
- Cristancho Amaya, A. D. (2011). Valoración de las capacidades y competencias tecnológicas: consideraciones para su aplicación en el aparato productivo colombiano. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.
- De Bernardi, L. A. (2018). Perfil del té. Ministerio de Agroindustria, Buenos Aires, Argentina.
- Escorsa Castells, P. y Valls Pasola, J. (2005). Tecnología e innovación en la empresa, Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V., Distrito Federal, México.
- Estrada, S. y Dutrénit, G. (2007). Gestión del conocimiento en pymes y desempeño competitivo. *Revista Engevista*, 9(2), 129-148.
- Estrada, S.; Cano, K. y Aguirre, J. (2017). La gestión tecnológica en pymes: diferencias entre micro, pequeñas y medianas empresas. XVII Congreso Latino-Iberoamericano de gestión tecnológica, Ciudad de México, México.

- Fundación Mediterránea (2018). Cadena de las Infusiones. Documento N° 16, IERAL.
- Fong, C. (1998). La teoría de recursos y capacidades: un enfoque contemporáneo de la gestión empresarial. *Carta económica regional*, Año 11, (61), 27-31.
- Galavan, R. J. (2015). Understanding Resources, Competences, and Capabilities in EU Common Security and Defence Policy (Working Paper).
- García Guiliany, J. E.; Duran, S. E.; Cardoño Pórtela, E.; Prieto Pulido, R.; García Cali, E. y Paz Marcano, A. (2017). Proceso de planificación estratégica: Etapas ejecutadas en pequeñas y medianas empresas para optimizar la competitividad. *Revista Espacios*, 38(52), 16-30.
- García Velázquez, A.; Pineda Domínguez, D. y Andrade Vallejo, M. A. (2015). Las capacidades tecnológicas para la innovación en empresas de manufactura. *Universidad & Empresa*, 17(29), 257-278.
- Govea Cortés, A. G.; Cabral Martell, A.; Aguilar Valdés, A.; Cruz Hernández, M. A.; López Trujillo, R. y García Elizondo, R. (2016). Aplicación de la planeación estratégica y fundamento normativo en una empresa procesadora de carne. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 39, 389-398.
- Grant, R. M. (2003). Strategic Planning in a Turbulent Environment: Evidence From the Oil Majors. *Strategic Management Journal*, 24(6), 491-517.
- Hamel, G. y Prahalad, C. K. (1998). *Compitiendo por el futuro: estrategia crucial para crear los mercados del mañana*, Editorial Ariel S. A., Buenos Aires, Argentina.
- Hernández Chavarria, J. (2017). Capacidades tecnológicas y organizacionales de las empresas mexicanas participantes en la cadena de valor de la industria aeronáutica. *Economía Teoría y Práctica - Nueva Época*, 47, 65-98.
- Hernández Olivo, O. E.; Hernández Malpica, P. E.; Hernández Rivas, M. F. y Castellanos Caridad, M. I. (2017). Gestión de la innovación tecnológica como factor de promoción del emprendimiento en universidades privadas venezolanas. *Revista Espacios*, 38(03), 16-28.
- Hidalgo Nuchera, A.; León Serrano, G. y Pavón Morote, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*, Ediciones Pirámide, Madrid, España.
- Hidalgo Nuchera, A., Vizán Idoipe, A. y Torres, M. (2008). Los factores clave de la innovación tecnológica: claves de la competitividad empresarial. *Revista CEPADE, Dirección y Organización*, (36), 5-22.
- Hill, C. W. y Jones, G. R. (2011). *Administración estratégica - Un enfoque integral*, Cengage Learning Editores, S.A. de C.V, Distrito Federal, México.
- Howe, J. L. y Bratkovich, S. M. (1995). *A Planning Guide for Small and Medium Size Wood Products Companies: the Keys to Success*. Forest Service, Northeastern Area – Management Development Institute, University of Minnesota - Department of Agriculture, United States.
- Ibarra Mirón, S.; Sarache Castro, W. A. y Suárez García, M. (2004). La estrategia de producción: una aproximación al nuevo paradigma en investigación en manufactura. *Revista Universidad EAFIT*, 40(136), 65-77.
- Jardon, C. M. y Martos, M. S. (2010). Determinación de competencias distintivas en pymes: el caso de Vigo y su área de influencia. *Visión de Futuro*, 14(2), 91-114.
- Jonathan, K.; Atandi, B. y Zachary, A. (2012). Strategic Planning in Turbulent Environment: a Conceptual View. *DBA Africa Management Review*, 3(1), 73-89.

- Kolodziej, S. F.; Posluszny, L. H. y Posluszny, J. A. (2016). Análisis de la Industria tealera: sector fermentado. XXI Jornada de Pesquisa, Universidade Regional Do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Lall, S. (1992). Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, 20(2), 165-186.
- Liedtka, J. (2000). Strategic Planning as a Contributor to Strategic Change: a Generative Model. *European Management Journal*, 18(2), 195-206.
- Lysiak, E. (2012). Mercado del té y el contexto para la campaña 2011-2012. En: Competitividad y calidad de los cultivos industriales: caña de azúcar, mandioca, maní, tabaco, té y yerba mate. Ediciones INTA. Córdoba, Argentina.
- Mallo, E. (2008). Innovación tecnológica y sistemas de innovación. Una aproximación conceptual. *Revista Hologramática*, 3(9), 99-121.
- Mantulak, M. J. (2014). Gestión estratégica de los recursos tecnológicos en pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina, Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Mantulak, M. J.; Hernández Pérez, G. D. y Michalus, J. C. (2015). Procedimiento para determinar los recursos tecnológicos estratégicos en pequeñas empresas de manufactura - Estudio de un caso, XVI Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Porto Alegre, Brasil.
- Martín Carbajal, M. L.; Cruz Ovando, I. y Rivera Guerra, D. D. (2016). Innovación, generación de capacidades tecnológicas y competitividad empresarial de Mipymes del sector manufacturero en la Ciudad de Morelia. *Economía y sociedad*, 20(35), 21-48.
- Medellín Cabrera, E. A. (2010). Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas. *Revista de Administración e Innovación*, 7, 58-78.
- Medellín Cabrera, E. A. (2013). Construir la innovación: gestión de la tecnología en la empresa, Siglo XXI Editores, Ciudad de México, México.
- Morcillo Ortega, P. y Rodríguez Pomedá, J. (2002). El sector eléctrico español desde un enfoque de competencias tecnológicas: presente y futuro. *Revista Economía Industrial*, 347, 135-148.
- Morin, J. (1992). Des technologies, des marches et des hommes: pratiques et perspectives du management des ressources technologiques, Les Éditions D'Organisation, Paris, France.
- Morales Rubiano, M. y Castellanos Domínguez, O. (2007). Estrategias para el fortalecimiento de las pymes de base tecnológica a partir del enfoque de competitividad sistémica. *Innovar*, 17(29), 115-136.
- Navarro, K.; Romero, E.; Bauza, R. y Granadillo, V. A. (2006). Estudio sobre la gestión tecnológica y del conocimiento en una organización creadora de conocimiento. *Revista venezolana de gerencia*, 11(34), 262-276.
- Núñez de Sarmiento, M. y Gómez, O. (2005). El factor humano: resistencia a la innovación tecnológica. *Revista ORBIS – Ciencias Humanas*, Año 1, 1, 23-34.
- OECD/Eurostat (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/Eurostat, Luxembourg.

- Ospina Zapata, M; Puche Nieves, M. A. y Arango Alzate, B. (2014). Gestión de la Innovación en Pequeñas y Medianas Empresas - Generando ventajas competitivas y posicionamiento en el Mercado. *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, Universidad de Santiago de Chile, (19), 34-39.
- Ossorio, A. (2003). Planeamiento estratégico, Instituto Nacional de la Administración Pública, Subsecretaría de la Gestión Pública, Jefatura de Gabinete de Ministros, Argentina.
- Peppard, J. y Ward, J. (2004). Beyond Strategic Information Systems: Towards an is Capability. *The Journal of Strategic Information Systems*, 13(2), 167-194.
- Peteraf, M. A. (1993). The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-Based View. *Strategic Management Journal*, 14(3), 179-191.
- Porter, M. E. (1996). What is Strategy?. *Harvard Business Review*, 74(6), 61-78.
- Prahalad, C. K. y Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 1-15.
- Prat Kricun, S. D. (2007). Te negro - Guía de aplicación de buenas prácticas agrícolas y de manufactura. Estación experimental agropecuaria Cerro Azul, Centro regional Misiones, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina.
- Real, J. C.; Leal, A. y Roldán, J. L. (2006). Information Technology as a Determinant of Organizational Learning and Technological Distinctive Competencies. *Industrial Marketing Management*, 35(4), 505-521.
- Rudd, J. M.; Greenley, G. E.; Beatson, A. T. y Lings, I. N. (2008). Strategic Planning and Performance: Extending the Debate. *Journal of Business Research*, 61(2), 99-108.
- Sáez de Viteri Arranz, D. (2000). El potencial competitivo de la empresa: recursos, capacidades, rutinas y procesos de valor añadido. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 6(3), 71-86.
- Sánchez Otero, M.; Cervantes Atia, V. y Peralta Miranda, P. (2016). Gestión de la innovación en pequeñas y medianas empresas de Barranquilla – Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 22(2), 78-91.
- Santos Vijande, M. y Álvarez González, L. (2008). Efectos de la gestión de calidad total en la transformación en la innovación tecnológica y administrativa. *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresa*, (37), 33-65.
- Schilling, M. A. (2008). Dirección estratégica de la innovación tecnológica, Editorial Mc Graw Hill, Madrid, España.
- Suárez Hernández, J. e Ibarra Mirón, S. (2002). La teoría de los recursos y las capacidades. Un enfoque actual en la estrategia empresarial. *Anales de estudios económicos y empresariales*, (15), 63-89. Universidad de Valladolid. Valladolid, España.
- Tavera Colonna, J. (2016). La gestión de la innovación tecnológica en las empresas. *Pensamiento Crítico*, 21(2), 145-154.
- Teece, D. J.; Pisano, G. y Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Urgal González, B. y García Vázquez, J. M. (2006). Decisiones de producción, capacidades de producción y prioridades competitivas - Un estudio aplicado al sector del metal en España. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 12(3), 133-149.

- Vázquez, E. y Oknaian, E. (2000). Planeamiento para pymes argentinas: el arte de la supervivencia”, 1ª Jornadas para docentes del Departamento de Contabilidad, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Ventura, J. (2008). Análisis estratégico de la empresa, Editorial Learning Paraninfo, S. A., Madrid, España.
- Verreynne, M. L. (2005). Strategy Making Process and Firm Performance in Small Firms. Research Paper Series, Faculty of Business (20), Auckland University of Technology, Nueva Zelanda.
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-based View of the Firm. Strategic Management Journal, 5(2), 171-180.

CAPÍTULO 4

LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA Y EL PLAN TECNOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

La empresa manufacturera, en particular, la pyme latinoamericana, debe mantener un adecuado y actualizado diagnóstico sobre la utilidad de sus recursos tecnológicos y de sus competencias y capacidades tecnológicas, que le permita establecer claramente los objetivos tecnológicos que pretende alcanzar para poder concretar un desempeño productivo determinado. A partir de ello, resulta imprescindible trazar una estrategia que le permita lograr el máximo aprovechamiento de sus activos tecnológicos.

Esta estrategia debe insertarse de manera coherente con su estrategia general de desarrollo en el contexto de la planificación global de la empresa. En este sentido, es imprescindible realizar una correcta proyección de la utilización de su patrimonio tecnológico, el que debe encausarse y asegurarse a través del despliegue de una estrategia tecnológica pertinente y acorde con su estructura organizacional y productiva.

Para muchas empresas, la tecnología es la base en la que se apoya la formulación de la estrategia empresarial y como tal, se configura como una variable estratégica capaz de proporcionar oportunidades competitivas a las firmas que sepan utilizarla adecuadamente (Claver Cortés et al., 2000). Toda organización empresarial debe tener la capacidad de planificar la utilización de sus recursos tecnológicos, de establecer el grado de preponderancia del proceso de adecuación y/o adquisición de tecnología, y de definir su estrategia tecnológica, con el propósito de determinar su rumbo tecnológico a mediano y largo plazo (Aranda Gutiérrez et al., 2008).

Para impulsar y mantener la posición competitiva de la empresa se debe poner énfasis en la construcción de una estrategia tecnológica que pueda ser implementada de manera sistemática y continua. Para ello, no sólo han de considerarse, según Hidalgo Nuchera (1999), las competencias y capacidades internas de la empresa, sino que también basarse en las oportunidades que brinda el entorno, ya que la ventaja estratégica surge cuando una empresa puede movilizar un conjunto de conocimientos internos y externos que no resultan fáciles de ser imitados.

Esto implica, no sólo otorgarle importancia a la dualidad producto-mercado, sino ampliarla y expandirla a la trilogía compuesta por tres dimensiones: tecnología, producto y mercado (Pedroza Zapata y Ortiz Cantú, 2008; Hidalgo Nuchera, 1999; Ramírez Alcántara, 2000). Resulta imprescindible desarrollar una cultura organizacional que garantice la permanencia de la empresa en un nivel tecnológico favorable, en función de sus competencias y capacidades, y de las disponibilidades tecnológicas del mercado.

EL PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN PYMES

La planeación evoca a una acción reflexiva e intencional de ordenamiento y encuadre de acciones, así como de preparación de instrumentos conceptuales y materiales para alcanzar o

producir un resultado deseado (Ossorio, 2003). No se relaciona con futuras decisiones, sino con el impacto futuro de decisiones presentes (Aguilar Cruz, 2000).

Se trata de un proceso en el que se debe decidir lo que va a hacerse y cómo se va a realizar antes de que se necesite actuar (Vázquez Fernández y Oknaian, 2000). Por ello, la planeación se encuentra fuertemente asociada a la estrategia que disponga la empresa en determinados segmentos del mercado. En este sentido, se concuerda plenamente con Howe y Bratkovich (1995) en que la planeación estratégica no es un fin en sí mismo, sino que es un proceso que debe ayudar a los empresarios a pensar y actuar estratégicamente.

Es así que Porter (1996) establece que la estrategia es la elección de una posición única y valiosa que comprende un conjunto específico y característico de actividades de un emprendimiento, y que le permite diferenciarse de sus competidores. Por su parte, Ansoff y McDonell (1998) definen que la estrategia consiste en una serie de lineamientos para la toma de decisiones que guían el comportamiento de la empresa.

Dentro de lo estratégico de una organización existen diferentes niveles, cada uno con sus propias perspectivas e implicaciones, y que conlleva a distintos tipos de decisiones asociadas a diferentes actividades. En consecuencia, Fernández Sánchez (2005), Ventura (2008) y Gimbert (2010) caracterizan tres niveles de estrategia: a) la estrategia corporativa, que define el ámbito de actuación de la empresa (aplica en casos en que la empresa tiene varios negocios); b) la estrategia competitiva, cuyo propósito se canaliza en ser mejor que sus competidores en algún aspecto esencial (en empresas con una sola actividad, se identifica como el primer nivel estratégico); c) las estrategias funcionales, que integran un conjunto de decisiones sobre las diferentes áreas funcionales (finanzas, producción, tecnología, recursos humanos, etcétera).

En cuanto al proceso cognoscitivo que conlleva a la planeación estratégica, Liedtka (2000) propone un modelo generativo, donde el cambio estratégico comienza dentro de un marco cognitivo en la mente de los directivos, con la creación de una *brecha* entre su visión de la realidad actual y una imagen de un futuro al que aspiran; la apertura de dicha *brecha* se produce en el contexto de un proceso que es a la vez creativo y analítico, y en correspondencia con las capacidades desarrolladas dentro de la organización.

Para Armstrong (1991) la planeación estratégica mejora el rendimiento de fabricación en empresas manufactureras, lo cual es apoyado desde diferentes ópticas convergentes por diversos autores, cuando argumentan que la planeación estratégica es fundamental para lograr un mejor desempeño competitivo en un entorno turbulento y complejo (Grant, 2003; Falshaw et al., 2006; Rudd et al., 2008; Glaister et al., 2008; Alaka et al., 2011; Jonathan et al., 2012; Šuklev y Debarliev, 2012).

En general, en el contexto de las pymes se identifican dos tipos de planeación: la formal y la no formal, dependiendo del empresario y del tamaño, del tipo y la estructura organizativa de la empresa (Carlock y Ward, 2001; Ossorio, 2003; López Salazar, 2005). Las pymes que utilizan procesos de planeación estratégica son más proclives a ser innovadoras, crear nuevos productos, emplear nuevos procesos y tecnologías de gestión, y poder acceder a mercados internacionales (Boone et al., 1996; Aragón Sánchez y Sánchez Marín, 2005; García Pérez de Lema et al., 2011; Gică y Negruşa, 2011).

Específicamente en las pequeñas empresas que aplican la planeación estratégica, en comparación con aquellas que no implementan acciones de este alcance, y en consideración a lo planteado por Baird et al. (1994), Verreyne (2005), Balasundaram (2009) y Aldehayyat y Twaissi (2011), se observan beneficios, tales como: mejora de la calidad del proceso de toma

de decisiones estratégicas, mejora en la tasa de crecimiento de las ventas, fortalecimiento de la gestión empresarial y consecuentemente, una mejora en la ventaja competitiva.

En el caso de empresas familiares, autores como Ward (1988), Carlock y Ward (2001), Lindow et al. (2010) y Eser et al. (2012) establecen que la planeación estratégica incorpora al pensamiento estratégico de la empresa las cuestiones derivadas de los lazos familiares; en este sentido, se concuerda con que la planificación formal fomenta el compromiso de los miembros de la familia, proporciona técnicas que ayudan evaluar la tasa de reinversión de la empresa y a todos los directivos y miembros de la familia al desarrollo de un entendimiento común sobre la empresa y el mundo en el que está inserta.

En la práctica, las pymes tienden a orientarse hacia lo operativo a corto plazo, en lugar de cuestiones estratégicas a largo plazo y por tanto, la toma de decisiones tiende a ser más reactiva que proactiva (Boone et al. 1996; Mazzarol 2004). Algunos de los factores que inciden en que las pymes tengan dificultades con el proceso de planeación son: el tiempo que los administradores dedican a planear, el desconocimiento del proceso y su secuencia de planeación, la carencia de conocimientos técnicos especializados, la desconfianza del empresario para dar a conocer los planes a los empleados y consultores externos, la concentración del empresario en el corto plazo y en cuestiones operativas que retribuyen rentabilidad inmediata, y el alto costo de implementación del proceso (O'Regan y Ghobadian, 2002; Vázquez Fernández y Oknaian, 2000; Bernal Murcia et al., 2012).

En particular para las pequeñas empresas, Zapata Guerrero (2004), Beltrán (2006), Nuño de León (2012), Peña Cárdenas et al. (2015) y Larrañaga-Moreno y Ortega-Flores (2018) plantean que la concentración en la resolución de problemas diarios, la falta de conocimientos especializados, el desconocimiento de los procesos de planeación y la negación a compartir los planes estratégicos con los empleados, dificultan el desarrollo de la planificación estratégica en este tipo de empresa. Sin embargo, se considera posible el diseño y ejecución de estrategias enfocadas en el campo tecnológico, si se dota de procedimientos sencillos y sistemáticos que conlleven su apropiación por parte del empresario y el compromiso de su pequeño y multifacético equipo de trabajo, a través de una aplicación gradual de las acciones de mejora en la gestión y en los procesos de producción.

LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA

La empresa puede poseer recursos tecnológicos adecuados para el desarrollo de una determinada actividad productiva, pero sin una apropiada estrategia tecnológica se le dificultará su crecimiento en un horizonte de mediano y largo plazo, lo cual le posibilitará establecer el grado de preponderancia del proceso de adquisición y generación de tecnología, con el propósito de determinar el rumbo tecnológico que tomará la organización en un determinado horizonte de planeación (Aranda Gutiérrez et al., 2008). Es por ello que las empresas deben formular una estrategia tecnológica integrada (alineada) con su estrategia corporativa (o competitiva, según posea uno o varios negocios), criterio también coincidente con el de otros autores en diferentes contextos y momentos (por ejemplo, Drucker, 1986; Morcillo Ortega, 1991; Porter, 1985; Pérez Moya, 1997; Ansoff y McDonell, 1998; Hidalgo Nuchera, 1999; Escorsa Castell y Valls Pasola, 2005; Hill y Jones, 2011).

Según Porter (1985) la estrategia tecnológica puede ser entendida como el rumbo de una empresa para el uso y desarrollo de la tecnología. A su vez, Hidalgo Nuchera (1999) expresa al respecto que la estrategia tecnológica debe hacer explícitas las opciones tecnológicas de la empresa, basada en la identificación de oportunidades y en la concentración de recursos en aquellas áreas tecnológicas en las que posea mejores capacidades internas que posibiliten alcanzar con rapidez la fase de comercialización.

Como ya se ha dicho, la estrategia tecnológica es aquella que define, cómo puede la empresa utilizar los recursos tecnológicos que posee y los que están en su entorno, con el objetivo de lograr una ventaja competitiva, constituyéndose en una pieza clave para el éxito de la gestión e innovación tecnológica (Suárez Hernández, 2003). Esto impone, sin dudas, la necesidad de disponer de un diagnóstico tecnológico interno certero y las posibles alternativas tecnológicas existentes en el entorno sectorial de la empresa (Quezada Torres, 2019).

El diseño de la estrategia tecnológica requiere de un período de reflexión a partir de las respuestas a un conjunto de preguntas que se pueden ordenar en dos (2) grupos (Hidalgo Nuchera, 1999; Escorsa Castells y Valls Pasola, 2005):

- a) Las propiamente relacionadas con la tecnología, como ¿hacia dónde evoluciona el entorno?, ¿en qué estado se encuentran las tecnologías que se dominan?, ¿qué alternativas tecnológicas se distinguen? o ¿qué tecnologías están operando y/o desarrollando nuestros competidores?
- b) Las que están vinculadas con la operatividad de la empresa, como ¿cuáles son nuestras fortalezas y debilidades?, ¿en qué condiciones se encuentran nuestros recursos tecnológicos?, ¿qué nuevas tecnologías pueden tener impacto en nuestra cadena de valor, aumentando nuestra rentabilidad?, ¿en qué negocios debemos competir en el futuro? ¿cómo podría impactar la estrategia tecnológica en la estrategia global de la empresa?

Para el despliegue de la estrategia tecnológica es necesario contar con objetivos tecnológicos estratégicos que permitan identificar claramente la posición ventajosa que aspira alcanzar la empresa en el sector productivo en que esta se desempeña, así como las acciones para lograrlo. En este sentido, Fernández Sánchez (2005) precisa que los objetivos estratégicos especifican lo que la empresa desea alcanzar en el mediano plazo para conseguir a largo plazo la misión de la organización, lo que le permite superar a sus rivales en la arena competitiva.

Para Benavides Velasco y Quintana García (2007) la planificación de la estrategia tecnológica de una empresa es un proceso constituido por dos (2) etapas:

1. Análisis estratégico, compuesto básicamente por tres (3) actividades.
 - Análisis externo: se evalúa el papel estratégico de las distintas tecnologías que configuran el sistema tecnológico vigente, para ello se analizan los efectos de estas tecnologías sobre la estructura de la competencia y sobre las propias actividades de la empresa.
 - Análisis interno: se analiza el contenido tecnológico de todas las actividades de la cadena de valor de la empresa y se detectan las fortalezas y debilidades de la empresa frente a sus competidores.
 - Diagnóstico y evaluación: se realiza un inventario de los recursos tecnológicos de la empresa, así como la evaluación de su potencial; o sea, de su posible impacto competitivo.

2. Delineación de la estrategia tecnológica, constituida por tres (3) actividades básicas.
 - Elección de las tecnologías a utilizar: se realiza con base en las actuaciones que la empresa desarrollará y como una consecuencia directa de sus estrategias, de la medida en que las distintas tecnologías contribuyen al logro de los objetivos empresariales.
 - Diseño de la cartera tecnológica: se eligen las vías para el acceso a nuevas tecnologías, y se determina el modo en que la empresa obtendrá la tecnología necesaria; su confección consta de actividades tales como análisis de inversión en tecnología propia, análisis de inversión en tecnología ajena y acciones de protección de las tecnologías.
 - Elección del momento para la introducción de las nuevas tecnologías: esta decisión dependerá de la actitud de la empresa con respecto a las actividades de innovación y los tipos de innovación que considere llevar a cabo.

En función de lo expuesto y con el propósito de elaborar adecuadamente una estrategia tecnológica, la tarea del empresario juega un papel decisivo. Al respecto, Díaz Garrido et al. (2010), manifiestan que la esencia de la tarea directiva consiste en lograr la mayor sinergia posible entre las personas que componen la organización, asignándole valores, objetivos y tareas que los contengan y comprometan. En el mismo sentido, los gerentes-propietarios de las pequeñas empresas deben observar la gestión de tecnología bajo una perspectiva que haga posible distinguirla como el proceso que le permite a la empresa, adquirir la información y el conocimiento necesario para mejorar su competitividad en el sector; para ello, el personal de estas pequeñas empresas deberá ser instruido en procesos de aprendizaje y conocimiento concerniente a la gestión tecnológica (Salazar y Romero, 2007).

La formulación de la estrategia tecnológica, según lo expresado por Pavón Morote e Hidalgo Nuchera (1997), Carrillo de Albornoz y Serra (2005), Escorsa Castells y Valls Pasola (2005), Fernández Sánchez (2005), David (2008) y Mantulak (2014), debe explicitar una serie de cuestiones relacionadas con la empresa, tales como:

- Estrategia general de desarrollo de la empresa.
- Distribución del presupuesto destinado a tecnología entre los diversos planes de producción.
- Recursos tecnológicos estratégicos disponibles o a incorporar
- Modalidades de acceso a las tecnologías, con sus correspondientes presupuestos.
- Factores clave de la organización y factores influyentes del entorno.
- Competencias tecnológicas distintivas.
- Capacidades tecnológicas.
- Posición tecnológica frente a los competidores del sector productivo.
- Objetivos tecnológicos estratégicos.
- Resultados previstos para el mejoramiento de la capacidad de gestión.
- Resultados previstos para el mejoramiento de la capacidad de producción.
- Impactos esperados para el desempeño productivo.
- Impactos esperados en la competitividad del sector empresarial.
- Grado de dificultad y de riesgo de la aplicación de las tecnologías a incorporar.

CLASIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS

La estrategia tecnológica debe contemplar los futuros cambios por los que atravesará la organización, al tiempo que debe considerar los requerimientos y oportunidades del entorno a futuro, para el horizonte temporal para el que se ha formulado. Dentro de la estrategia tecnológica, las innovaciones vinculadas con el uso de la tecnología juegan un papel fundamental para conseguir una ventaja competitiva, a partir de mejorar la cadena de valor, robustecer los recursos tecnológicos estratégicos, fortalecer la sinergia entre competencias tecnológicas distintivas, reducir costos en la producción, aumentar ingresos por ventas, mejorar las condiciones de seguridad de los trabajadores, minimizar la carga ambiental de los procesos, entre otros.

Las actividades de innovación tecnológica estarán consideradas también en la estrategia tecnológica, en relación directa con el interés de la posición tecnológica que haya fijado la organización para conseguir el liderazgo y ventaja competitiva sostenible frente a los constantes cambios y oportunidades tecnológicas. Por ello, es indispensable poner en marcha diferentes acciones estratégicas que permitan mejorar el conocimiento y aprendizaje tecnológico, a partir de una fluida y sistemática comunicación entre los recursos humanos, tanto en el nivel estratégico como en el táctico y operativo.

Para la formulación de una estrategia tecnológica es necesario considerar la integración de tres (3) elementos fundamentales como son: definir un tipo de estrategia alineada con la visión y misión de la empresa, gestionar el conocimiento acorde con las necesidades del negocio y utilizar las herramientas necesarias para la innovación tecnológica (Quintero Olivares y López Perdomo, 2012).

Teniendo presente la forma de comportarse el negocio de las empresas a partir de la explotación de las posibilidades de gestión de la tecnología y de las oportunidades que brinda el mercado, en términos generales es posible identificar y caracterizar diferentes tipos de estrategias tecnológicas. Autores como Freeman (1975), Hidalgo Nuchera et al. (2002), Escorsa Castells y Valls Pasola (2005), Fernández Sánchez (2005) plantean clasificaciones de las estrategias tecnológicas que en general pueden ser identificadas como: ofensivas, defensivas, imitativas, oportunistas, dependientes y tradicionales.

Estrategia ofensiva

La estrategia ofensiva aspira siempre a crear una industria o un mercado nuevo, y requiere esfuerzos duraderos, continuos y concentrados, normalmente, sobre un tipo determinado de tecnologías (Hidalgo Nuchera et al., 2002). La organización que desarrolla una estrategia ofensiva asume un gran riesgo, a cuenta de que espera obtener una elevada rentabilidad. No todas las empresas pueden ponerla en práctica, pues requiere habilidad para la innovación tecnológica, así como capacidad para identificar nuevas oportunidades de mercado y traducirlas rápidamente a productos comerciales (Fernández Sánchez, 2005).

Estrategia defensiva

Este tipo de estrategia la emplean las empresas que van a la zaga del líder tecnológico; aunque no desean ser las primeras del sector productivo al que pertenecen, tampoco quieren quedarse muy rezagadas. Una definición de este tipo puede conducir a una orientación tecnológica basada en objetivos tendientes a evitar los riesgos vinculados con una innovación tecnológica radical y explotar la experiencia que posee la empresa en otras funciones, como el marketing, la fabricación o las finanzas (Hidalgo Nuchera et al., 2002).

Estrategia imitativa

Se refiere a aquellas estrategias delineadas por empresas caracterizadas por seguir a los líderes en tecnologías consolidadas. Este tipo de estrategia la llevan adelante aquellas empresas que poseen un “cierto desarrollo” en sus procesos de innovación, aunque generalmente no están dispuestas a correr los riesgos que asumen los líderes tecnológicos. Sin embargo, estas se mantienen competitivas en el mercado a causa de un determinado estándar de protección natural en las actividades productivas, a partir de ventajas de localización y/o de adaptación tecnológica al ambiente local y regional (Hidalgo Nuchera et al., 2002).

Estrategia oportunista

Es implementada por aquellas empresas que identifican una nueva oportunidad y/o un nuevo diseño de producto que le posibilita prosperar en algún nicho en particular (Escorsa Castells y Valls Pasola, 2005). Las tecnologías que utilizan se conocen en el mercado, aunque pueden disponer de alguna tecnología clave que dominen y que la diferencie de sus competidores. Este tipo de estrategia la siguen las empresas de ingeniería que realizan proyectos basándose en las especificaciones del cliente; en general, el aspecto más valioso que poseen es el de la capacidad directiva (Fernández Sánchez, 2005).

Estrategia dependiente

Una empresa sigue una estrategia dependiente si sus ventas están concentradas en unos pocos clientes o su capital es controlado por otra empresa de mayor tamaño. Es un tipo de estrategia típica de pequeñas y medianas empresas cuya supervivencia se basa en las subcontrataciones que logren realizar con grandes empresas (Hidalgo Nuchera et al., 2002).

Estrategia tradicional

Es el tipo de estrategia que siguen las empresas cuyos productos permanecen prácticamente estables desde el punto de vista funcional, aunque algunas veces se implementen cambios en sus diseños; por lo general se limitan a innovaciones de procesos, generadas en otras empresas,

pero disponibles en el sector productivo (Hidalgo Nuchera et al., 2002). Este tipo de estrategia se despliega en empresas que se desarrollan en mercados que no suelen exigir cambios relevantes en los productos.

EL PLAN TECNOLÓGICO

Una eficiente gestión de la tecnología en la empresa necesita considerar todos aquellos aspectos relacionados con la capacidad de reconocer las señales del entorno sobre las oportunidades y amenazas de su posición tecnológica y su interpretación, la capacidad de adquirir, manejar y desarrollar los recursos tecnológicos que necesita, la capacidad de asimilar las tecnologías que se incorporen a los procesos, la capacidad de innovación de productos y procesos, y el aprendizaje tecnológico de manera sistemática y continua (Hidalgo Nuchera et al., 2002).

En función de lo planteado, autores como Pérez Moya (1997), Martínez Pavez (2002), Suárez Hernández (2003) y Escorsa Castells y Valls Pasola (2005), resaltan, además, la necesidad de elaborar un plan tecnológico que plasme en acciones concretas, orientaciones y prioridades, la estrategia tecnológica que permita maximizar la utilización del patrimonio tecnológico y las actividades de innovación de la empresa, en función de sus objetivos estratégicos. Para ello, Brito Viñas (2000) refiere que el plan de desarrollo tecnológico debe incluir: a) tecnologías existentes en la empresa y su clasificación; b) acciones vinculadas con la vigilancia tecnológica y comercial; c) vías para la adaptación de tecnologías existentes y nuevas adquisiciones; d) determinación y planificación de diferentes tipos de recursos asignados; e) estructura organizacional apropiada; f) alternativas de protección para nuevos productos y/o tecnologías. Funcionalmente, la denominada estrategia tecnológica forma parte de una estrategia competitiva global y por lo tanto, debe ser reforzada por las acciones de otras áreas funcionales (Berry y Taggart, 1998). Además, debe centrarse principalmente en el desarrollo y generación de aquellas competencias tecnológicas que impacten en un mejor desempeño productivo para la empresa (Rajah y Tarka, 2005).

Asimismo, desde una perspectiva contextual específica, Suárez Hernández (2003) plantea la necesidad esencial de gestionar eficazmente los recursos tecnológicos como componentes básicos de competitividad, para ello resulta necesario fortalecer ciertas capacidades gerenciales clave, a través de la elaboración e implantación de la estrategia tecnológica y del plan tecnológico derivado de esta, y como también se ha reiterado, desarrollar progresivamente una cultura tecnológica con el propósito de identificar y aprovechar las competencias tecnológicas distintivas y las capacidades tecnológicas de la empresa, para sustentar con solidez creciente su capacidad de gestión y de producción y posibilitar progresivamente en el mediano y largo plazo la sostenibilidad del negocio (Mantulak-Stachuk et al., 2013). Para ello es imprescindible desplegar planes tecnológicos derivados de esta estrategia que permitan la ejecución de acciones que garanticen el rumbo tecnológico del emprendimiento, sin desatender el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje que aseguren mediante la ejecución del plan tecnológico, una adecuada implementación de dicha estrategia.

PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA

Luego de haber realizado el análisis para la determinación de los recursos tecnológicos estratégicos, determinado las competencias tecnológicas distintivas e identificadas sus capacidades tecnológicas, la pequeña empresa deberá diseñar su estrategia tecnológica, integrada a la estrategia general para el desarrollo del emprendimiento. En este sentido, si bien es cierto que en general suelen definirse en el ámbito empresarial estrategias con un plazo de ejecución de entre 3 y 5 años, se coincide con Quezada Torres (2019) en que en el caso de las pequeñas empresas, y en particular en aquellas que se encuentran en la parte inferior del segmento (10 a 25 trabajadores), es recomendable trazar un horizonte estratégico de entre uno (1) a tres (3) años, el que pudiera incrementarse según la necesidad y el grado de aprendizaje tecnológico.

En primer lugar, se sugiere trabajar con el análisis FODA para establecer el tipo de estrategia de desarrollo general de la pequeña empresa. Posteriormente se trabajará sobre las capacidades tecnológicas, a partir de las cuales serán comparadas diversas opciones tecnológicas disponibles, en busca de una orientación que permita claramente establecer la dirección que ha de tomar el emprendimiento en el campo tecnológico. Para el diseño de la estrategia tecnológica se elaboró un procedimiento específico que se muestra en la Figura 4.1.

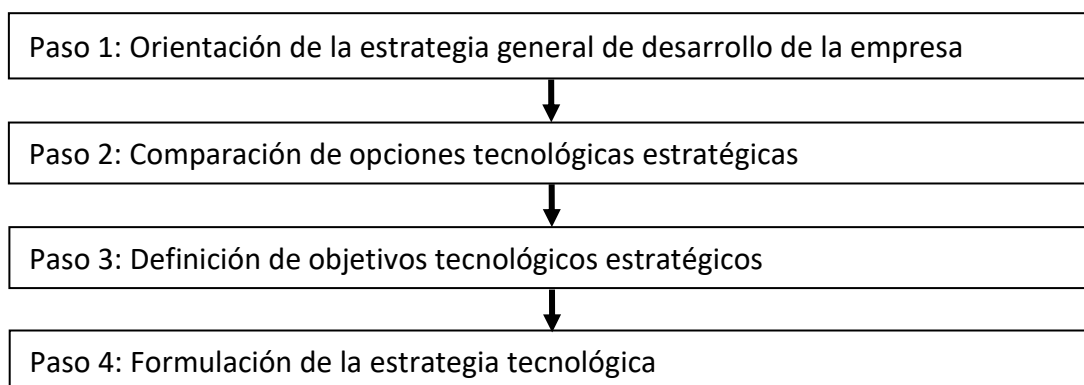


Figura 4.1. Procedimiento para el diseño de la estrategia tecnológica. Fuente: adaptado de Mantulak (2014)

Paso 1: Orientación de la estrategia general de desarrollo de la empresa

En este paso se utiliza el procedimiento para el diagnóstico organizacional y análisis estratégico de los recursos tecnológicos (FODA-ORT) que se presenta en el capítulo 2, donde se establecieron los factores clave de la organización y factores influyentes del entorno. A partir de estos, se realiza un análisis mediante una matriz FODA con enfoque general del negocio, para así establecer si la orientación de la estrategia de desarrollo general de la pequeña empresa es del tipo ofensiva, defensiva, adaptativa o de subsistencia. Este proceso se realiza en virtud de que la estrategia tecnológica debe estar en consonancia con la estrategia de desarrollo general de la empresa.

Paso 2: Comparación de opciones tecnológicas estratégicas

A partir de la utilización de la matriz Producto-Proceso (Figura 4.2), es posible identificar las opciones estratégicas de desarrollo establecidas en la matriz FODA que están asociadas a las

capacidades tecnológicas de la empresa y que fueran identificadas en el capítulo 3, en el procedimiento específico para la planificación estratégica de la gestión de la tecnología y de la innovación (Paso 5).

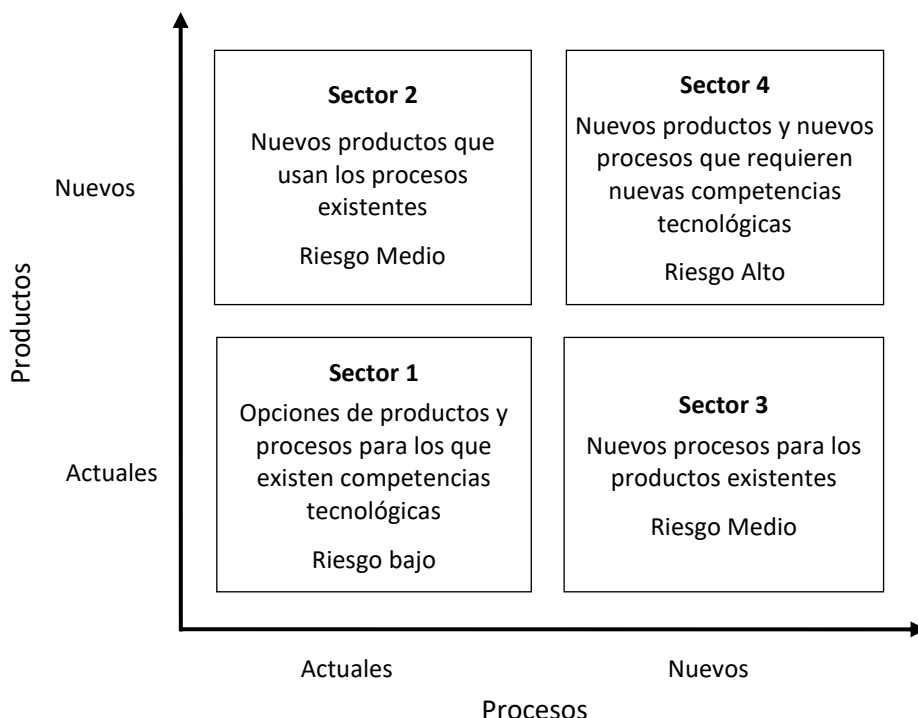


Figura 4.2. Matriz producto – proceso. Fuente: Hidalgo Nuchera et al. (2002)

Para ello se trabaja, en consideración a lo indicado por Hidalgo Nuchera et al. (2002), de la manera siguiente:

Si la capacidad tecnológica que se analiza indica que la empresa opera en su área de aptitud tecnológica (sector 1), implica que se requieren nuevas combinaciones del conocimiento y la experiencia existente mediante procesos de aprendizaje interno. Si esta requiere de cambios en algún producto y/o proceso (sectores 2 o 3), significa que es necesario fortalecer las competencias tecnológicas distintivas con base en lo existente y vinculada con el nuevo proceso y/o nuevo producto. Finalmente, si la capacidad tecnológica que se analiza implica un cambio, tanto en el producto como en el proceso (sector 4), implica entonces que es necesario desarrollar nuevas competencias tecnológicas distintivas que difieran de las existentes en la organización y que se vinculen más con el nuevo proceso y/o producto. Una condición que ubique a la empresa en el sector 4, plantea un elevado riesgo tecnológico e implicaría la posibilidad de que surjan consecuencias indeseables de un acontecimiento relacionado con el acceso a la tecnología y cuya aparición no pueda determinarse *a priori*.

Paso 3: Definición de objetivos tecnológicos estratégicos

El propósito de este paso es formular los denominados objetivos tecnológicos estratégicos (OTE), los que constituyen el conjunto de resultados que es necesario alcanzar progresivamente

en la práctica para cumplir con la estrategia formulada. Para ello y a partir de la matriz FODA-ORT, se establecen las actividades que se detallan:

1. Realizar un listado de los objetivos tecnológicos (OT) con referencia en las diferentes capacidades tecnológicas establecidas previamente. Para su elaboración se recomienda considerar los criterios establecidos por el método SMART¹.
2. Valorar los objetivos tecnológicos a partir de la matriz de valoración de objetivos tecnológicos para pequeñas empresas (Figura 4.3)², según se detalla a continuación:
 - a) A partir de la determinación de las competencias tecnológicas distintivas, según lo detallado en el capítulo 4, en el procedimiento específico para la planificación estratégica de la gestión de la tecnología y de la innovación (Paso 4), se debe asignar el peso ponderado (P_{CTDj}) a cada una de las competencias tecnológicas distintivas, calculado como la proporción de cada factor de impacto de competencia tecnológica (F_{Ict}) respecto al total ($\sum F_{Icti}$), según la expresión (4.1). La $\sum P_{CTDj}$ debe ser igual a 1³.

$$P_{CTDj} = F_{Ict} / \sum F_{Icti} \quad (4.1)$$

- b) Asignar un impacto del objetivo tecnológico (I_{Oij}) sobre cada una de las competencias tecnológicas distintivas, de acuerdo con la escala de calificación siguiente: 0: No relevante; 1: bajo; 2: moderado; 3: alto; 4: crítico.
- c) Para asignar el valor a la relación existente entre cada objetivo tecnológico y su correspondiente competencia tecnológica distintiva, se debe multiplicar el peso ponderado (P_{CTDj}) por la calificación asignada al impacto (I_{Oij}) según la expresión (4.2), y colocar el resultado ($V_{(OT)ij}$) en la columna de valor asociado a cada objetivo tecnológico en la matriz de valoración de estos objetivos (Figura 4.3).

$$V_{(OT)ij} = P_{CTDj} * I_{Oij} \quad (4.2)$$

- d) Obtener la suma de las cantidades obtenidas en la columna de valor asociada a cada objetivo tecnológico ($\sum V_{(OT)ij}$), para así obtener la importancia del objetivo tecnológico (IM_{OT}). Luego ordenarlos en forma descendente.
- e) Definir los Objetivos Tecnológicos Estratégicos (OTE) de la empresa a partir del orden establecido en el inciso (d), y en función de los valores de importancia, de mayor a menor, obtenidos en la Figura 4.3.

1 Método SMART: por sus siglas en inglés que en castellano significa “inteligente”, y que sugiere que todo objetivo debe ser específico (*Specific*), medible (*Measurable*), factible (*Achievable*), realista (*Realistic*), y especificado en el tiempo (*Time-related*), concebido a partir de la filosofía de dirección por objetivos.

2 Adaptada del método de la matriz cuantitativa de planeación estratégica (*Quantitative Strategic Planning Matrix, QSPM*).

3 En caso de que la $\sum P_{CTDj}$ sea superior o inferior a uno (1) a causa de redondeos efectuados en los números decimales, se deben ajustar los diferentes valores de P_{CTDj} de manera que la $\sum P_{CTDj} = 1$.

4. Definir indicadores por cada uno de los OTE, de tal manera que sean lo más representativo posible del conjunto de competencias tecnológicas distintivas asociadas con cada una de las capacidades tecnológicas, y al mismo tiempo, estén vinculados con la evaluación de la capacidad de gestión y de producción del emprendimiento.

IMPLEMENTACIÓN Y CONTROL CORRIENTE DEL PLAN TECNOLÓGICO

Previo a la implementación del plan tecnológico se requiere de una adecuación de las condiciones de funcionamiento de la organización, con el propósito de establecer las necesarias acciones que permitieran su ejecución y puesta a punto en el contexto de la estructura organizacional de la pequeña empresa. Esto posibilitará la verificación de los resultados esperados y sus impactos sobre la capacidad de gestión y de producción del emprendimiento, y consecuentemente sobre su desempeño productivo y competitividad en el sector empresarial, a partir de acciones de control corriente.

El control corriente del plan tecnológico no solo posibilita el adecuado seguimiento de la implementación de la estrategia tecnológica y el correcto cumplimiento de los objetivos tecnológicos estratégicos a través de su despliegue, sino también la sistematización y fortalecimiento de las capacidades personales referidas al pensamiento estratégico del empresario-dueño del pequeño establecimiento. Se debe remarcar que, la puesta en práctica del plan tecnológico requiere asignar convenientemente las responsabilidades y tareas que han de posibilitar la coordinación de la ejecución de las acciones estratégicas, mediante los correspondientes canales de aprendizaje tecnológico y comunicación.

En la Figura 4.4 se aprecia el ciclo de control corriente del plan tecnológico que debe llevar a cabo la pequeña empresa en este nivel estratégico de gestión, el cual incluye tres actividades básicas: 1) puesta en práctica de las tareas secuenciales; 2) comparar resultados esperados y alcanzados; 3) tomar medidas correctivas y ajustar tareas secuenciales:

1. Puesta en práctica de las tareas secuenciales

Las tareas secuenciales deben estar previamente definidas junto con la implementación del plan tecnológico. Para su puesta en práctica deben realizarse actividades de capacitación que permitan dejar claro, cuáles son los objetivos tecnológicos estratégicos que se deben alcanzar mediante la ejecución del plan tecnológico, así como los indicadores de control estratégico que se deben utilizar y las instrucciones para un registro adecuado de los mismos. Cada operario de la empresa debe estar plenamente consciente del papel y las acciones que le competen en el esquema de trabajo, de manera que los circuitos de comunicación funcionen de acuerdo con lo esperado, y se pueda garantizar el proceso de retroalimentación de la información y el aprendizaje tecnológico.

2. Comparar resultados esperados y alcanzados

Por el segmento de empresa productiva al que se enfoca el contenido del presente libro, es necesario que los indicadores sean factibles de evaluar e interpretar, de manera que la comparación resulte sencilla. La comparación de los resultados alcanzados contra los esperados, naturalmente puede implicar que existan desviaciones entre ellos; de ser el caso, se deberán identificar cuáles son las causas que originaron dichas desviaciones y en consecuencia establecer las posibles soluciones que permitan eliminarlas o al menos

reducirlas en casos desfavorables. Para una correcta verificación de los resultados deben establecerse una serie de pautas, tales como: a) la manera en que deben obtenerse los registros; b) el intervalo de tiempo en que deben registrarse; c) quiénes son los responsables de la obtención y registro de los datos.

3. Tomar medidas correctivas y ajustar tareas secuenciales

Las medidas correctivas son necesarias cuando se ha detectado que la planificación establecida para las tareas secuenciales no ha sido del todo efectiva para alcanzar los resultados esperados. Una acción correctiva debe contribuir a asegurar que las desviaciones no vuelvan a producirse. Resulta fundamental, cuando ya se hayan decidido las acciones correctivas, comunicar oportunamente al personal responsable de realizar dichas tareas, así como realizar una verificación *in situ* de las mismas por parte del responsable de su cumplimiento.

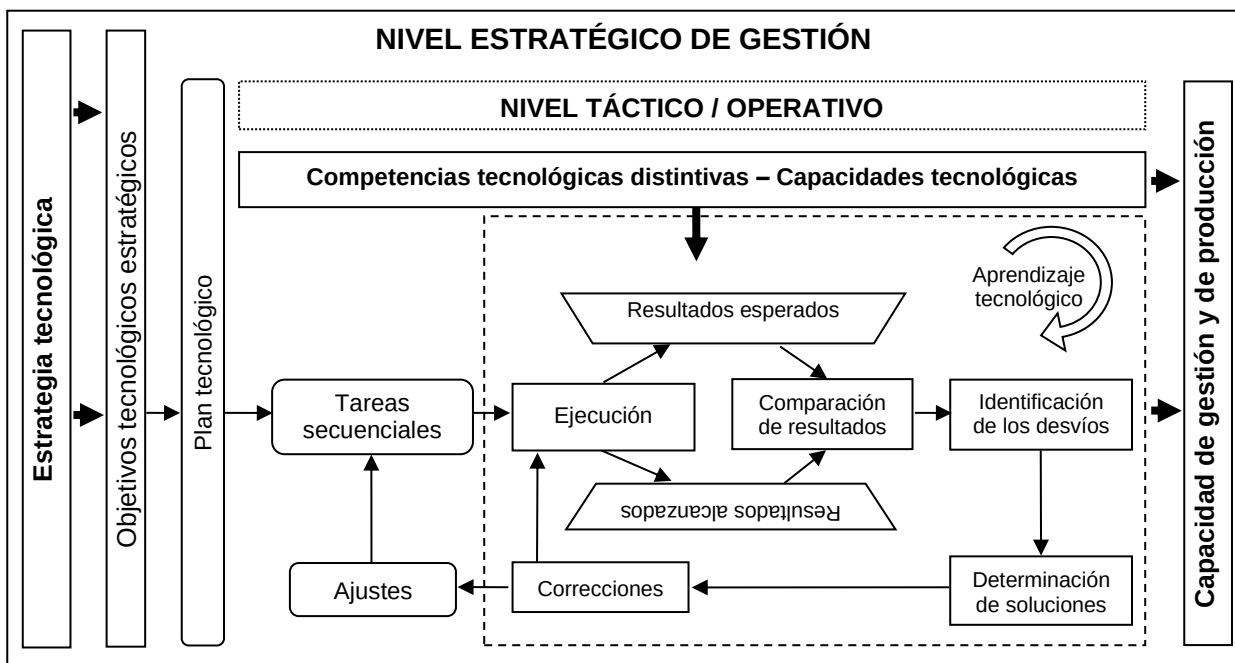


Figura 4.4. Ciclo de control corriente del plan tecnológico para pequeñas empresas de manufactura. Fuente: adaptado de Mantulak (2014)

La correcta activación de este tipo de control corriente, dependerá en buena medida, de la coordinación que lleve a cabo el empresario-dueño del emprendimiento, del aprendizaje tecnológico de los empleados y del grado de comunicación existente entre ellos.

APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA EN UN PEQUEÑO ASERRADERO

El procedimiento fue aplicado a un pequeño aserradero situado en el departamento de Oberá, provincia de Misiones, Argentina, con el propósito de verificar su viabilidad y pertinencia. La pequeña empresa corresponde al segmento mayoritario de los aserraderos en Misiones.

En la empresa se desarrollan los procesos productivos de aserrado y remanufactura, a partir de los cuales se obtienen productos tales como: tirantes, tablas, listones, machimbres, partes para construcción de sillas, mesas y camas. El aserradero tiene una producción promedio de unos 280 m³/mes, lo que lo caracteriza como un aserradero pequeño.

El aserradero es del tipo familiar y posee una estructura organizacional aplanada (empresario, capataz y operarios), y tiene una plantilla estable de 15 operarios. El 80 % de las máquinas y equipos utilizados en los procesos productivos poseen en promedio más de diez (10) años de uso. A continuación, se describen los pasos del procedimiento que fuera implementado en el pequeño aserradero.

Paso 1: Orientación de la estrategia general de desarrollo de la empresa

En el primer paso se estableció la orientación de la estrategia general de desarrollo del emprendimiento, a partir de los factores clave del pequeño aserradero y de los factores influyentes del entorno. A este propósito resultó de gran utilidad la realización del análisis FODA adecuado a las particularidades de este tipo de emprendimiento.

En función del análisis realizado, y en consideración a que el mayor número de impactos vinculados se producen entre las fortalezas del aserradero y las amenazas del entorno, se estableció que la estrategia general de desarrollo del pequeño aserradero debía ser del tipo defensivo.

Paso 2: Comparación de opciones tecnológicas estratégicas

En este paso se tomaron en consideración los recursos tecnológicos estratégicos obtenidos como resultado de la aplicación de la matriz FODA-ORT (determinados según procedimiento del capítulo 2), así como las competencias tecnológicas distintivas y capacidades tecnológicas (obtenidas como aplicación del procedimiento descrito en el capítulo 3). En primera instancia, se trabajaron con las capacidades tecnológicas para el aserradero con un horizonte estratégico de dos (2) años.

A partir de ello, se trabajó con la matriz de producto–proceso, para analizar las diversas capacidades tecnológicas en función de las condiciones tecnológicas del aserradero. En el Cuadro 4.1, se detalla el análisis de opciones tecnológicas estratégicas realizadas para la empresa; en el que se observa que la única capacidad tecnológica que ubica al aserradero en situación de riesgo medio es la CA_{T4}, pues se requiere de la capacitación y aprendizaje del personal para fabricación de nuevos productos sobre la base de los procesos existentes, lo que resulta factible de ser realizado.

Cuadro 4.1 Análisis de opciones tecnológicas estratégicas para el pequeño aserradero

Código	Capacidades tecnológicas	Condición tecnológica
CA _{T1}	Mejoramiento tecnológico de máquinas y equipos	Existen competencias tecnológicas
CA _{T2}	Sistematización del aprendizaje tecnológico	Existen competencias tecnológicas
CA _{T3}	Potenciación de prácticas relacionadas al control de calidad	Existen competencias tecnológicas
CA _{T4}	Innovación de productos	Nuevos productos para procesos existentes
CA _{T5}	Estandarización y control de la producción	Existen competencias tecnológicas

Fuente: elaboración propia

Paso 3: Definición de objetivos tecnológicos estratégicos

En este paso se definieron los objetivos tecnológicos estratégicos, como base para la formulación de la estrategia tecnológica del pequeño aserradero. En primer término, se realizó un listado de objetivos tecnológicos (OT) en función de las diferentes capacidades tecnológicas, tal como se indica en el Cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Relación entre las capacidades tecnológicas y los objetivos tecnológicos

CA _{Ti}	Objetivos tecnológicos	Código
CA _{T1}	Fortalecer el patrimonio tecnológico en las diferentes áreas productivas	OT ₁
CA _{T3}		
CA _{T4}		
CA _{T1}	Desarrollar acciones para implementar procesos de innovación de productos	OT ₂
CA _{T2}		
CA _{T4}		
CA _{T2}	Fortalecer las acciones para aprendizaje tecnológico	OT ₃
CA _{T5}		
CA _{T1}	Mejorar las condiciones de seguridad laboral y desempeño ambiental de procesos productivos	OT ₄
CA _{T5}		

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente se trabajó en la construcción de la matriz de valoración de objetivos tecnológicos que se muestra en la Figura 4.5. Para esto se asignó a cada una de las competencias tecnológicas distintivas identificadas un peso ponderado (P_{CTDj}), calculado como la proporción de cada factor de impacto de competencia tecnológica (F_{Ict}) respecto al total ($\sum F_{Ict}$), según la expresión (4.1). Luego se asignó a cada objetivo un valor de impacto sobre cada competencia tecnológica distintiva (I_{Oij}), para determinar la importancia de cada uno de los objetivos tecnológicos asociado a cada competencia tecnológica distintiva ($V_{(OT)ij}$), como el producto de los valores asignados en la columna de P_{CTDj} y la columna de impacto I_{Oij} según la expresión (4.2), para luego obtener el correspondiente a cada objetivo (V_{OTi}) mediante la agregación de

los anteriores ($\sum V_{(OT)ij}$), para finalmente determinar la importancia del objetivo tecnológico (IM_{OT}).

Competencias tecnológicas distintivas (j)	P_{CTDj}	OT ₁		OT ₂		OT ₃		OT ₄	
		I_{O1j}	$V_{(OT)1j}$	I_{O2j}	$V_{(OT)2j}$	I_{O3j}	$V_{(OT)3j}$	I_{O4j}	$V_{(OT)4j}$
Domino de determinadas tecnologías	0,19	4	0,76	2	0,38	3	0,57	2	0,38
Prácticas de control de calidad	0,18	3	0,54	2	0,36	2	0,36	2	0,36
Destrezas para la innovación incremental de procesos	0,17	2	0,34	4	0,68	2	0,34	1	0,17
Habilidades colectivas para la flexibilidad de la producción	0,16	3	0,48	3	0,48	3	0,48	2	0,32
Productos diferenciados en calidad	0,16	3	0,48	2	0,32	2	0,32	2	0,32
Condiciones tecnológicas seguras en procesos	0,14	1	0,14	2	0,28	3	0,42	3	0,42
$\sum$ Total peso	1,00								
$IM_{OT} (\sum V_{(OT)ij})$			2,74		2,50		2,49		1,97

Figura 4.5. Matriz de valoración de objetivos tecnológicos para el pequeño aserradero. Fuente: elaboración propia

A partir de ello, y luego de un análisis exhaustivo se decidieron como objetivos tecnológicos estratégicos los indicados en el Cuadro 4.3.

Cuadro 4.3. Objetivos tecnológicos estratégicos del pequeño aserradero

Código	Objetivo tecnológico estratégico
OTE ₁	Fortalecer el patrimonio tecnológico en las diferentes áreas productivas
OTE ₂	Desarrollar acciones para implementar procesos de innovación de productos
OTE ₃	Fortalecer las acciones para aprendizaje tecnológico
OTE ₄	Mejorar las condiciones de seguridad laboral y desempeño ambiental de procesos productivos

Fuente: elaboración propia.

Paso 4: Formulación de la estrategia tecnológica

Se formuló la estrategia tecnológica del pequeño aserradero (Figura 4.6), en función de los aspectos establecidos al efecto, de forma tal que permita el fortalecimiento de la capacidad de gestión y de producción, y contribuya al mejoramiento de su desempeño productivo.

Estrategia tecnológica	
Características	Elementos constitutivos
Estrategia general de la empresa	Empresa orientada a satisfacer a los clientes con productos de calidad y comprometida responsablemente con sus trabajadores, en beneficio del crecimiento de la comunidad local y del cuidado de su medio ambiente
Recursos tecnológicos estratégicos	Tangibles: carro principal, astilladora, machimbradora-moldurera, sistema de baño antihongos, sala de herramientas, sala de afilado, equipos y máquinas de transporte interno, sistema de almacenamiento de productos, inventario de herramientas y repuestos
	Intangibles: conocimientos y habilidades individuales y colectivas, rutinas organizacionales, comunicación interna, dominio de tecnologías específicas, experticias específicas en los procesos productivos
Factores clave de la organización	Fortalezas: venta directa a al mercado interno, control de calidad de productos terminados, buena reputación con los clientes, productos con buena calidad y trato directo con los clientes
	Debilidades: requerimiento de correcciones en las condiciones de higiene y seguridad laboral, inconvenientes en organización de rutinas de trabajo, escasa vinculación con instituciones madereras que realizan asesoramiento en materia de producción, problemas ocasionados por la utilización de materia prima de calidad regular, generación de residuos de madera, generación de barros tóxicos del baño con fungicida
Factores influyentes del entorno	Oportunidades: posibilidad de asociación con otros aserraderos para hacer frente a grandes demandas, mayores oportunidades para productos que posean requisitos de calidad, nuevo acceso pavimentado a ruta provincial, posibilidades de apertura de nuevas redes de venta, posibilidades de acceder a instrumentos de promoción nacionales para el mejoramiento de empresas pymes, acceso a Internet
	Amenazas: competidores del sector, tarifa de energía eléctrica elevada, difícil acceso para adquisición de nuevas tecnologías, falta de crédito para capital de trabajo, incremento en el cobro impuestos provinciales a la industria, limitaciones para acceso a materia prima, falta de políticas nacionales y provinciales para la foresto-industria
Competencias tecnológicas distintivas	- Domino de determinadas tecnologías - Procesos de control de calidad - Destrezas para la innovación incremental de procesos - Habilidades colectivas en la flexibilidad en la producción - Productos diferenciados en calidad - Condiciones tecnológicas seguras en procesos

Capacidades tecnológicas	- Mejoramiento tecnológico de máquinas y equipos - Sistematización del aprendizaje tecnológico - Potenciación de prácticas relacionadas al control de calidad - Innovación de productos - Estandarización y control de la producción
Objetivos tecnológicos estratégicos	- Fortalecer el patrimonio tecnológico en las diferentes áreas productivas - Desarrollar acciones para implementar procesos de innovación de productos - Fortalecer las acciones para aprendizaje tecnológico - Mejorar las condiciones de seguridad laboral y desempeño ambiental de procesos productivos
Mejoramiento de la capacidad de gestión y la capacidad de producción	Gestión: - Planificación de acciones para la producción - Planificación de acciones para el aprovisionamiento de materia prima - Planificación de acciones para el manejo de recursos tecnológicos - Previsiones referidas a los recursos tecnológicos - Mejor coordinación de las rutinas organizacionales
	Producción: - Mayor coordinación entre las tareas de los empleados - Organización de instrucciones de trabajo para el mantenimiento de máquinas y equipos - Mejoramiento en el flujo de procesos productivos - Personal capacitado frente a requerimientos de flexibilidad productiva
Desempeño productivo	Impactos esperados: - Mayor flexibilidad en la elaboración de productos - Mejoramiento de la calidad de productos - Aumento de la producción - Regularidad de los niveles de producción

Figura 4.6. Estrategia tecnológica del pequeño aserradero. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se expone una plantilla para la confección del plan tecnológico N° 1 que se aplicó durante el primer año de despliegue de la estrategia tecnológica (Figura 4.7).

PLAN TECNOLÓGICO N° 1		
Periodo de ejecución global ET:		
Presupuesto global ET:		
OTE ₁ :		
Meta	Indicadores de gestión	Indicadores de producción
Periodo de ejecución PT		
Presupuesto PT		
Responsable de tareas		
RTE	Tangibles:	
	Intangibles:	
Recursos humanos		
Aprendizaje tecnológico		

Ejecución de tareas									
Nº	Descripción de tareas secuenciales	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de control	Verificación		Fecha de finalización	Verificación	
					Si	No		Si	No
1.									
2.									
...									
n.									
Observaciones									
Grado de cumplimiento de indicadores de gestión					25%	50%	75%	100%	
Grado de cumplimiento de indicadores de producción					25%	50%	75%	100%	
Grado de cumplimiento de la meta					25%	50%	75%	100%	
Observaciones									
Dirección de la empresa					Fecha				

Figura 4.7. Plan tecnológico N° 1 – Plantilla propuesta para el pequeño aserradero.

Fuente: elaboración propia.

La ejecución de cada uno de los planes tecnológicos en periodos semestrales o anuales, posibilita el despliegue sistemático e integrado de la estrategia tecnológica, y garantiza la concreción de los objetivos tecnológicos estratégicos trazados. Cada plan tecnológico debe ser concebido con el propósito de establecer las acciones necesarias que permitieran su ejecución y puesta a punto en el contexto de la estructura organizacional de la pequeña empresa, y permitirá la verificación de los resultados esperados y sus impactos sobre la capacidad de gestión y de producción del emprendimiento, y consecuentemente sobre su desempeño productivo, a partir de acciones de control corriente y aprendizaje tecnológico continuo.

CONCLUSIONES

- La estrategia tecnológica constituye el marco propicio para el fortalecimiento sostenible de la capacidad de gestión y de producción que, de hecho, conforman los pilares de una ventaja competitiva. Sin embargo, para su concreción es necesario contar con un plan tecnológico, en el cual se precisen las metas y las acciones concretas que permitan el despliegue progresivo de la estrategia tecnológica en la empresa.
- El procedimiento para el diseño de la estrategia tecnológica que vincula las capacidades tecnológicas y los objetivos tecnológicos estratégicos con las competencias tecnológicas distintivas en las pequeñas empresas, constituye una potente herramienta que favorece el proceso de toma de decisiones asociado a la formulación de la estrategia tecnológica, a la vez que permite establecer una orientación consecuentemente de las acciones que han de contribuir al fortalecimiento de la capacidad de gestión y de producción de estos emprendimientos.

- La formulación de la estrategia tecnológica en un pequeño aserradero, a partir de la aplicación del procedimiento específico, demostró empíricamente la utilidad, solidez y pertinencia del instrumental metodológico diseñado para estos fines, aunque susceptible de ser mejorado con herramientas de control de gestión soportadas informáticamente que permitirán incrementar su eficiencia sin grandes gastos.

REFERENCIAS

- Aguilar Cruz, C. (2000). La necesidad de la planeación estratégica en las organizaciones industriales modernas. *Temas de ciencia y tecnología*, 4(11), 17-28.
- Alaka, N. S.; Tijani, A. A. y Abass, O. A. (2011). Impact of Strategic Planning on the Performance of Insurance Companies in Nigeria. *European Journal of Humanities and Social Sciences*, 5 (1), 136-152.
- Aldehayyat, J. S. y Twaissi, N. (2011). Strategic Planning and Corporate Performance Relationship in Small Business Firms: Evidence from a Middle East Country Context. *International Journal of Business and Management*, 6(8), 255-263.
- Ansoff, H. I. y McDonell, E. J. (1998). La dirección estratégica en la práctica empresarial. Addison Wesley Longman de México S. A. de C. V. Naucalpan de Juárez, México.
- Aragón Sánchez, A. y Sánchez Marín, G. (2005). Strategic Orientation, Management Characteristics and Performance: A Study of Spanish Smes. *Journal of Small Business Management*, 43(3), 287-308.
- Aranda Gutiérrez H.; Solleiro Rebolledo, J.; Castañón Ibarra, R. y Henneberry, D. (2008). Gestión de la innovación tecnológica en pymes agroindustriales chihuahuenses. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 12(23), 681-694.
- Armstrong, J. S. (1991). Strategic Planning Improves Manufacturing Performance. *Long Range Planning*, 24(4), 127-129.
- Baird, L. S.; Lyles, M. A.; Burdeane Orris, J. y Kuratko, D. F. (1994). Formalized Planning in Small Business: Increasing Strategic Choices. *Journal of Small Business Management*, 32(1), 48-59.
- Balasundaram, N. (2009). Incidence of Strategic Planning in Small Business: An Overview. *Buletinul, Seria Științe Economice*, 61(3), 11-17.
- Beltrán, A. (2006). Los 20 problemas de la pequeña y mediana empresa. *Sotavento* (7), 8-15.
- Benavides Velasco, C. A. y Quintana García, C. (2007). Un modelo para la gestión estratégica de los recursos tecnológicos: el ciclo de mejora y despliegue de matrices QFD. *Revista Economía Industrial*, (365), 195-206.
- Bernal Murcia, N.; Stik Patiño, B. y Peñuela Umbarila, Y. (2012). Planeación, diagnóstico estratégico y presentación de propuesta a la pyme Pegantes Urano Ltda. *Revista Suma de Negocios, Working Papers*, 2(1), 23-30.
- Berry, M. M. J. y Taggart, J. H. (1998). Combining Technology and Corporate Strategy in Small High Tech Firms. *Research Policy*, 26(7), 883-895.
- Boone, C.; De Brabander, B. y Van Witteloostuijn, A. (1996). CEO Locus of Control and Small Firm Performance: An Integrative Framework and Empirical Test. *Journal of Management Studies*, 33(5), 667-699.

- Brito Viñas, B. C. (2000). Modelo conceptual y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones empresariales para potenciar la función de GTI en la empresa manufacturera cubana. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas, Cuba.
- Carlock, R. S. y Ward, J. L. (2001). *Strategic Planning for the Family Business: Parallel Planning to Unify The Family and Business*. Palgrave Macmillan, New York, USA.
- Carrillo de Albornoz y Serra, J. M. (2005). *Manual de autodiagnóstico estratégico*. ESIC Editorial, Madrid, España.
- Claver Cortés, E.; Llopis Tavemer, J.; Molina Manchón, H.; Canea Flor, F. J. y Malina Azorín, J. F. (2000). La tecnología como factor de competitividad: un análisis a través de la teoría de recursos y capacidades. *Boletín de estudios económicos*, 55(169), 119-138.
- David, F. R. (2008). *Conceptos de administración estratégica*. Pearson Educación de México, S. A. de C. V. Naucalpan de Juárez, México.
- Díaz Garrido, E.; Pinillos Costa, M. J. y Soriano Pinar, I. (2010). *Dirección por objetivos: la dirección participativa*. Fundación Madrid por la Excelencia, Comunidad de Madrid – Universidad Rey Juan Carlos, Madrid , España.
- Drucker, P. F. (1986). *The practice of management*. Harper & Row, Publishers, Inc. New York, USA.
- Escorsa Castells, P. y Valls Pasola, J. (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*. Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V., Distrito Federal, México.
- Eser, G.; Demirbağ, O. y Yozgat, U. (2012). The Effects of Family-Business Related Characteristics and Strategic Planning on Corporate Entrepreneurship. The 8th International Strategic Management Conference, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 58, 906-913.
- Falshaw, J. R.; Glaister, K. W. y Tatoglu, E. (2006). Evidence on Formal Strategic Planning and Company Performance. *Management Decision*, 44(1), 9-30.
- Fernández Sánchez, E. (2005). *Estrategia de innovación*. Thomson Editores Spain – Paraninfo, S.A., Madrid, España.
- Freeman, Ch. (1975). *La teoría económica de la innovación industrial*. Alianza – Universidad, Madrid, España.
- Gallardo Hernández, J. R. (2012). *Administración estratégica: de la visión a la ejecución*. Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V., Distrito Federal, México.
- García Pérez de Lema, D.; Sánchez Trejo, V. G. y Estrada Bárcenas, R. (2011). Planeación estratégica en la pyme y su relación con el desempeño: estudio empírico en empresas españolas. *REUNA, Belo Horizonte*, 16(2), 15-34.
- Gică, O. A. y Negruşa, A. L. (2011). The Impact of Strategic Planning Activities on Transylvanian Smes: An Empirical Research. 7th International Strategic Management Conference. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 24, 643-648.
- Gimbert, X. (2010). *Pensar estratégicamente: modelos, conceptos y reflexiones*. Ediciones Deusto, Barcelona, España.
- Glaister, K. W.; Dincer, O.; Tatoglu, E.; Demirbag, M. y Zaim, S. (2008). A Causal Analysis of Formal Strategic Planning and Firm Performance: Evidence From an Emerging Country. *Management Decision*, 46(3), 365-391.
- Grant, R. M. (2003). Strategic Planning in a Turbulent Environment: Evidence From The Oil Majors. *Strategic Management Journal*, 24(6), 491-517.

- Hidalgo Nuchera, A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Revista Economía Industrial*, (330), 43-54.
- Hidalgo Nuchera, A.; León Serrano, G. y Pavón Morote, J. (2002). La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A.), Madrid, España.
- Hill, C. W. L. y Jones, G. R. (2011). *Administración estratégica. Un enfoque integral*. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., Distrito Federal, México.
- Howe, J. L. y Bratkovich, S. M. (1995). *A Planning Guide For Small and Medium Size Wood Products Companies: The Keys to Success*. Forest Service, Northeastern Area – Management Development Institute, University of Minnesota, USA.
- Jonathan, K.; Atandi, B. y Zachary, A. (2012). Strategic Planning in Turbulent Environment: A Conceptual View. *DBA Africa Management Review*, 3(1), 73-89.
- Larrañaga-Moreno, M. y Ortega-Flores, M. T. (2018). La planeación estratégica de las micro y pequeñas empresas de alojamiento temporal en Cuernavaca, Morelos, México. *Vinculatégica*, 3(2), 323-331.
- Liedtka, J. (2000). Strategic Planning As a Contributor to Strategic Change: A Generative Model. *European Management Journal*, 18(2), 195-206.
- Lindow, C. M.; Stubner, S. y Wulf, T. (2010). Strategic Fit Within Family Firms: The Role of Family Influence and The Effect on Performance. *Journal of Family Business Strategy*, 1(3), 167-178.
- López Salazar, A. (2005). La planeación estratégica en la pequeña y mediana empresa: una revisión bibliográfica. *Econo Quantum*, 2(1), 141-164.
- Mantulak-Stachuk, M. J.; Hernández-Pérez, G. y Michalus-Juszczyszyn, J. C. (2013). Gestión estratégica de recursos tecnológicos en pequeños aserraderos. *Revista Ingeniería Industrial*, 34(3), 328-339.
- Mantulak, M. J. (2014). Gestión estratégica de los recursos tecnológicos en pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Martínez Pavez, C. (2002). Gestión de la tecnología y desarrollo de negocios tecnológicos. Universidad Mayor, Santiago, Chile.
- Mazzarol, T. (2004). Strategic Management of Small Firms: A Proposed Framework for Entrepreneurial Ventures. *Proceedings for the 17th Annual SEAANZ Conference: Entrepreneurship as the way of the future*, Brisbane, Australia.
- Morcillo Ortega, P. (1991). La dimensión estratégica de la tecnología. Editorial Ariel, S. A., Barcelona, España.
- Nuño de León, P. R. (2012). Administración de pequeñas empresas. Red Tercer Milenio S.C., Estado de México, México.
- O'Regan, N. y Ghobadian, A. (2002). Effective Strategic Planning in Small and Medium Sized Firms. *Management Decision*, 40(7), 663-671.
- Ossorio, A. (2003). Planeamiento estratégico. Instituto Nacional de la Administración Pública. Subsecretaría de la Gestión Pública. Secretaría de Gabinete y Coordinación Administrativa. Jefatura de Gabinete de Ministros. Presidencia de la Nación. Argentina.
- Pavón Morote, J. y Hidalgo Nuchera, A. (1997). Gestión e innovación: Un enfoque estratégico. Ediciones Pirámide, Madrid, España.

- Pedroza Zapata, A. R. y Ortiz Cantú, S. (2008). Gestión estratégica de la tecnología en el predesarrollo de nuevos productos. *Journal of Technology Management & Innovation*, 3(3), 112-122.
- Peña Cárdenas, M. C.; Díaz Díaz, M. G. y Olivares Medina, M. M. (2015). Diagnóstico del clima organizacional promotor de estrategias gerenciales en las pequeñas empresas de la industria metal-mecánica. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 8(5), 15-24.
- Pérez Moya, J. (1997). Estrategia, gestión y habilidades directivas: un manual para el nuevo directivo. Ediciones Díaz de Santos, S. A., Madrid, España.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press. New York, Estados Unidos. Edición en español: *Ventaja competitiva*. Rei Argentina, S. A. Buenos Aires, Argentina, 1995.
- Porter, M. E. (1996). What is Strategy?. *Harvard Business Review*, 74(6), 61-78.
- Quezada Torres, W. D. (2019). Contribución a la gestión estratégica de la transferencia de tecnologías en pymes manufactureras ecuatorianas. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Quintero Olivares, J. M. y López Perdomo, L. A. (2012). Estrategia de innovación tecnológica en las organizaciones. *Revista venezolana de ciencia y tecnología*, 3(1), 15-27.
- Rajah, K. y Tarka, D. (2005). *Management Team and Technology Strategy for Success in High-Growth SMEs*. University of Greenwich Business School, London, UK.
- Ramírez Alcántara, H T. (2000). Planeación estratégica de la tecnología. *Administración y organizaciones*, 3(5), 109-126.
- Rudd, J. M.; Greenley, G. E.; Beatson, A. T. y Lings, I. N. (2008). Strategic Planning and Performance: Extending the Debate. *Journal of Business Research*, 61(2), 99-108.
- Salazar, D. y Romero, G. E. (2007). Tecnología aplicada en las pequeñas empresas venezolanas. *Revista de Ciencias Sociales*, 13(3), 507 – 517.
- Suárez Hernández, J. (2003). Modelo general y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones para desarrollar la gestión de la tecnología y de la innovación en empresas ganaderas cubanas. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Šuklev, B. y Debarliev, S. (2012). Strategic Planning Effectiveness Comparative Analysis of the Macedonian Context. *Economic and Business Review*, 14(1), 63-93.
- Vázquez Fernández, E. y Oknaian, E. (2000). Planeamiento para pymes argentinas: el arte de la supervivencia. 1º Jornadas para docentes del Departamento de Contabilidad, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ventura, J. (2008). *Análisis estratégico de la empresa*. Editorial Learning Paraninfo S. A., Madrid, España.
- Verreynne, M.-L. (2005). *Strategy-Making Process and Firm Performance in Small Firms*. Research Paper Series, Faculty of Business, (20), Auckland University of Technology, New Zealand.
- Ward, J. L. (1988). The Special Role of Strategic Planning for Family Businesses. *Family Business Review*, 1(2), 190-195.
- Zapata Guerrero, E. E. (2004). Las PyMES y su problemática empresarial: Análisis de casos. *Escuela de Administración de Negocios*, (2), 119-135.

CAPÍTULO 5

LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN: UN ENFOQUE A TRAVÉS DE SUS FUNCIONES

INTRODUCCIÓN

La tecnología constituye una variable estratégica para las organizaciones empresariales al conformarse como arma poderosa y clave para el éxito que posibilita alcanzar y mantener cierta ventaja competitiva (Escorsa Castells y Valls Pasola, 2005). Para ello la empresa debe garantizar la permanencia de la empresa con un nivel de gestión tecnológica que propicie la utilización eficiente de sus capacidades y rutinas organizacionales, de forma tal que garantice un estatus diferenciado frente a sus competidores.

Ante el desafío de aplicar conocimientos y organizar la producción en entornos cada vez más exigentes y globalizados, la gestión tecnológica se impone como una de las capacidades con las que debe contar la empresa actual para administrar la tecnología que se utilice dentro de sus diferentes áreas organizativas (Perozo y Nava, 2005). La adecuada utilización de los diferentes medios tecnológicos se estructura indefectiblemente a través de una adecuada gestión, tanto en el nivel estratégico como en el táctico y el operativo.

La gestión tecnológica constituye la piedra angular que soporta y garantiza el uso eficiente de los recursos tecnológicos en el contexto de determinada estrategia empresarial que coadyuve al fortalecimiento de una perspectiva organizacional que vincule la situación actual con un escenario futuro exitoso (Mantulak et al., 2012). En este sentido, se concuerda con Núñez de Schilling (2011) en que la administración general de una empresa se establece mediante acciones que buscan crear ventaja competitiva, y para ello la tecnología debe estar contenida en la perspectiva del análisis estratégico.

En tanto, se coincide con lo expresado por Morcillo Ortega (1991) en que la gestión comprometida de los recursos tecnológicos robustece las ventajas competitivas de la empresa, pues conlleva a un enriquecimiento del patrimonio tecnológico a través de la implantación de una cultura y clima organizacional que permitan el aprovechamiento del conjunto de posibilidades tecnológicas, con el propósito de generar nuevas ideas y concretar cambios en el emprendimiento.

En el contexto expuesto, es necesario que las pequeñas empresas le asignen la debida importancia que revisten los recursos tecnológicos y consecuentemente, la necesidad de gestionarlos estratégicamente para posibilitar el fortalecimiento de su capacidad de gestión con el propósito de contribuir al mejoramiento del desempeño productivo. En este sentido, la Small Bussiness Administration (SBA) considera una pequeña empresa como aquella que tiene un dueño en plena libertad, manejada autónomamente y que no es dominante en la rama en la que opera (Martínez Méndez et al., 2013).

Por lo general, las pequeñas empresas están dirigidas por propietarios que se ocupan de los desafíos diarios del funcionamiento de su empresa y no disponen del tiempo suficiente para considerar sus perspectivas futuras; no obstante, muchos de ellos poseen la capacidad de pensar y actuar estratégicamente (Mazzarol, 2004).

Además, las pequeñas empresas se caracterizan por una estructura organizacional prácticamente plana, conformada en el nivel de gestión por el empresario-dueño y por los empleados en el nivel operativo, y en general poseen una planificación bastante simplificada de sus actividades productivas. Sin embargo, es posible afirmar que este tipo de organizaciones productivas están dirigidas por empresarios que poseen un determinado grado de “saber estratégico” que le permite desarrollar en su emprendimiento una serie de actividades y acciones que están comprendidas en el contexto de la gestión tecnológica, y que les hace viable la aplicación de herramientas de análisis que contribuyan a mejorar la utilidad y eficacia de sus recursos tecnológicos.

FUNCIONES PARA LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

Es necesario destacar que la utilización eficiente de la tecnología solo puede ser alcanzada a través de una gestión responsable y planificada en los diferentes niveles de la estructura organizacional. Por ello, se concuerda con Morin (1992) en que el líder de una organización empresarial debe garantizar una verdadera gestión de la tecnología, basada en la aplicación de seis (6) funciones clave, clasificadas en activas (ac) y de apoyo (ap) que permiten integrar la gestión de la tecnología y la innovación al funcionamiento global de la empresa, estas son (Morin, 1985; 1992): *inventariar* (identificar la utilidad de los recursos tecnológicos), *evaluar* (valorar el patrimonio tecnológico y su impacto en la competitividad de la empresa), *optimizar* (gestión eficiente de la tecnología), *enriquecer* (mejorar el patrimonio tecnológico), *proteger* (resguardar los activos tecnológicos) y *vigilar* (observar y analizar las novedades y tendencias del entorno tecnológico). Estas funciones adaptadas de manera creativa y pertinente a las pequeñas empresas de manufactura, representan el motor que permite viabilizar una gestión de la tecnología y la innovación con enfoque estratégico.

A continuación, se realiza una breve descripción de las funciones citadas anteriormente:

- **Inventariar (ap):** posibilita el diagnóstico interno integral de la tecnología y de los diversos factores internos que han de permitir dimensionar el patrimonio tecnológico. Esta función favorece la construcción de una visión holística (integrada) del establecimiento, mediante la identificación de sus fortalezas y debilidades tecnológicas.
- **Evaluar (ap):** es la base para la valoración de la tecnología y la determinación de los factores clave al interior de la pequeña empresa manufacturera, así como de los factores influyentes del entorno, para posibilitar la determinación de las competencias tecnológicas distintivas. Esta función permite un enfoque estratégico, a través del análisis reflexivo sobre la posición actual de la empresa y de lo que se pretende a futuro, a fin de posibilitar la formulación de la estrategia tecnológica.
- **Vigilar (ap):** actúa como pilar del proceso de relevamiento externo que permite el análisis del entorno tecnológico sectorial y general, con el propósito de identificar, entre otros, las tecnologías existentes y tendencias en el mercado, las utilizadas por los competidores, además de observar al conjunto de los factores externos más influyentes. Esta función aporta también al desarrollo de un enfoque estratégico por parte del empresariado y coadyuva al análisis del posicionamiento tecnológico e influencia socioambiental de la empresa, mediante la detección de oportunidades y amenazas tecnológicas en su entorno.

- **Enriquecer (ac):** permite consolidar y mejorar los activos tecnológicos (tangibles e intangibles) sobre la base de las competencias tecnológicas distintivas. La función posibilita el fortalecimiento del pensamiento estratégico del empresariado y la implementación de una estrategia tecnológica a través de la implementación de planes tecnológicos, que contribuyan al fortalecimiento de las capacidades de gestión y de producción de la organización.
- **Optimizar (ac):** posibilita la utilización eficaz y eficiente de la tecnología en las estructuras de gestión y operación de la organización. La función favorece al mejoramiento de los procesos productivos, de los productos y de la estructura organizacional en general, con el propósito de contribuir al mejoramiento del desempeño productivo y de la responsabilidad social del emprendimiento manufacturero.
- **Proteger (ac):** viabiliza el adecuado resguardo de la tecnología y las competencias tecnológicas distintivas que le permiten a la empresa diferenciar sus productos y procesos de los de sus competidores, dentro de su ámbito de desarrollo territorial. La función posibilita la revalorización y protección de los recursos tecnológicos disponibles, ya sean de carácter tangible o intangible.

Es necesario aclarar que, si bien la mayoría de los autores que las refieren lo hacen con cierta independencia al momento de describirlas, caracterizarlas y analizarlas, en la práctica empresarial estas funciones se encuentran interrelacionadas, e incluso y en cierta medida solapadas, a través de un complejo y dinámico entramado de actividades y acciones que contribuyen al desarrollo de una gestión tecnológica de carácter estratégico (Figura 5.1).

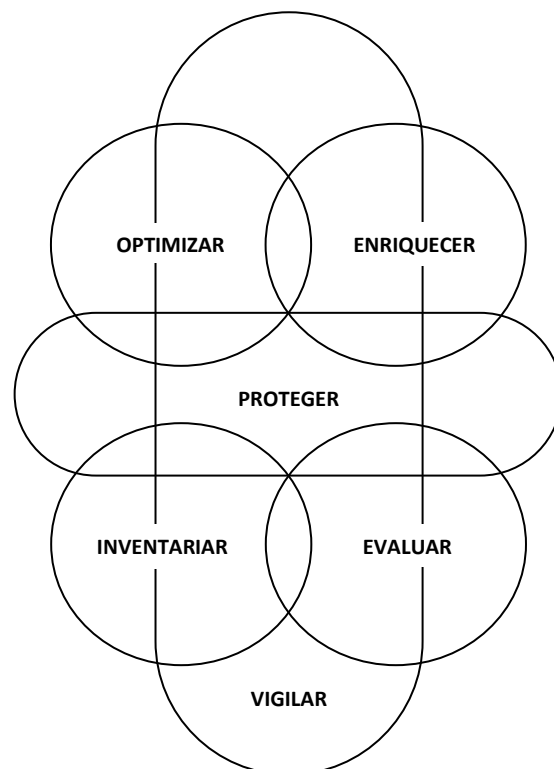


Figura 5.1. Funciones para la gestión de la tecnología y la innovación. Fuente: Morin (1985).

En el segmento de las pequeñas empresas de manufactura, el empresario debe manejarse entre la resolución de los problemas cotidianos y la reflexión sobre posibles alternativas para el futuro accionar de su emprendimiento. En este sentido, la aplicación de las funciones de gestión de la tecnología y la innovación resultan estratégicas para posibilitar un análisis integral y concurrente de la estructura tecnológica del emprendimiento, así como su proyección sobre la administración general de la empresa.

En el Cuadro 5.1 se indican cada una de las funciones para la gestión de la tecnología y la innovación, acompañadas de una breve descripción de posibles acciones que las caracterizan, y de las herramientas de apoyo que pueden ser empleadas para su despliegue y análisis.

Cuadro 5.1. Funciones para la gestión de la tecnología y la innovación – Herramientas de apoyo para su despliegue

Función	Descripción	Herramientas de apoyo
Inventariar	• Revisar patrimonio tecnológico • Identificar fortalezas y debilidades • Clasificar tecnologías • Auditar tecnologías existentes • Identificar tecnologías en la cadena de valor • Identificar indicadores tecnológicos	- Clasificación de tecnologías (Arthur D. Little, 1981) - Matriz tecnología-producto (Arthur D. Little, 1981) - Matriz FODA (Weihrich, 1982) - Árboles tecnológicos (Giget, 1984) - Cadena de valor (Porter, 1985) - Carteras de tecnologías (Roussel et al., 1991) - Fundación Cotec (1999) - Inventario de tecnologías (Suárez Hernández, 2003) - Evaluación de capacidad tecnológica (Suárez Hernández, 2003) - Auditoria tecnológica (Suárez Hernández, 2003) - Matriz de evaluación de factores internos (Gallardo Hernández, 2012)
Evaluar	• Clasificar tecnologías • Definir factores clave de la organización • Determinar factores influyentes del entorno • Determinar competencias tecnológicas distintivas • Diseñar objetivos tecnológicos estratégicos • Formular estrategia tecnológica • Elaborar plan tecnológico • Valorar tecnologías dentro de la cadena de valor	- Clasificación de tecnologías (Arthur D. Little, 1981) - Matriz tecnología-producto (Arthur D. Little, 1981) - Matriz posición competitiva-posición tecnológica (Arthur D. Little, 1981) - Matriz FODA (Weihrich, 1982) - Matriz Boston Consulting Group (Boston Consulting Group, 1982) - Cadena de valor (Porter, 1985) - Modelo de las cinco fuerzas (Porter, 1985) - Fundación Cotec (1999) - Carteras de tecnologías (Roussel et al., 1991) - Árbol de decisión para clasificación de tecnologías (Benavides Velasco, 1998) - Matriz estratégica de competencias tecnológicas (Pavón Morote e Hidalgo Nuchera, 1997) - Matriz producto-proceso; matriz posición tecnológica - atractivo tecnológico; Árbol tecnológico dual (Hidalgo Nuchera et al., 2002; Escorsa Castells y Valls Pasola, 2005) - Matriz QSPM (<i>Quantitative Strategic Planning Matrix</i>), (Gallardo Hernández, 2012)

Enriquecer	• Innovaciones tecnológicas incrementales • Innovaciones tecnológicas radicales • Implementar estrategia tecnológica • Control de tareas secuenciales y sistemáticas • Controlar indicadores tecnológicos • Ejecutar plan tecnológico • Fortalecer aprendizaje comunicativo y organizativo • Implementar controles de calidad asociados a la tecnología	- Árboles tecnológicos (Giget, 1984) - Matriz de acceso a la tecnología (Pérez Moya, 1997; Morcillo Ortega y Rodríguez Pomedá, 2002) - Matriz atractivo tecnológico - posición tecnológica (Escorsa Castell y Valls Pasola, 2005)
Optimizar	• Contribuir al desempeño productivo y favorecer la responsabilidad social • Revisar estrategia tecnológica • Reactivar estrategia de recursos tecnológicos • Ajustar las innovaciones tecnológicas incrementales y/o radicales	- Cadena de valor (Porter, 1985) - Racimos tecnológicos (GEST, 1986) - Análisis del valor; trabajo en equipo (Benavides Velasco y Quintana García, 2006)
Vigilar	• Identificar factores del entorno asociados con el desempeño de la empresa • Alertar sobre utilización y evolución de recursos tecnológicos en el entorno • Seguir el desarrollo tecnológico de competidores • Analizar innovaciones tecnológicas de competidores y sector productivo • Realizar mapas tecnológicos • Realizar benchmarking tecnológico • Realizar vigilancia en la web	- Árboles tecnológicos (Giget, 1984) - Cienciometría y bibliometría (Callon et al., 1993) - Mapas tecnológicos; minería de datos (Escorsa Castells y Valls Pasola, 2005) - Prospectiva tecnológica (Fundación Cotec, 1999; Hidalgo Nuchera, 1999; Fink y Schlake, 2000; Martínez Pavez; 2002) - Benchmarking tecnológico (Fundación Cotec, 1999; Hidalgo Nuchera et al., 2002) - Minería de textos (Castellanos Domínguez et al., 2008)
Proteger	• Fortalecer competencias tecnológicas distintivas • Favorecer la retención de operarios calificados • Implementar premios por mejoras de producción y calidad • Proteger las innovaciones tecnológicas	- Matriz estratégica de competencias tecnológicas (Pavón Morote e Hidalgo Nuchera, 1997) - Gestión de competencias (Hidalgo Nuchera, 1999) - Propiedad industrial (Fundación Cotec, 1999; Hidalgo Nuchera, 1999; Morcillo Ortega y Rodríguez Pomedá, 2002; Benavides Velasco y Quintana García, 2006)

Fuente: elaboración propia a partir de Morin (1985; 1992), Suárez Hernández (2003) y Mantulak (2014).

Las citadas herramientas de apoyo pueden ser consideradas como suficientes para una buena parte de las pequeñas empresas de manufactura, no obstante, son susceptibles de actualizar e incorporar otras, sin perjuicio de que puedan ser también aplicadas, según la pertinencia de sus contextos productivos, económicos, sociales y ambientales.

Por otra parte, se realizó un estudio de caso dado que estos resultan muy pertinentes para analizar problemáticas vinculadas con el ámbito empresarial en su estado real, además de permitir comprender la naturaleza y complejidad de los procesos que tienen lugar (Brito Viñas, 2000; Suárez Hernández, 2003). El estudio de caso busca una generalización analítica (no estadística) mediante la utilización de la inferencia lógica hacia otros casos que presenten condiciones teóricas similares (Castro Monge, 2010).

El estudio de caso se realizó en un segmento de pequeñas empresas manufactureras, donde se relevaron datos vinculados con actividades de gestión tecnológica e innovación. Para ello se

utilizó la información proveniente de entrevistas realizadas a los empresarios-dueños de las pequeñas industrias, así como del relevamiento de información de dichas instalaciones a través de un cuestionario.

Para el diseño del cuestionario se consideraron las recomendaciones de Namakforoosh (2000) y Hernández Sampieri et al. (2014). A través del cuestionario y con la asistencia de cada uno de los empresarios y sus capataces, se relevaron datos e informaciones importantes sobre las diversas actividades vinculadas con la gestión de los recursos tecnológicos, y se clasificaron según el tipo de función a la que pertenecen. A partir de ello, se estableció el grado de despliegue de las diferentes herramientas de apoyo en los establecimientos relevados.

DESPLIEGUE DE FUNCIONES PARA LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: ANÁLISIS EN EL SEGMENTO DE PEQUEÑOS ASERRADEROS DE LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA

En consideración con los conceptos teóricos expuestos previamente como sustento de las funciones utilizadas para la gestión de los recursos tecnológicos enfocada en pequeños establecimientos manufactureros, resulta necesario compatibilizar la teoría con la realidad empresarial y vincular los conceptos establecidos con acciones y/o actividades de práctica corriente en las pequeñas empresas. Por ello, se realizó un trabajo experimental del tipo descriptivo a través de un relevamiento de datos e informaciones vinculados con las actividades de gestión de los recursos tecnológicos en veinticinco (25) pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina.

Los aserraderos seleccionados son representativos del segmento en estudio, según datos del Ministerio de Agroindustria (2018), puesto que cumplen con las características siguientes:

- a) Son pequeños aserraderos, cuya condición es marcadamente mayoritaria en la provincia de Misiones, Argentina (96 % de los establecimientos madereros están caracterizados como pequeños emprendimientos).
- b) Sus producciones están comprendidas entre los 150 y 250 m³/mes de madera aserrada (el 92 % de los aserraderos posee una producción de hasta 300 m³/mes).
- c) Sus plantillas formales de operarios están comprendidas entre 9 y 20 empleados (el 75% de los pequeños aserraderos tienen hasta 15 empleados).
- d) Sus estructuras organizacionales son del tipo aplanada (empresario-dueño, capataz y operarios).

Las actividades relacionadas con la gestión de los recursos tecnológicos en los pequeños emprendimientos de aserrío están fuertemente vinculadas, por una parte, con el desempeño productivo (utilización y previsión de tecnologías, competencias tecnológicas, disponibilidad y acceso a nuevas tecnologías, innovación incremental de procesos, requerimientos de calidad en productos, entre otros) y por otra, con el contexto sectorial, la realidad económica local y regional, y con la presión impositiva provincial y nacional, lo cual implica que los empresarios están sujetos a diferentes alternativas e intereses al momento de gestionar los recursos tecnológicos e implementar acciones de innovación.

En el Cuadro 5.2, se indican las funciones para la gestión de la tecnología y la innovación, y las actividades que se asocian a cada una de estas, como aplicación al segmento de pequeños aserraderos. En el mismo se muestran los datos referidos a la cantidad de establecimientos, de

un total de veinticinco (25), que llevan a cabo cada actividad identificada, agrupadas según cada una de las seis (6) funciones; basándose en los datos consignados se exponen los valores de la mediana y la desviación estándar para cada función.

Cuadro 5.2. Despliegue de funciones para la gestión de la tecnología e innovación y actividades asociadas en el segmento de pequeños aserraderos

Función	Vínculo con actividades realizadas	Grado de aplicación		
		Nº empresas	Mediana	Desviación estándar
Inventariar	Identificar recursos tecnológicos	21	10	5,83
	Identificar procesos de innovación tecnológica	9		
	Identificar fortalezas y debilidades tecnológicas	12		
	Realizar un análisis FODA (orientación tecnológica)	12		
	Identificar acciones que aportan a competencias tecnológicas	6		
	Identificar capacidades tecnológicas	5		
	Registrar altas y bajas de recursos tecnológicos	7		
Evaluar	Definir factores clave de la organización	10	10	5,01
	Determinar recursos tecnológicos estratégicos	10		
	Determinar competencias tecnológicas distintivas	6		
	Identificar recursos tecnológicos	3		
	Comparar opciones tecnológicas	16		
	Comparar resultados esperados y alcanzados de producción	15		
	Analizar impacto de tecnología mejorada/adquirida en productos y procesos	10		
Enriquecer	Diseñar y desplegar estrategia tecnológica	7	10,5	3,33
	Definir objetivos tecnológicos estratégicos	7		
	Elaborar e implementar el plan tecnológico	9		
	Poner en práctica acciones tecnológicas secuenciales y sistemáticas	12		
	Realizar acciones referidas a innovación incremental de procesos	12		
	Afianzar la utilización de tecnología mejorada/adquirida en el control de calidad de productos	9		
	Fortalecer la formación y el aprendizaje organizativo	12		
	Favorecer la comunicación interna entre el nivel de gestión y táctico / operativo	17		
Vigilar	Comparar opciones tecnológicas en el mercado	16	9	3,54
	Determinar factores influyentes del entorno	15		
	Realizar el análisis FODA (orientación tecnológica)	10		
	Favorecer la comunicación externa	8		
	Formular estrategia tecnológica	7		
	Revisar estrategia tecnológica	7		
Optimizar	Favorecer la comunicación interna entre el nivel de gestión y operativo	12	10,5	4,04
	Fortalecer la formación y el aprendizaje organizativo	12		
	Flexibilizar la producción a partir de la tecnología mejorada/adquirida	14		
	Afianzar la utilización de tecnología mejorada/adquirida en el	14		

	control de calidad de productos			
	Revisar la estrategia tecnológica	7		
	Revisar cumplimiento de objetivos tecnológicos estratégicos	10		
	Realizar acciones referidas a innovación incremental de procesos	7		
Proteger	Determinar competencias tecnológicas distintivas	6	10,5	3,14
	Fortalecer la formación y el aprendizaje organizativo	12		
	Valorar vínculo entre la empresa, el personal y la comunidad	11		
	Apreciar actividades de mantenimiento y verificación tecnológica	15		
	Valorar grado de capacitación del personal	10		
	Resguardar acciones de gestión tecnológica vinculadas a la capacidad de gestión y de producción	8		

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 5.2 se evidencia una dispersión de la aplicación de las funciones entre los veinticinco (25) aserraderos relevados, y que son utilizadas en su mayoría en un rango entre 7 –15 establecimientos. Entre las funciones más reconocidas a través de sus actividades se encuentran las de enriquecer, optimizar y proteger—. Las funciones de enriquecer, optimizar, vigilar y proteger han sido reconocidas como las que tienen menor dispersión de actividades, ya que poseen las menores desviaciones estándar. Además, entre las actividades más reconocidas para gestionar la tecnología e innovación se encuentran la de identificar recursos tecnológicos, favorecer la comunicación interna entre el nivel de gestión y el operativo, afianzar la utilización de tecnología mejorada/adquirida, comparar opciones tecnológicas, comparar resultados esperados y alcanzados de producción, realizar acciones referidas a innovación incremental de procesos productivos, apreciar actividades de mantenimiento y verificación tecnológica. En suma, el reconocimiento de actividades asociadas a las funciones de gestión tecnológica e innovación promedia el 60 % del total de pequeños aserraderos relevados.

Por otra parte, y tal como se expresó con anterioridad, se identificaron solapamientos entre ciertas funciones, en virtud de las actividades realizadas, entre las que podemos citar:

- Funciones de inventariar y evaluar: identificar recursos tecnológicos.
- Funciones de inventariar y vigilar: realizar el análisis FODA (orientación tecnológica).
- Funciones de evaluar y proteger: determinar competencias tecnológicas distintivas
- Funciones de evaluar y vigilar: comparar opciones tecnológicas.
- Funciones de enriquecer y optimizar: fortalecer la formación y el aprendizaje organizativo, realizar acciones referidas a innovación incremental de procesos productivos y favorecer la comunicación interna entre el nivel de gestión y operativo.
- Funciones de vigilar y optimizar: revisar estrategia tecnológica.
- Funciones de proteger y optimizar: fortalecer la formación y el aprendizaje organizativo.

ACCIONES VINCULADAS A LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN Y SUS IMPACTOS

A partir de los datos provenientes de los cuestionarios respondidos por cada uno de los dueños-empresarios, se procedió a construir la información referida a la gestión tecnológica e innovación de las empresas de aserrío relevadas, a partir de datos correspondientes a dos (2) años consecutivos de funcionamiento.

En la Figura 5.2 se presentan las diversas actividades vinculadas con la gestión tecnológica e innovación en los aserraderos que fueron visitados. En esta se observa que un 95 % de las empresas ha modificado y/o adaptado máquinas y equipos en sus procesos de producción, en tanto que un 64 % adquirió nuevas máquinas y/o equipos para sus procesos productivos. Por otra parte, un 55 % de las empresas llevó a cabo procedimientos tecnológicos, realizó inventarios tecnológicos y aplicó planes tecnológicos. En tanto que solo un 18 % de las empresas utilizó prácticas básicas de control estadístico de procesos. En síntesis, la innovación incremental de procesos a partir de la modificación y/o adaptación de máquinas marcaron tendencia entre los aserraderos relevados.

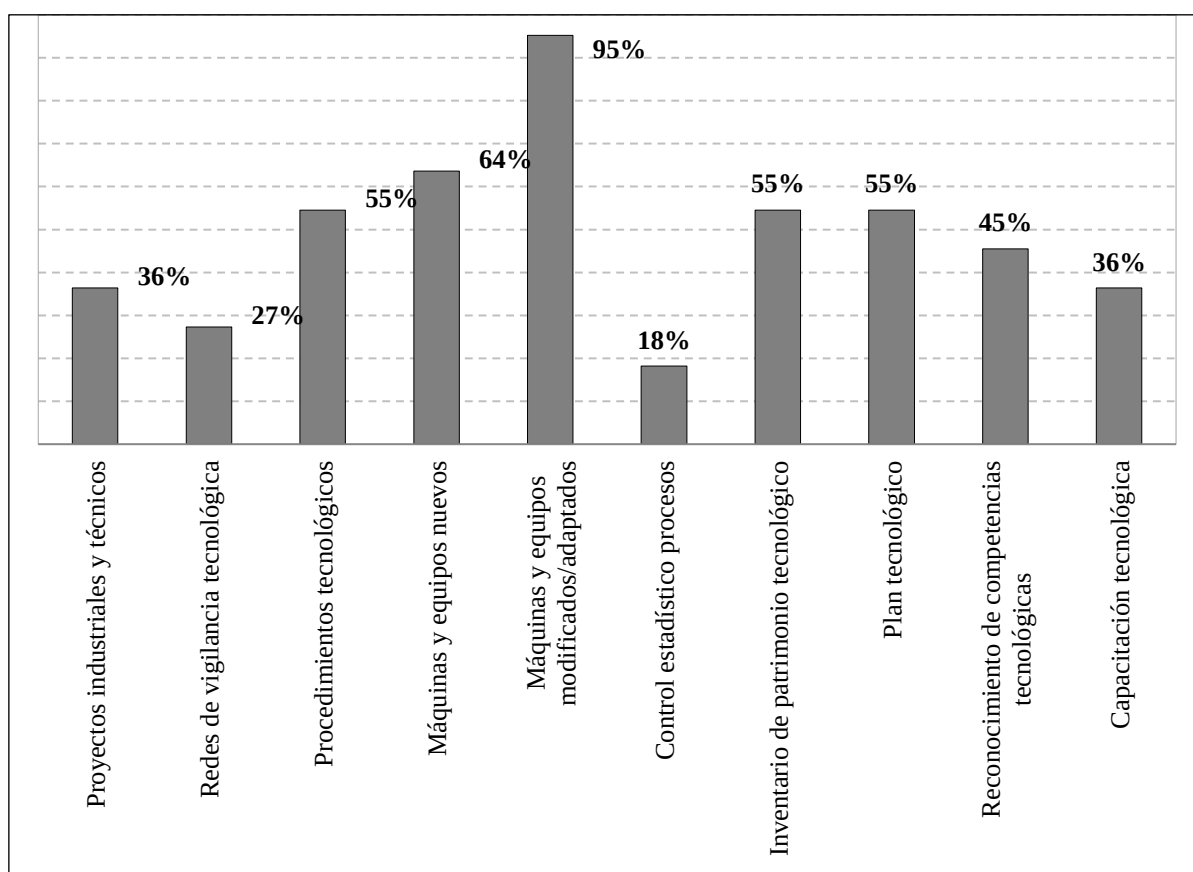


Figura 5.2. Actividades vinculadas a la gestión de la tecnología y la innovación. Fuente: elaboración propia.

La Figura 5.3 expone las fuentes de información con que cuentan las empresas como alternativas que pueden generar acciones relacionadas con la gestión de los recursos tecnológicos. Entre las fuentes que más se destacan se encuentran las procedentes de proveedores tecnológicos, de sus clientes, de las ferias y exposiciones del sector y de la referida a sus competidores, obtenidas de terceros informantes. Entre las fuentes que menos aportan se

encuentran las vinculadas con eventos y/o publicaciones, y con universidades públicas y privadas.

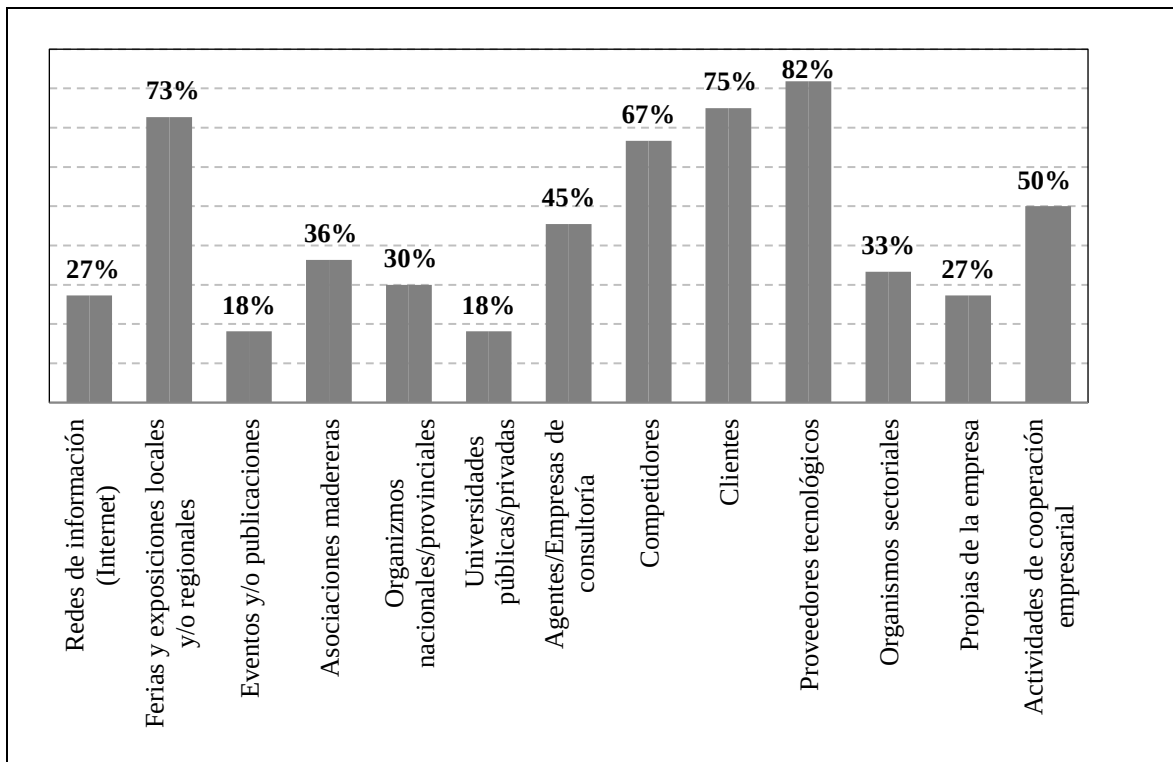


Figura 5.3. Fuentes de información que pueden generar acciones relacionadas con la gestión de la tecnología y la innovación. Fuente: elaboración propia.

La Figura 5.4 presenta los tipos de innovación realizados en las empresas visitadas, donde el 36 % de las empresas se realizaron innovaciones de producto, en el 64 % de proceso, en el 73 % de tipo organizacional y en el 45 % relacionado con mercadotecnia. En general, estas innovaciones corresponden a productos, procesos y cuestiones organizacionales, que son novedosas para las empresas, pero no para el mercado.

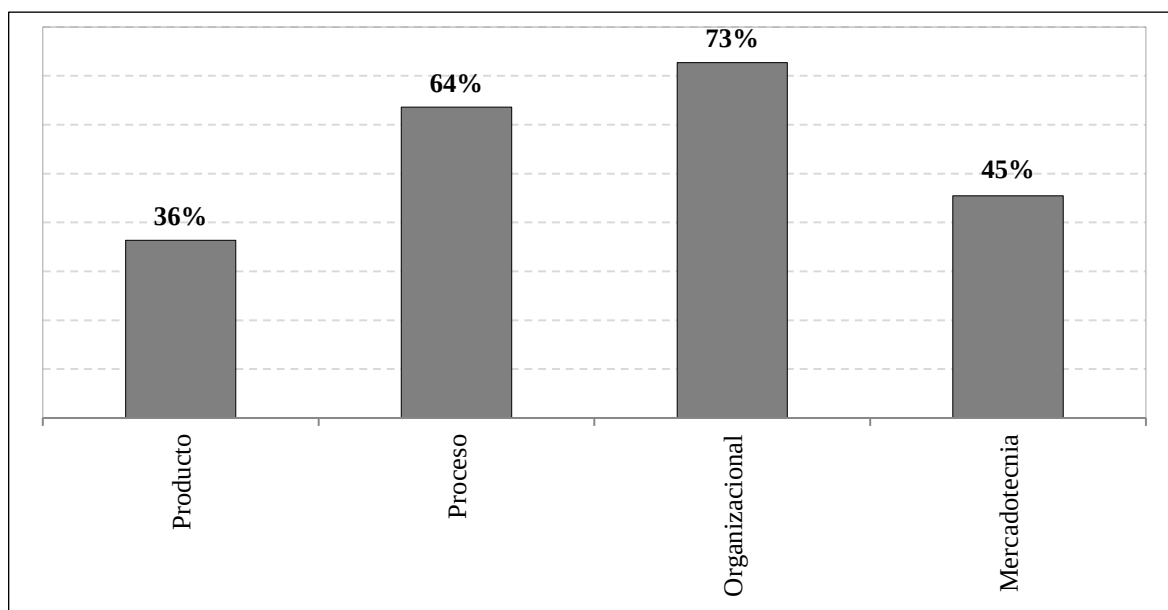


Figura 5.4. Tipos de innovación registrados en los pequeños aserraderos. Fuente: elaboración propia.

En la Figura 5.5 se presenta el impacto de las acciones relacionadas con la gestión de la tecnología y la innovación en los diferentes emprendimientos relevados, donde se destacan los impactos que posibilitaron mejoras en el control de la producción, un aumento del rendimiento productivo de los aserraderos, la ampliación de la gama de productos fabricados y mejoras en el aprovechamiento de la materia prima, además de reducción en la generación de residuos y un mejor reaprovechamiento de los inevitablemente generados. Por otra parte; se identificaron bajos impactos en la reducción de costos de mano de obra y muy pocas mejoras relacionadas con actividades de cooperación.

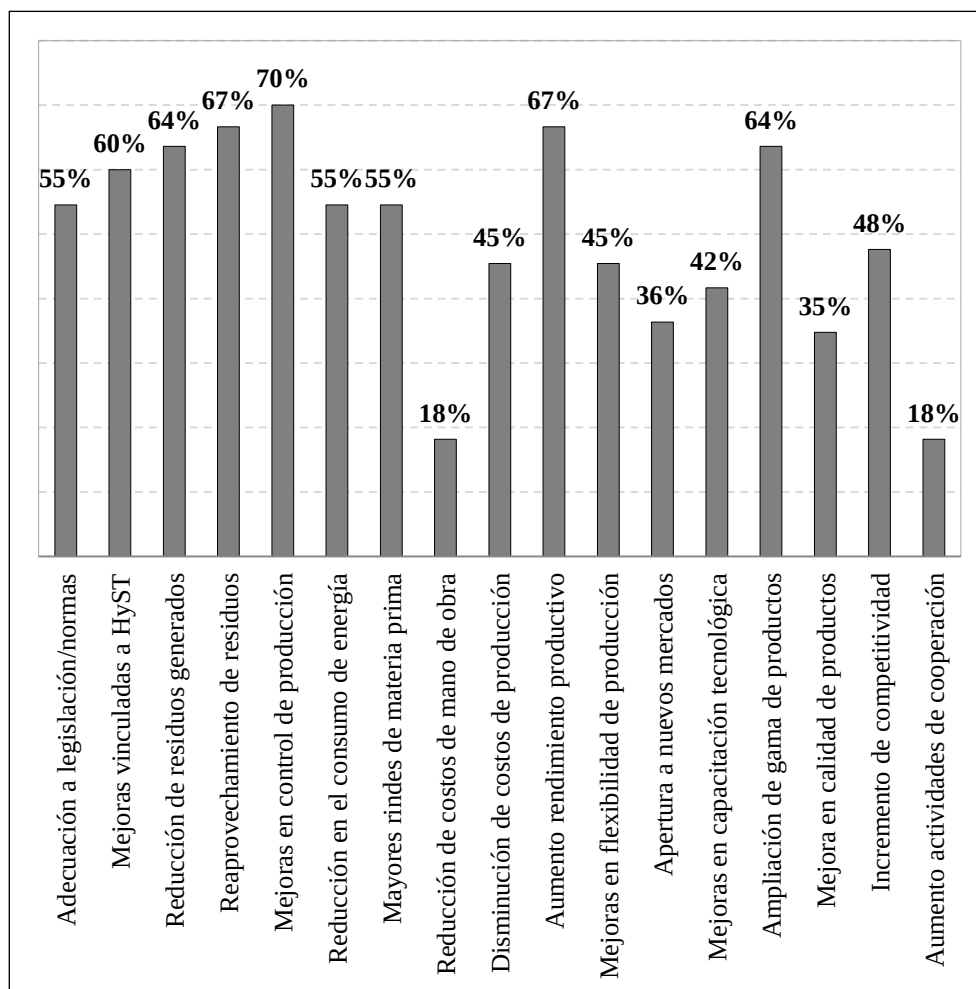


Figura 5.5. Impacto de las actividades relacionadas con la gestión de la tecnología y la innovación.

Fuente: elaboración propia.

La Figura 5.6 presenta los resultados referidos a la identificación de obstáculos / barreras que se presentan para la realización de actividades vinculadas con la gestión de la tecnología y la innovación; entre estos se identificaron como los más importantes: la incertidumbre provocada por políticas públicas, los altos riesgos asociados a la innovación, la dinámica diaria en este tipo de empresas que se enfocan prioritariamente en la solución de los problemas de corto plazo, así como los elevados costos asociados a la innovación. Entre los aspectos que menos inconvenientes presentan se encuentran los relacionados con adecuación a las reglamentaciones, con la falta de información sobre el mercado, y la rigidez de la estructura organizacional.

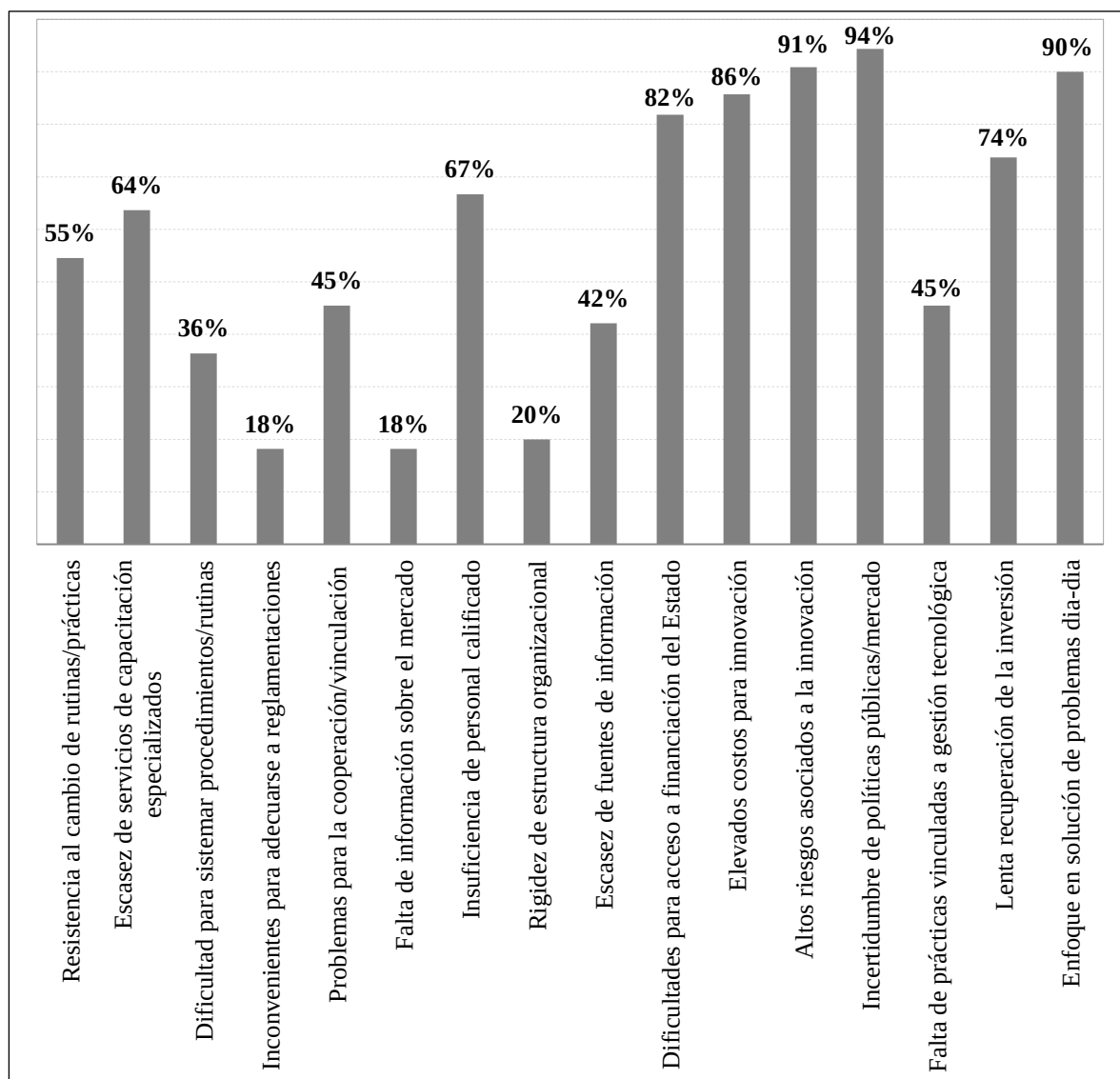


Figura 5.6. Obstáculos / barreras para impulsar actividades de gestión de la tecnología y la innovación.
Fuente: elaboración propia.

ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS Y SUS CARACTERÍSTICAS

Con los resultados de las visitas a los aserraderos y sus correspondientes entrevistas con los empresarios-dueños, se identificaron los diferentes tipos de estrategia tecnológica que estos llevaban a cabo. Aunque los empresarios entrevistados no estaban familiarizados con la tipología para identificar las diferentes estrategias tecnológicas, estas fueron determinadas para cada una de las empresas en base a una serie de preguntas realizadas a los mismos, encuadradas en el enfoque y prioridad que se les daba a las actividades vinculadas con la planificación y el manejo de los recursos tecnológicos utilizados, así como con la prioridad que se daba a las acciones referidas a la innovación en sus productos y procesos.

En la Figura 5.7 se aprecian los diferentes tipos de estrategias tecnológicas identificadas en los diferentes aserraderos estudiados, donde se evidencia que las más empleadas en los pequeños

aserraderos eran las del tipo tradicional, seguidas por aquellas catalogadas como defensivas, imitativa y dependiente; en menor medida las identificadas como ofensiva y oportunista.

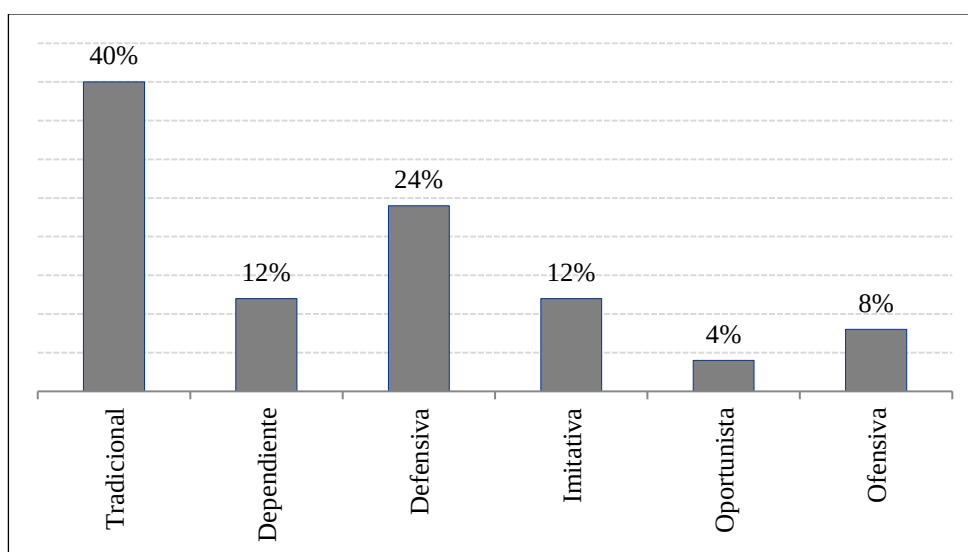


Figura 5.7. Estrategias tecnológicas en pequeños aserraderos. Fuente: elaboración propia.

A su vez, en el Cuadro 5.3 se muestran los diferentes tipos de estrategias tecnológicas y las características que más se les asocian en el ámbito de los pequeños aserraderos.

Cuadro 5.3. Tipos de estrategias tecnológicas y principales acciones asociadas

Estrategia tecnológica	Principales características
Tradicional	- Innovaciones incrementales de proceso - Producción poco flexible con mercado cautivo - Tecnología para fabricar productos tradicionales en el mercado - Delineamiento de acciones tecnológicas futuras de manera informal - Aplica procedimientos tecnológicos de forma irregular - Vigilancia tecnológica en espera de la aparición de tecnologías modificadas localmente
Defensiva	- Innovaciones incrementales de procesos - Imitaciones creativas de productos - Innovaciones incrementales enfocadas hacia el reaprovechamiento de la madera residual - Delineamiento de acciones tecnológicas futuras de manera informal - Vigilancia tecnológica en espera de la aparición de tecnologías modificadas localmente
Dependiente	- No asumen riesgo tecnológico y satisfacen la demanda de productos reconocidos - Innovaciones para adaptación tecnológica - Provee de productos a empresas de mayor tamaño - Fabrican sus productos basándose en lo desarrollado por sus competidores - Plan tecnológico, con mínimo presupuesto - Vigilancia tecnológica centrada en sus competidores
Imitativa	- Innovación incremental de procesos - Innovación mínima de productos desarrollados en empresas precursoras - Acciones tecnológicas orientadas a copiar productos de otros competidores del sector - Plan tecnológico informal y con mínimo presupuesto - Vigilancia tecnológica basada en sus competidores

Ofensiva	- Innovación incremental y radical de procesos - Innovación de productos y mercadotecnia - Introducción regular de nuevos productos al mercado - Estrategia tecnológica no formalizada - Plan tecnológico formal y con presupuesto específico anual - Aplica procedimientos tecnológicos sistemáticos - Vigilancia tecnológica muy activa
Oportunista	- Innovación incremental de procesos - Innovación de productos - Aprovecha demandas del mercado no satisfechas por sus competidores - Se enfoca en nichos cautivos y reducidos de mercado - Vigilancia tecnológica muy activa con enfoque específico en determinados nichos de negocio

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

- Las funciones para la gestión de la tecnología e innovación y las herramientas para su despliegue resultan un aporte clave en la administración general de las organizaciones productivas, y constituyen también una excelente guía y base para estructurar diversas actividades que permitan disminuir la “brecha” existente entre el operario y su herramienta y/o equipo tecnológico, de manera que estén orientadas a fortalecer las capacidades de gestión y de producción de las pequeñas empresas de manufactura.
- El trabajo representa una contribución importante para el segmento de los pequeños aserraderos, pues ha posibilitado el reconocimiento de una serie de acciones que se llevan a cabo, en unos casos de forma regular y en otros de manera ocasional, y permitió además que sean consideradas como un conjunto integrado y sinérgico de actividades encuadradas en la gestión de los recursos tecnológicos y la innovación.
- El reconocimiento de las funciones para la gestión de la tecnología e innovación en pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina, aportó evidencia empírica sobre su factibilidad y pertinente utilidad como instrumento metodológico efectivo para el perfeccionamiento de una gestión viable y sostenible de los recursos tecnológicos en el ámbito de pequeñas empresas de manufactura, tanto en el nivel estratégico, como en el táctico y el operativo, como una alternativa que contribuya a superar los cada vez más los exigentes retos de supervivencia sectorial y enfrentar el convulsionado fenómeno de la globalización.
- El relevamiento realizado en el conjunto de pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina, permitió tomar debida nota de la situación en la que se encuentra el sector en referencia a las actividades de gestión de la tecnología y la innovación, entre las que se observó que una muy elevada cantidad de estos emprendimientos ha modificado y/o adaptado sus procesos productivos, y más de la mitad de los estudiados aplicó procedimientos tecnológicos sistemáticos y planes tecnológicos.
- El trabajo realizado posibilitó la identificación de los principales impactos positivos como consecuencia del desarrollo de actividades de gestión de la tecnología y la innovación que posibilitaron, entre otros, mejoras en el control de la producción, el aumento del rendimiento productivo de los pequeños aserraderos, la ampliación de la gama de productos fabricados y mejoras en el aprovechamiento de la materia prima.

- El análisis proporcionó la caracterización de los principales obstáculos / barreras que se presentan al momento de llevar a cabo acciones asociadas a la gestión de la tecnología y la innovación, entre las que se encuentran como más importantes, la incertidumbre provocada por políticas públicas, los altos riesgos asociados a la innovación y la dinámica diaria que en este tipo de empresas se enfoca prioritariamente en la solución de los problemas de corto plazo.

REFERENCIAS

- Arthur D. Little (1981). *The Strategic Management of Technology*. Arthur D. Little, Cambridge, Massachusetts, USA.
- Benavides Velasco, C. A. (1998). *Tecnología, Innovación y Empresa*. Pirámide, Madrid, España.
- Benavides Velasco, C. A. y Quintana García, C. (2006). Inteligencia competitiva, prospectiva e innovación: La norma UNE-166006 EX sobre el sistema de vigilancia tecnológica. *Boletín Económico del ICE (España)*, (2896), 47-63.
- Boston Consulting Group (1982). *Les mecanismes fondamentaux de la compétitivité*. Editions Hommes et Techniques, París, France.
- Brito Viñas, B. C. (2000). *Modelo conceptual y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones empresariales para potenciar la función de GTI en la empresa manufacturera cubana*. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Callon, M.; Courtial, J. P. y Penan, H. (1993). *La Scientométrie. Que sais-je?*. (2727), Presses Universitaires de France, Paris, France.
- Castellanos Domínguez, O. F.; Jiménez Hernández, C. N.; Ramírez Martínez, D. C.; Fúquene Montañez, A. M.; Rojas Santoyo, F.; Morales Rubiano, M. E.; León López, A. M.; Torres Piñeros, L. M.; García Vergara, M. E. y Fonseca Rodríguez, S. L. (2008). *Retos y nuevos enfoques en la gestión de la tecnología y del conocimiento*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Castro Monge, E. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas. *Revista Nacional de administración*, 1(2), 31-54.
- Escorsa Castells, P. y Valls Pasola, J. (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*. Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V, México D. F., México.
- Fink, A. y Schlake, O. (2000). Scenario management. *An Approach for Strategic Foresight*. *Competitive Intelligence Review*, 11(1), 37-45.
- Fundación Cotec (1999). *Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para empresas*. Tomo 1, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, Madrid, España.
- Gallardo Hernández, J. R. (2012). *Administración estratégica: de la visión a la ejecución*. Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V. México D. F., México.
- GEST (1986). *Grappes Technologiques: Les nouvelles stratégies d'entreprises*. McGraw-Hill, Paris, France.
- Giget, M. (1984). *Les bonsais de l'industrie japonaise. Étude (40)*, Ministère de l'Industrie et de la Recherche, Paris, France.

- Hernández Sampieri, R. Fernández-Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V., México D. F., México.
- Hidalgo Nuchera, A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Revista Economía Industrial*, (330), 43-54.
- Hidalgo Nuchera, A.; León Serrano, G. y Pavón Morote, J. (2002). La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Ediciones Pirámide, Madrid, España.
- Mantulak, M. J. (2014). Gestión estratégica de los recursos tecnológicos en pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina. Tesis de Doctorado. Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Mantulak, M. J.; Hernández Pérez, G. D. y Michalus, J. C. (2012). Gestión de los recursos tecnológicos en pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina. VIII Conferencia Internacional de Ciencias Empresariales, Trinidad de Cuba, Cuba.
- Martínez Méndez, R.; Vera Muñoz, M. A. M. y Vera Muñoz J. S. G. (2013). Percepción de la cultura de innovación y desarrollo de los administradores de las pequeñas empresas de la industria textil ubicadas en Tehuacán Puebla. XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Oporto, Portugal.
- Martínez Pavez, C. (2002). Gestión de la tecnología y desarrollo de negocios tecnológicos. Facultad de Ingeniería, Universidad Mayor, Santiago de Chile, Chile.
- Mazzarol, T. (2004). Strategic management of small firms: A proposed framework for entrepreneurial ventures. 17th Annual SEAAZ Conference 2004, Brisbane, Australia.
- Ministerio de Agroindustria (2018). Censo Nacional de aserraderos - Informe del relevamiento censal en la provincia de Misiones. Secretaria de agricultura, ganadería y pesca, Buenos Aires, Argentina.
- Morcillo Ortega, P. (1991). La dimensión estratégica de la tecnología. Editorial Ariel, S. A., Barcelona, España.
- Morcillo Ortega, P. y Rodríguez Pomedá, J. (2002). El sector eléctrico español desde un enfoque de competencias tecnológicas: presente y futuro. *Revista Economía Industrial*, (347), 135-148.
- Morin, J. (1985). L'Excellence technologique. Éditions Jean Picollec – Publi Union, Paris, France.
- Morin, J. (1992). Des technologies, des marches et des hommes: pratiques et perspectives du management des ressources technologiques. Les Éditions D'Organisation, Paris, France.
- Namakforoosh, M. N. (2000). Metodología de la investigación. Editorial Limusa, S.A. de C.V., Grupo Noriega Editores, México D. F., México.
- Núñez de Schilling, E. (2011). Gestión tecnológica en la empresa: definición de sus objetivos fundamentales. *Revista de Ciencias Sociales*, 17(1), 156-166.
- Pavón Morote, J. e Hidalgo Nuchera, A. (1997). Gestión e innovación: un enfoque estratégico. Ediciones Pirámide, Madrid, España.
- Pérez Moya, J. (1997). Estrategia, gestión y habilidades directivas: un manual para el nuevo directivo. Ediciones Díaz de Santos, S. A., Madrid, España.
- Perozo, E. y Nava, Á. (2005). El impacto de la gestión tecnológica en el contexto empresarial. *Revista venezolana de ciencias empresariales*, 9(2), 488-504.
- Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage. The Free Press, New York, EEUU, Edición español: Ventaja competitiva, Rei Argentina, S. A., Buenos Aires, Argentina, 1995.

- Roussel, P. A.; Saad, K. N. y Erickson, T. J. (1991). Third generation R&D. Arthur Little Inc., Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Suárez Hernández, J. (2003). Modelo general y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones para desarrollar la gestión de la tecnología y de la innovación en empresas ganaderas cubanas. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Weihrich, H. (1982). The TOWS Matrix - A Tool for Situational Analysis. Long Range Planning, 15(2), 54-66.

CAPÍTULO 6

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA TECNOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

Una adecuada gestión de la tecnología en las empresas productivas posibilita el crecimiento de la organización en su contexto sectorial a partir de la dinamización de su estrategia tecnológica. En tal sentido, se coincide con lo expresado por Navarro et al. (2006) en que los mayores resultados de crecimiento empresarial se obtienen enfocando los cambios hacia la incorporación de tecnologías y al perfeccionamiento de las capacidades de sus recursos humanos.

Asimismo, Sáez de Viteri Arranz (2000) destaca que las empresas que identifiquen y potencien sus recursos y competencias como generadores de valor, resultarán a largo plazo más competitivas. Sin embargo, una organización puede disponer de la tecnología demandada para llevar a cabo sus procesos productivos, pero si no posee directivos con capacidad para gestionarla eficientemente y operarios calificados que realicen dichos procesos con eficacia, la empresa no podrá garantizar un horizonte en el largo plazo.

En el segmento de las pequeñas empresas de manufactura, el empresario debe articularse entre la resolución de los problemas cotidianos y el ejercicio sistemático de reflexión sobre el futuro de su emprendimiento. Para ello, debe fortalecer aquellas capacidades personales que le aporten a su pensamiento estratégico, con el propósito de determinar para su empresa un rumbo en el desarrollo tecnológico, de manera que pueda competir con ventaja en el contexto del sector productivo al que pertenece.

A partir de lo expuesto, se concuerda con lo expresado por Morin (1985) relativo a que resulta muy importante realizar un inventario del patrimonio tecnológico como paso previo a la reflexión estratégica. Se coincide también con lo referido por Escorsa Castells y Valls Pasola (2005) cuando argumentan que el análisis tecnológico no se trata de una tarea trivial, pues ha de servir de base para diagnosticar el estado de situación y elaborar a partir de ello, la correspondiente estrategia tecnológica.

La adecuada utilización de los recursos tecnológicos se vincula ineludiblemente con la gestión en el nivel estratégico, el táctico y el operativo, y se apoya en la necesidad de contar con operarios calificados. Es por ello que la gestión tecnológica surge como respuesta a la necesidad de manejar el factor tecnológico con el sentido estratégico que se le ha conferido dentro de la organización (Castellanos Domínguez et al., 2008).

Los dinamismos del proceso de innovación se encuentran fuertemente vinculados a un complejo mecanismo en los diferentes niveles de las empresas productivas. Estudios recientes realizados en pymes de países en vías de desarrollo, indican que las actividades de colaboración y cooperación que mantienen entre si las diversas empresas han ido incrementándose, lo cual ha posibilitado un aumento en sus actividades de innovación (Biggs y Shah, 2006; López-Torres et al., 2016).

Este capítulo está centrado en la elaboración de un modelo que permita gestionar estratégicamente la tecnología en las pequeñas empresas de manufactura. Para ello, se ha de trabajar con enfoque en el pensamiento estratégico, los recursos tecnológicos, las competencias

y capacidades tecnológicas, la estrategia tecnológica y la aplicación de las funciones establecidas por Morin (1985).

MODELOS PARA LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

La gestión de la tecnología ha sido enfocada desde diversas perspectivas, lo cual se refleja en los diferentes modelos propuestos en la literatura consultada. En tal sentido, Montiel López (2012) expresa que los hay funcionales, por procesos, de acuerdo con las actividades clave detectadas en la industria y la academia, y funcional y por procesos de gestión de tecnología. Es así que hasta la actualidad se han elaborado diferentes modelos bajo diversas perspectivas, según se indica en la tabla 6.1.

Tabla 6.1. Modelos para la gestión de la tecnología y la innovación

Autores	Principales características	Elementos importantes
Morin (1985)	Propone el desarrollo de un ciclo tecnológico basado en seis (6) funciones. Funciones activas: optimizar, enriquecer y proteger. Funciones de apoyo: inventariar, evaluar y vigilar	Tecnologías y capacidades Evolución de nuevas tecnologías Vigilar tecnologías de competidores Estudio y diseño de estrategias tecnológicas Adquisición de tecnologías Gestionar recursos tecnológicos en forma eficiente Protección de recursos tecnológicos
Sumanth (1988)	Propone el desarrollo de un ciclo tecnológico compuesto por cinco (5) fases: concientización, adquisición, adaptación, avance y abandono, las cuales se ven afectadas por factores internos y externos a la organización	Como centro del ciclo se establecen factores internos y externos que afectan a los usuarios de la tecnología. Concientización tecnológica Adaptación tecnológica
Gaynor (1996)	Presenta un modelo de proceso de gestión de tecnología, y plantea su analogía con un proceso de producción. Fundamentado en recursos, infraestructura y actividades, que incluye elementos, tales como: propiedad intelectual, plan de tecnología, desarrollo de proveedores de tecnología, desarrollo de competencias, entrenamiento de expertos y soporte para la innovación	Actitudes de gestión Información y comunicación Estrategias y objetivos Entrenamiento de personal Integración de actividades Personal de apoyo Proceso de innovación
Hidalgo Nuchera (1999)	Modelo para la gestión de la tecnología Plantea funciones activas y de apoyo Activas: a) evaluación de competitividad y del potencial tecnológico propio, b) diseño de la estrategia tecnológica, c) incremento del patrimonio tecnológico propio, d)	Análisis FODA Matriz producto – proceso Capacidad de adquirir y desarrollar los recursos tecnológicos que necesita Capacidad de asimilar las tecnologías

	implementación de las fases De apoyo: a) vigilancia del entorno, b) protección de las innovaciones	Aprender de la experiencia adquirida Trabajo en equipo
Fundación Cotec (1999)	Modelo para la gestión de la tecnología y la innovación Se basa en cinco elementos básicos: vigilar, focalizar, capacitarse, implantar, aprender. Los cinco elementos del modelo pueden ser apoyados con diversas herramientas y técnicas. El modelo sugiere un ciclo iterativo de aprendizaje en lugar de un simple proceso en fases consecutivas.	Análisis de mercado Prospectiva tecnológica Análisis de patentes <i>Benchmarking</i> Gestión de proyectos Evaluación de proyectos Gestión de cartera Gestión de interfaces Trabajo en red Funcionamiento en equipo Análisis de valor
Acosta et al. (2000)	Modelo para la gestión de la tecnología Enfocado hacia la generación de valor, la contribución de la cultura de creatividad e innovación, orientado a industrias manufactureras	Estrategia tecnológica Patrimonio tecnológico Recursos humanos Liderazgo, creatividad e innovación
Brito Viñas et al. (2001)	Modelo conceptual de toma de decisiones empresariales para la gestión de la tecnología y la innovación en empresas manufactureras cubanas, y su posible extensión a otros países en vías de desarrollo, orientado a la competitividad	Funciones de Morin Análisis estratégico Planeación estratégica Competencias distintivas Estrategia tecnológica
Pedroza (2001)	Modelo para gestión estratégica de la tecnología Posee cinco (5) etapas: a) Determinación par mercado/producto, b) Definición de factores críticos de éxito/tecnologías necesarias, c) Eval. de competencias tecnológicas, d) Proy. Tecnológicos, e) Adq. Tecnología, orientado a pymes con desarrollo de I+D	Análisis externo Factores clave Competencias tecnológicas Comportamiento del personal Vigilancia tecnológica Proceso de innovación
Drejer (2002)	Modelo de contingencia de la gestión de la tecnología Focalizado en factores de contingencia que están relacionados con desafíos empíricos de las empresas	Explotación de las tecnologías existentes Cambios tecnológicos Mejoras incrementales
Fundación Premio Nacional de Tecnología e innovación (2006 -2019)	Modelo nacional de gestión tecnológica e innovación (México) Se compone de cinco (5) funciones: a) Vigilar; b) Planear; c) Habilitar; d) Proteger; e) Implantar. Además de procesos tales como: vigilancia de la tecnología, planeación de la tecnología, habilitación de tecnologías y recursos, protección del patrimonio tecnológico, implantación de la innovación	Tecnologías y recursos Diagnóstico tecnológico Planeación tecnológica Plan tecnológico Proceso de innovación Vigilancia tecnológica Gestión de personal Impactos de la gestión tecnológica en resultados de la organización

Benavides Velasco y Quintana García (2007)	Modelo para gestión estratégica de recursos tecnológicos en empresas de base tecnológica Posee cuatro (4) etapas: a) Análisis estratégico; b) Diseño de estrategia tecnológica; c) Implantación de estrategia tecnológica; d) Control estratégico Orientado al despliegue de la calidad	Análisis interno y externo Diagnóstico tecnológico Diseño e implantación de la estrategia tecnológica Objetivos tecnológicos Dirección estratégica
Pedroza Zapata y Ortiz Cantú (2008)	Gestión estratégica de la tecnología en el pre-desarrollo de nuevos productos Relaciona las necesidades de clientes/mercados y las tecnologías	Papel de la tecnología Estrategia tecnológica Competencias tecnológicas Vigilancia tecnológica
Amador y Márquez (2009)	Modelo conceptual para gestionar la tecnología en la organización Se fundamenta en cuatro (4) etapas: a) Evaluación del nivel competitivo; b) Desarrollo de la estrategia tecnológica; c) Fortalecimiento del patrimonio tecnológico; d) Utilización e implementación de la tecnología. Procesos de apoyo: vigilancia y protección de innovaciones	Análisis estratégico Elección estratégica Planificación estratégica Matriz producto/ Proceso Capacitación del personal Trabajo en equipo Mejora continua Vigilancia tecnológica
Kropsu-Vehkaperä et al. (2009)	Gestión de la tecnología en empresas finlandesas de alta tecnología Plantea como principales funciones: la estrategia de tecnología, la gestión de procesos de producción, la adquisición y transferencia de tecnología, la previsión de tecnología, el desarrollo de productos, la gestión del ciclo de vida de productos y la comercialización	Estrategia de tecnología Desarrollo y utilización de tecnología Información y comunicación Gestión de procesos de producción Previsión de tecnología
White y Bruton (2011)	Proceso estratégico para la gestión de la tecnología y la innovación Compuesto por tres etapas: planificación, implementación, evaluación y control Se plantea un proceso continuo caracterizado por una serie de actividades claves	Organización de estructuras Análisis interno y externo Estrategia tecnológica Competencias tecnológicas Capacitación y comunicación Estructura organizativa Procesos de innovación Incentivos a empleados
Montiel López (2012)	Modelo y proceso de gestión de tecnología para proyectos industriales de ingeniería aplicables a empresas petroleras de México Integra áreas de visión estratégica, modelo del negocio, análisis organizacional y tecnología, analizando sus estructuras, objetivos establecidos e impactos sobre la gestión estratégica	Diagnóstico tecnológico Evaluación de opciones tecnológicas Estrategia tecnológica Plan tecnológico Vigilancia tecnológica Seguridad, ambiente y sociedad

Sahlman y Haapasalo (2012)	Modelo que centra su análisis en la gestión estratégica de la tecnología en pymes Integra áreas de visión estratégica del negocio, análisis organizacional y tecnología, analizando sus estructuras, objetivos establecidos e impactos sobre la gestión estratégica Para el desarrollo de negocios basados en alta tecnología	Gestión estratégica de la tecnología Diagnostico tecnológico Organización de estructuras Recursos y capacidades Diseño e implementación de la estrategia tecnológica Capacitación del personal
Medellín Cabrera (2013)	Modelo basado en dos categorías de análisis: gestión de la tecnología y capacidad de innovación Se destacan de manera específica los aspectos organizacionales y los componentes de la labor de gestión de la tecnología, así como los conocimientos y prácticas que el personal de una empresa debe tener para desarrollar la capacidad de innovación	Estrategia tecnológica Estructura organizacional Procesos de gestión de la tecnología Recursos humanos Capacidad para ejecutar proyectos tecnológicos Capacidad de acceso a tecnologías y conocimientos externos Proyectos de I+D e innovación

Fuente: elaborado a partir de Mantulak (2014)

Los modelos de gestión tecnológica e innovación identificados a partir de la búsqueda bibliográfica se enfocan en aspectos tales como: diagnóstico estratégico, matriz FODA, recursos tecnológicos, competencias tecnológicas, estrategia tecnológica, plan tecnológico, planificación estratégica, matriz producto/ Proceso, capacitación del personal, trabajo en equipo, capacidad de asimilar tecnologías, procesos de innovación, vigilancia tecnológica, entre los más destacados.

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA

La evolución de la gestión estratégica está vinculada con diversos análisis y perspectivas. En tal sentido, Gallardo Hernández (2012) señala que en el campo de la gestión estratégica contemporánea, se han desarrollado tres estilos: a) estilo de planeación, en el cual un futuro predecible se basaba en el análisis de lo probable (1960-1983); b) estilo visionario, en el cual un futuro impredecible se basaba en la imaginación de lo posible (1984-1991); y c) estilo del aprendizaje, en el cual un futuro desconocido aparece de pronto y se enfrenta teniendo como base la comprensión de lo actual (1992-actual).

Entre los numerosos autores que definen la gestión estratégica en la empresa, Heracleous (1998) la concibe como un proceso de retroalimentación entre el pensamiento estratégico que aporta la perspectiva sintética, divergente y creativa que permite descubrir nuevas estrategias e imaginar futuros competitivos, y la planificación estratégica basada en la concepción analítica, convergente y convencional que permite llevar a la práctica las estrategias desarrolladas a través del pensamiento estratégico. En concordancia con lo planteado por este autor, puede señalarse que el pensamiento estratégico y la planificación estratégica interactúan de manera cíclica y complementada para posibilitar que las estrategias proactivas diseñadas puedan ser viables y aplicables en la práctica empresarial.

Por otra parte, Nag et al. (2007) señalan que entre los estudiosos de este campo disciplinar es posible establecer una definición de consenso implícito para la gestión estratégica como:

“El campo de las ofertas de gestión estratégica con las principales iniciativas previstas y emergentes, tomada por directores generales en nombre de los propietarios, que implican la utilización de los recursos, para mejorar el rendimiento de las empresas en sus ambientes externos”.

En referencia a dicha definición, Sahlman (2010) manifiesta que contempla explícitamente los aspectos de conocimiento, organización, gestión, resultados y creación de valor de la empresa, así como aspectos relativos al medio ambiente y la sociedad.

Asimismo, se concuerda con Gimbert (2010) en que la gestión estratégica se caracteriza por ser un proceso de constante adaptación de la empresa a su entorno. Esto requiere de una actitud proactiva de la empresa, basada en la creatividad e intuición para lograr la conjunción y sinergia de los instrumentos de gestión que dispone, de forma que le permita aprovechar las oportunidades que le brinda el entorno, y estar preparada para afrontar sus amenazas.

Tradicionalmente, las pequeñas empresas han sido menos propensas a utilizar aspectos vinculados con la gestión estratégica y la aplicación de conceptos de planificación estratégica, por varias razones: a) las acciones suelen estar más centradas en operaciones del día a día, b) poseen menos dinero para gastar en la formación de recursos humanos, c) sus competidores suelen operar sin necesidad de utilizar modelos de gestión estratégica y sistemas de mejora, y d) son poco propensas a establecer procesos y procedimientos de rutina (Pryor et al., 2010).

De manera específica, y en referencia a los empresarios de pequeños emprendimientos, se coincide con David (2008) en que la falta de conocimientos de gestión estratégica es un serio obstáculo para muchos dueños de estas empresas, lo que implica una importante limitación para explotar los conocimientos y las capacidades internas, y para aprovechar las oportunidades del entorno.

Entre los beneficios de la gestión estratégica en la empresa, David (2008) y Gallardo Hernández (2012) citan los siguientes: la unificación de criterios estratégicos para determinar el rumbo de la organización, el mejoramiento de la visión del negocio, la identificación de las variables principales para alcanzar el éxito, la contribución a la toma de decisiones proactivas, la definición de fortalezas y debilidades internas, el establecimiento de oportunidades y amenazas del entorno, y el mejoramiento de la comprensión de prioridades y operaciones de la empresa que favorezcan su eficacia y eficiencia.

Si bien la evolución del marco conceptual que abarca a la gestión estratégica involucra a más de medio siglo de análisis desde diversas perspectivas, se comparte lo planteado por Bracker (1980), Johnson (1992) y Nedelea y Păun (2009) en considerarla como un proceso dinámico de decisiones —siempre sujeto a futuras modificaciones— que implica el análisis permanente de los entornos internos y externos de la empresa, con el propósito de maximizar la utilización de sus recursos como respuesta en el tiempo a un ambiente de negocios turbulento.

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA TECNOLOGÍA

Las diferencias existentes entre las organizaciones, tanto en precio o costo de sus productos o servicios, se derivan de las múltiples tecnologías requeridas para diseñar, producir, vender y

entregar los mismos (Porter, 1996). Sin embargo y en aproximación a lo afirmado por Hidalgo Nuchera (1999), lo que mejora la posición competitiva de una empresa no es la tecnología en sí misma, sino su capacidad para gestionarla e integrarla al conjunto sus funciones estratégicas en beneficio del negocio propio respecto a sus competidores, así como de la sociedad en su conjunto y del medio ambiente.

Para el National Research Council (1987) ápod Beard (2002) la gestión de la tecnología se vincula a través de la ingeniería, las ciencias y las disciplinas de gestión para hacer frente a la planificación, desarrollo e implementación de las capacidades tecnológicas, y con ello dar forma y cumplir con los objetivos estratégicos y operacionales de una organización.

Según Dankbaar et al. (1993) la gestión de la tecnología comprende todas las actividades de gestión destinadas a la identificación y adquisición de tecnologías, la investigación, el desarrollo y la adaptación de nuevas tecnologías en la empresa, y también la explotación de las tecnologías para la producción de bienes y servicios.

En las organizaciones de producción, la gestión de la tecnología no solo tiende a reducir la diferencia entre el hombre y su herramienta productiva, sino que, además, lo induce a procurar el mejor aprovechamiento de esta.

En un sentido amplio se coincide con lo planteado por Baena Marulanda et al. (2003) y Cetindamar et al. (2009) en que la gestión tecnológica en una organización se asocia al conjunto de acciones destinadas a lograr una mayor eficiencia en el manejo de la tecnología, a través del perfeccionamiento en la utilización de su capital intelectual, posibilitando un mejor conocimiento de sus actividades, de la información científica y tecnológica, de políticas públicas y privadas de promoción y de la oferta y demanda del mercado. La gestión de la tecnología debe ser considerada en un nivel estratégico y en consonancia con las otras funciones de la empresa.

Desde sus inicios, la gestión de la tecnología ha sido considerada desde diferentes perspectivas, a partir de estas, Drejer (1997) identificó cuatro orientaciones relacionadas con: a) la gestión de la investigación y desarrollo; b) la gestión de la innovación; c) la planeación tecnológica; d) la gestión estratégica de la tecnología. En función de lo antes expuesto, se concuerda con Pérez Moya (1997) cuando señala que la gestión estratégica de la tecnología puede ser considerada como:

“el proceso de convergencia de la tecnología con las demás funciones de la empresa para lograr la gestión estratégica del negocio”.

Por su parte, Pedroza (2001) añade en su definición lo relativo al impacto que provoca el desarrollo de la gestión estratégica de la tecnología, al establecer que se sustenta en el dominio y control de unas determinadas tecnologías que generan unas competencias tecnológicas específicas (respuesta a un problema estratégico) para seleccionar las líneas de productos-mercados y la consecuente estrategia de la empresa. En este sentido, se comparte lo expresado por Sahlman (2010) quien entiende que el proceso de gestión estratégica de la tecnología comprende la planificación, organización, realización y control de las actividades tecnológicas, e interactúa con las habilidades de la empresa para aplicar los conocimientos, recursos y estructuras, para contribuir a la formulación y ejecución de sus objetivos a largo plazo.

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS EN PEQUEÑAS EMPRESAS DE MANUFACTURA

No resulta ocioso reiterar que la gestión estratégica en las empresas se fundamenta, en general, en la utilización de herramientas destinadas a fortalecer sus capacidades internas, a mejorar el desempeño competitivo de la organización, a atender los requerimientos del entorno y a reflexionar sobre un futuro en el mediano y largo plazo, que la diferencia de la gestión parcializada del día a día y/o con enfoque a muy corto plazo, generalmente de carácter reactivo (Gimbert, 2010). Sin embargo, existe una confusión que subyace en una parte de la literatura especializada cuando aborda esta temática, al extrapolar a las pequeñas empresas las soluciones gerenciales y aplicaciones para las grandes compañías, por lo cual es necesario desarrollar una conceptualización referida a la gestión estratégica con fundamentación en el gerenciamiento, estructura organizacional y realidad sectorial de las pequeñas empresas de manufactura.

En virtud de lo expresado anteriormente, la gestión estratégica enfocada hacia la tecnología de pequeños establecimientos manufactureros puede ser visualizada a través de un esquema organizado de los principales componentes que intervienen y se vinculan dentro del emprendimiento, y que permite identificar también el nexo con un entorno futuro, a partir de su evolución desde la condición actual (Figura 6.1).

Como fue conceptualizado anteriormente, el desarrollo del pensamiento estratégico en el ámbito de las pequeñas empresas de manufactura requiere de la presencia de ciertas capacidades dinamizantes para su materialización, aunque no necesariamente todas deben coincidir temporalmente, pues también pueden estar presentes otras más específicas dependientes de cada establecimiento en particular y de las condiciones de su entorno que pueden contribuir también a su desarrollo. Así, puede plantearse que el pensamiento estratégico aporta sustancialmente a la proyección estratégica de los recursos tecnológicos, alineada con la estrategia general de desarrollo del pequeño emprendimiento, siempre y cuando se identifiquen, potencien y/o activen aquellas competencias tecnológicas distintivas que posibiliten la generación de determinadas capacidades tecnológicas, para hacer viable la gestión estratégica de los recursos tecnológicos.

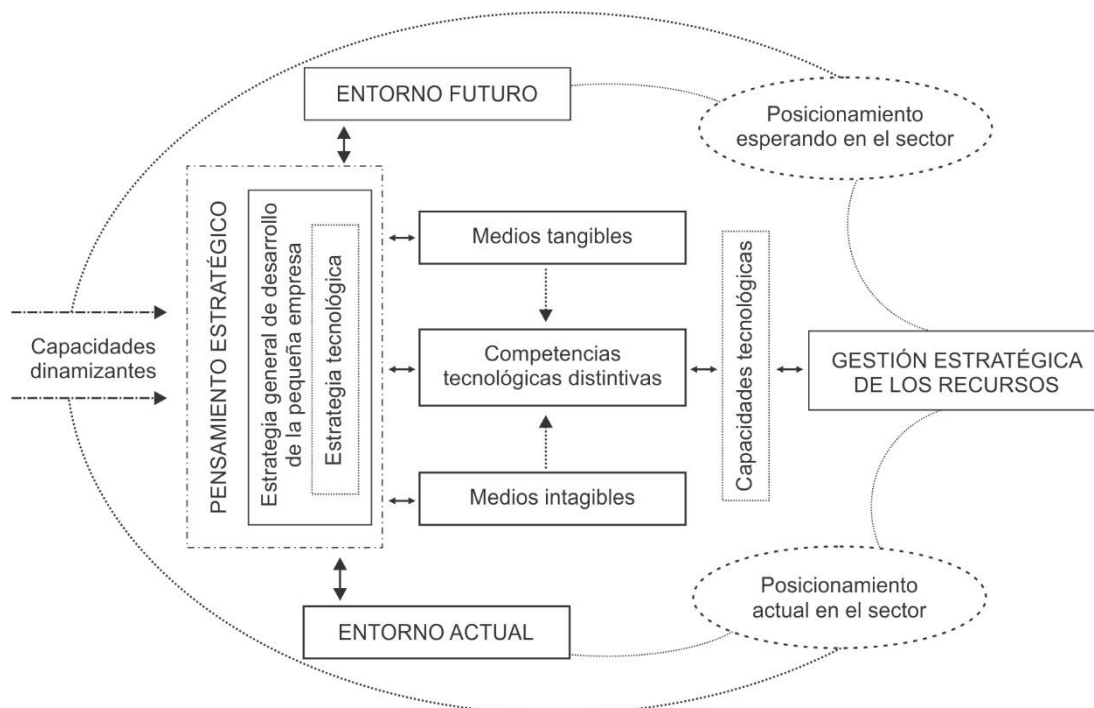


Figura 6.1. Componentes y vínculos generadores de la gestión estratégica de la tecnología en pequeñas empresas de manufactura. Fuente: adaptado de Mantulak (2014).

La aproximación conceptual referida en la Figura 6.1 implica la implementación de vínculos organizativos entre los diversos elementos intervinientes con el propósito de gestionar estratégicamente la tecnología, lo cual puede ser alcanzado y sostenido a través de ciclos iterativos y consecutivos de capacitación y aprendizaje tecnológico.

No obstante, debe quedar claro que se trata de un proceso generado en buena medida, a partir del análisis crítico y reflexivo del empresario, con plena conciencia de la situación en la que se encuentra su emprendimiento en la actualidad, así como de los objetivos estratégicos factibles de alcanzar en el mediano y largo plazo. Para la puesta en práctica de la conceptualización anterior es necesario concebir e implementar actitudes y conductas de los empresarios que posibiliten dinamizar las capacidades pensantes requeridas para entender el negocio desde una perspectiva estratégica a partir de lo cotidiano.

MODELO PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS EN PEQUEÑAS EMPRESAS DE MANUFACTURA

A partir del análisis crítico de los conceptos teóricos abordados se elaboró un modelo que soporta conceptualmente un procedimiento general con sus específicos asociados, como guía metodológica para la gestión estratégica de la tecnología en pequeñas empresas de manufactura (como las que predominan en los países en vías de desarrollo) (Figura 6.2), de manera que contribuya a mejorar el desempeño productivo y potenciar la competitividad en este tipo de organizaciones productivas.

En el modelo conceptual propuesto se muestra la brecha (*gap*) que se pretende reducir, y que simboliza la posibilidad de instrumentar cómo los empresarios que gerencian los pequeños establecimientos puedan pensar estratégicamente en función de aquellos recursos tecnológicos que les permitan aprovechar y/o generar determinadas competencias tecnológicas distintivas, para robustecer sus capacidades tecnológicas y transitar hacia el fortalecimiento de las capacidades de gestión y de producción de sus emprendimientos.

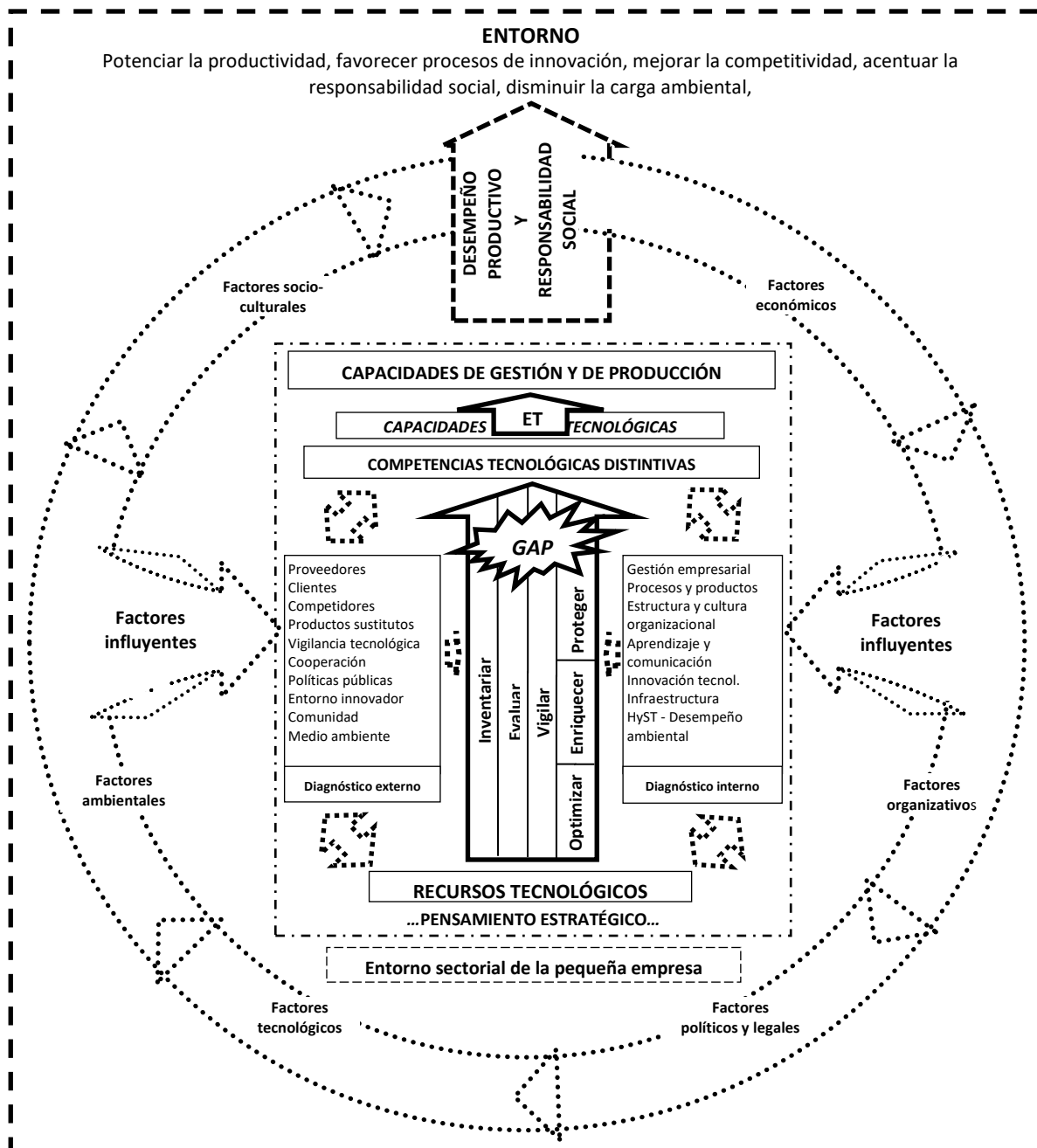


Figura 6.2. Modelo para la gestión estratégica de los recursos tecnológicos en pequeñas empresas de manufactura (ET: Estrategia Tecnológica). Fuente: adaptado de Mantulak (2014).

El modelo se concibe y construye a partir de la concepción integradora de las clásicas funciones definidas por Morin (1985), a través de las cuales es posible gestionar los recursos tecnológicos de manera estratégica en las pequeñas empresas manufactureras para mejorar su competitividad y consecuentemente, su impacto en lo social y ambiental. Para ello, el pensamiento estratégico resulta un necesario punto de partida en la vinculación entre la situación actual real en un entorno sectorial, por lo general débil y vulnerable, y un escenario futuro, que, si bien se pudiera presentar más favorable para el sector en general, no lo será tanto para aquellas empresas que deban enfrentar el reto de los nuevos requerimientos tecnológicos en sus productos y procesos. En la Figura 6.2 también se presenta la relación existente entre el emprendimiento y su entorno, en el que el pequeño emprendimiento pone todo su potencial empresarial para hacer frente a los requerimientos externos y recibir, en consecuencia, los beneficios económicos del mercado. Es por ello que los empresarios necesitan pensar estratégicamente y tomar decisiones que fortalezcan el desempeño de su pequeña empresa, para realizar un análisis estratégico específico y de fácil interpretación, fundado en un diagnóstico interno y externo orientado a los recursos tecnológicos.

Así, en el proceso de diagnóstico interno se realiza un análisis sobre los recursos tecnológicos y diversos aspectos funcionales, tales como: las actividades de gestión y de producción, los procesos de innovación tecnológica, las acciones asociadas al aprendizaje tecnológico, las condiciones de higiene y seguridad laboral, así como las buenas prácticas vinculadas con la gestión ambiental; a partir de estos se determinan los recursos tecnológicos estratégicos y los factores clave de éxito del emprendimiento.

Cabe aclarar que el diagnóstico interno no se concibe como un proceso cerrado en sí mismo, sino que se retroalimenta, tanto de informaciones provistas por el diagnóstico externo como de aspectos derivados de los factores influyentes del entorno en su dinámica, de manera que en su ejecución no hay una lógica secuencial, sino paralela y complementaria respecto al diagnóstico externo.

El proceso de diagnóstico externo incluye, básicamente, el análisis del contexto sectorial compuesto por clientes, proveedores, competidores actuales y potenciales, productos sustitutos (Porter, 1985), y una serie de factores derivados de la vigilancia tecnológica, del entorno innovador, de políticas públicas de promoción empresarial, del desarrollo de políticas sociales y de protección del medio ambiente, entre otros, a partir de los que se determinan casuísticamente los factores más influyentes.

Estos factores del entorno son aquellos que en su dinámica actúan sobre la empresa en forma directa o indirecta, con influencias que pueden resultar positivas o negativas para su desempeño productivo y competitivo. Aunque existe una gran diversidad de factores, a partir de lo propuesto por diversos autores (por ejemplo: Pérez Moya, 1997; Campos Naranjo, 2007; Varela Villegas, 2008; Ventura, 2008; Hill y Jones, 2011; Michalus, 2011; Gallardo Hernández, 2012; Torres Hernández, 2014), se han presentado y agrupado genéricamente para su análisis en: tecnológicos, económicos, organizativos, políticos y legales, socioculturales y ambientales, sin descartar la presencia de otros específicos en casos puntuales:

- Factores tecnológicos: conjunto de conocimientos, experticias, maquinaria, equipos y procedimientos industriales actuales y futuros (derivados de avances tecnológicos) que pueden influir en el desempeño de las pequeñas empresas.

- Factores económicos: comportamiento de la economía y el flujo de bienes y servicios que ejercen su influencia positiva o negativa en el contexto sectorial y regional.
- Factores organizativos: funcionamiento e interrelación de las diversas organizaciones con presencia en el territorio, cuya incidencia puede favorecer o limitar el desempeño productivo y la responsabilidad social de los pequeños emprendimientos y su vinculación con organizaciones sectoriales.
- Factores políticos y legales: cambios y/o modificaciones en leyes y regulaciones, como consecuencia de los movimientos políticos y legales dentro del mercado, el sector y la sociedad en su conjunto que afectan en alto grado a los administradores y empresas, y que pueden promover o condicionar la aprobación y/o aplicación de leyes y normas orientadas al sostenimiento y creación de pequeñas empresas, la generación de empleo local, la seguridad y salud de los trabajadores, y la preservación del medio ambiente local y regional.
- Factores socioculturales: dinámicas sociales y de los usos, costumbres y valores de la población de una región que pueden favorecer o limitar, entre otros aspectos, la generación de una cultura empresarial basada en el pensamiento estratégico, la utilización racional de los recursos naturales, la responsabilidad social de las pequeñas empresas, la participación social y el desarrollo social solidario.
- Factores ambientales: diversos componentes del medio ambiente que condicionan el desarrollo de la vida en nuestro planeta y el soporte de toda actividad humana (Conesa Fernández-Vítora, 1997); la influencia de estos factores está asociada a la utilización de instrumentos de gestión ambiental en la empresa, el uso racional de los recursos naturales y en general, a la protección del medio ambiente.

En función de los factores del entorno antes expuestos y bajo determinadas condiciones coyunturales, existirán factores que favorezcan o condicionen el funcionamiento de la empresa, constituyéndose casuísticamente en factores influyentes sobre el establecimiento que deben ser precisados al momento de realizarse los diagnósticos interno y externo, como ya fue señalado. Estos factores también pueden incidir directa o indirectamente sobre las capacidades de gestión y de producción, a través de flujos de información generados en el núcleo del modelo, a la vez que también pueden verse afectados positiva o negativamente por las acciones derivadas de la estrategia tecnológica y su implementación en el pequeño emprendimiento.

Precisamente, y a la luz de los avances tecnológicos cada vez más complejos, se hace necesario desarrollar progresivamente competencias basadas en conocimientos, experticias y rutinas con el propósito de identificar y fortalecer las competencias tecnológicas distintivas y las capacidades tecnológicas de la pequeña empresa, y que en asociación a lo planteado por Porter (1985), representan ese margen o diferencial de utilidades a obtener en la cadena de valor del establecimiento que le permitirá mejorar su posición competitiva en el mercado. En este sentido las capacidades tecnológicas constituyen una amalgama que interrelaciona diversas competencias tecnológicas distintivas, potenciándolas mediante el desarrollo de sinergias que contribuyan a la gestión de recursos tecnológicos con enfoque estratégico.

La necesaria coherencia entre el pensamiento estratégico, los recursos tecnológicos, las competencias tecnológicas distintivas, y las capacidades tecnológicas, constituye la base fundamental para el diseño y despliegue de la estrategia tecnológica (ET) de la pequeña empresa. Es por ello que se requiere de un proceso que fomente y estimule el pensamiento

estratégico de este tipo de empresariado a partir del flujo de información proveniente de los diagnósticos interno y externo que contribuya a fortalecer las competencias tecnológicas distintivas, sobre las que ha de generarse la estrategia tecnológica del pequeño establecimiento. Este proceso actúa como una dínamo o impulsor del modelo, ubicado en su parte central (núcleo) y que reactiva cíclicamente su aplicación como promotor de la necesaria mejora continua del proceder organizativo y de gestión tecnológica del pequeño emprendimiento.

El principio que rige todas las actividades, rutinas y acciones dentro del denominado impulsor del modelo se debe ordenar también con el proceso, de manera que permite alinear la gestión de los recursos tecnológicos con el pensamiento estratégico del empresario, para aprovechar y/o generar aquellas competencias tecnológicas distintivas que mejor contribuyan a las capacidades tecnológicas del emprendimiento.

Como una herramienta útil que permita concretar las acciones tendientes a cerrar la “brecha” señalada anteriormente, se utilizaron las seis (6) funciones clásicas de Morín (1985; 1992), clasificadas en activas (ac) y de apoyo (ap), adaptadas pertinentemente para gestionar estratégicamente la tecnología en pequeñas empresas manufactureras, y que fueron descritas en el Capítulo 5 de este libro.

El desempeño productivo de estos emprendimientos se traduce en su capacidad para alcanzar una mejor posición en el sector productivo, con una adecuada y mantenida gestión que le permita, no solo sobrevivir en términos de eficiencia en el corto plazo, sino también la posibilidad de consolidarse progresiva y sosteniblemente en el mercado, basado en su competitividad. Además, y como resultado del aumento de la complejidad de los problemas socioambientales y su creciente interacción con la tecnología, el cumplimiento de la responsabilidad social de la empresa ha devenido en un reto permanente a la gestión de la tecnología y la innovación, así como su consecuente impacto sobre el entorno. Esta responsabilidad involucra compromisos sociales internos y externos a la empresa, tales como las adecuadas condiciones laborales, la provisión de elementos de protección personal, la efectiva utilización de la materia prima, la apropiada gestión de los residuos, la prevención de procesos contaminantes, entre otras cuestiones.

ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO EN PEQUEÑAS EMPRESAS DE MANUFACTURA

En correspondencia con el modelo expuesto previamente como soporte conceptual de la gestión estratégica de la tecnología en pequeños establecimientos manufactureros, y a manera de validación práctica con la realidad empresarial, se llevó a cabo un estudio de caso enfocado en esta función, en un grupo de pequeñas empresas, a través de un diagnóstico de elementos esenciales contemplados en el modelo. Los estudios de caso resultan sumamente aptos para analizar problemáticas vinculadas con el ámbito empresarial en su estado real, además de permitir comprender la naturaleza y complejidad de los procesos que tienen lugar en este (Brito Viñas, 2000; Meyer, 2001; Suárez Hernández, 2003; Cepeda Carrión, 2006). Con este estudio de caso se buscaba una generalización analítica —no estadística— mediante la utilización de la inferencia lógica hacia otros casos que presenten condiciones teóricas similares (Castro Monge, 2010; Villarreal Larrinaga y Landeta Rodríguez, 2010) y que aquí se refería al modelo desarrollado.

El referido estudio permitió el relevamiento de datos vinculados con las actividades de gestión de la tecnología en un total de treinta (30) pequeñas empresas pertenecientes a los sectores de aserrío y metalmecánico, en el ámbito geográfico de la provincia de Misiones, Argentina. Para ello se utilizó la información proveniente de entrevistas realizadas a los empresarios-dueños de los emprendimientos y de la observación directa *in situ* de los mismos, de los que derivó una caracterización de las empresas estudiadas en asociación con el modelo propuesto en la sección anterior.

Las actividades relacionadas con la gestión de la tecnología en los pequeños emprendimientos manufactureros están fuertemente vinculadas, por una parte, con el desempeño productivo (utilización y previsión de tecnologías, aprendizaje tecnológico, competencias tecnológicas, actividades de innovación tecnológica, entre otros), y por otra, con el contexto sectorial, la realidad local y regional, y con la presión impositiva provincial y nacional, lo que se traduce en diferentes alternativas e intereses al momento de gestionar los recursos tecnológicos.

Con el propósito de contrastar lo conceptual representado en el modelo con lo práctico derivado del diagnóstico en la muestra seleccionada, se establecieron las asociaciones correspondientes entre los diferentes componentes del modelo y las características más usuales identificadas en los sectores antes mencionados. En adelante se mencionan los componentes que fueron considerados para el análisis.

Pensamiento estratégico

Entre las principales capacidades personales dinamizantes del pensamiento estratégico que se identificaron como resultado de la observación y de entrevistas realizadas a los empresarios-dueños de los establecimientos, estaban: la actitud proactiva, la creatividad, la experiencia en gestión, la resiliencia, la intuición, el liderazgo y la perspectiva integradora. No se detectaron discrepancias sustanciales entre los empresarios del sector de aserrío y del sector metalmecánico.

Recursos tecnológicos

Sector de aserrío:

- Tangibles: carro principal, máquinas de corte (sierras sin fin y circular), astilladora, sistema de transporte de productos en fabricación (cadenas y cintas transportadoras), cepilladora, moldurera, sector de baño fungicida, sistema de transporte de residuos de madera (cintas transportadoras), equipo de afilado de sierras, herramientas de uso múltiple.
- Intangibles: experticias individuales, habilidades colectivas, rutinas operativas, dominio de tecnologías específicas, adaptación específica de máquinas y/o equipos, asimilación de tecnologías básicas, prácticas de higiene y seguridad laboral, conciencia ambiental incipiente.

Sector metalmecánico:

- Tangibles: puente grúa, montacargas, máquinas de corte y plegado de chapas, torno paralelo, fresadora universal, cepilladora, esmeriladora de pedestal, prensa plegadora mecánica, guillotina mecánica, perforadora de columna, máquinas de soldar sistema MAG-MIG y TIG, y máquinas de corte (disco abrasivo, plasma, oxicorte, guillotina), equipo de pintura.

- Intangibles: saberes valiosos, destrezas individuales difíciles de imitar, habilidades colectivas, rutinas operativas, rutinas de gestión y apoyo, sistema organizativo formal, sistema de información, dominio de tecnologías especiales, adaptación específica de máquinas y/o equipos, creatividad e iniciativa innovadora, asimilación de tecnologías clave, prácticas regulares de higiene y seguridad laboral, comportamiento ambiental amigable.

Diagnóstico interno

Sector de aserrío:

- Se establecieron como relevantes los aspectos siguientes: gestión empresarial autocrática y verticalista, planeación de actividades para la producción, procesos de producción por estaciones de trabajo, control de la calidad en ciertos productos terminados, estructura patrimonial tecnológica básica, estructura organizacional aplanada, aprendizaje tecnológico básico, canales de comunicación de tipo informal, incipiente cultura innovadora, infraestructura edilicia en precarias condiciones, problemas de aprovisionamiento de materia prima, cumplimiento dispar del programa de higiene y seguridad laboral, quema de residuos de madera que contaminan el ambiente.

Sector metalmecánico:

- Se establecieron como relevantes los aspectos siguientes: gestión empresarial autocrática y semiverticalista, planeación sistematizada de actividades para la producción, procesos de producción por áreas/proyectos de trabajo, control de la calidad en productos terminados, estructura patrimonial tecnológica intermedia y clave, estructura organizacional aplanada, aprendizaje tecnológico básico y especializado, canales de comunicación de tipo formal e informal, cultura innovadora más desarrollada, infraestructura edilicia en buenas condiciones, cumplimiento regular del programa de higiene y seguridad laboral, buenas prácticas de gestión ambiental.

Diagnóstico externo

Sector de aserrío:

- La relación con su entorno está caracterizada por: asociación con otros aserraderos para hacer frente a demandas de grandes clientes, oportunidades para productos que posean requisitos de calidad, mercado interno en expansión, demandas de nuevos productos, régimen de promoción de planes forestales a nivel nacional, alternativas de capacitación de personal a través de las asociaciones madereras y/o la universidad, financiamiento a mediano plazo para mejora y adquisición de tecnología (Fondo Tecnológico Argentino, Consejo Federal de Ciencia y Tecnología), demanda de productos exclusivos, vigilancia tecnológica del sector maderero, asociaciones madereras que promueven iniciativas para la innovación, actividades vinculadas con la responsabilidad social empresarial, programas nacionales de fomento de producción más limpia.

Sector metalmecánico:

- La relación con su entorno está caracterizada por: oportunidades para la fabricación de productos para la industria regional (corte y plegado de chapa y perfilera, prensa y matricería), instalaciones de equipos especiales y servicios metalúrgicos, producción de máquinas y equipos (industrialización de la madera, de la yerba mate y del té), demandas

de fabricaciones especiales, alternativas de capacitación de personal a través de aportes no reembolsables nacionales, financiamiento a mediano plazo para mejora y adquisición de tecnología (Fondo Tecnológico Argentino, Consejo Federal de Ciencia y Tecnología), iniciativas para la innovación a través de la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA), Plan productivo 20/23 de la Unión Industrial Argentina (UIA), actividades vinculadas a la responsabilidad social empresaria, programas nacionales de promoción de producción más limpia.

Competencias tecnológicas distintivas

Sector de aserrío:

- En función de los recursos tecnológicos tangibles e intangibles relevados en el sector, fue posible identificar las competencias siguientes: productos diferenciados en calidad, fabricación de productos exclusivos, dominio de tecnologías específicas, destrezas para la innovación incremental de procesos, destrezas para la innovación de productos, habilidades colectivas en la flexibilidad de la producción, condiciones tecnológicas seguras en procesos, utilización de tecnologías para el aprovechamiento de residuos de madera.

Sector metalmecánico:

- En función de los recursos tecnológicos tangibles e intangibles relevados en el sector, fue posible identificar las competencias siguientes: fabricación de productos singulares, dominio de tecnologías específicas, destrezas para la innovación incremental de productos, destrezas para la innovación radical de productos, despliegue de servicios metalúrgicos exclusivos, realización de productos con materiales especiales, habilidades colectivas en la diversificación de productos, condiciones tecnológicas seguras en procesos.

Capacidades tecnológicas

Sector de aserrío:

- En consideración con los recursos tecnológicos y competencias tecnológicas distintivas detectadas posibilitó ubicar las capacidades tecnológicas en: mejoramiento tecnológico de máquinas y equipos, sistematización del aprendizaje tecnológico, innovación de procesos, instrumentación de prácticas de control de calidad, adaptación de tecnologías para buenas prácticas ambientales, ajuste y control de tecnologías para prácticas laborales seguras.

Sector metalmecánico:

- Con base en los recursos tecnológicos y competencias tecnológicas distintivas identificadas posibilitó ubicar las capacidades tecnológicas en: mejoramiento tecnológico de máquinas y equipos, sistematización del aprendizaje tecnológico, innovación de productos, instrumentación de prácticas avanzadas de control de calidad, implementación de servicios metalúrgicos excepcionales, producción con materiales especiales, ajuste y control de tecnologías para prácticas laborales higiénicas y seguras.

Estrategias tecnológicas

Sector de aserrío:

- En el contexto sectorial de los pequeños aserraderos y de su realidad local y regional, se identificaron básicamente las estrategias tecnológicas del tipo: tradicional, dependiente, defensiva e imitativa. Cabe aclarar que la caracterización de las citadas estrategias es producto de consideraciones teóricas realizadas a partir del relevamiento de los diferentes emprendimientos.

Sector metalmecánico:

- En el tejido productivo de las pequeñas empresas metalmecánicas y de su realidad local y regional, se identificaron básicamente estrategias tecnológicas del tipo: dependiente, ofensiva y oportunista. Al igual que en el otro sector productivo, la caracterización de las citadas estrategias es producto de consideraciones teóricas realizadas a partir del relevamiento de los diversos establecimientos.

Capacidad de gestión y de producción

Sector de aserrío:

- En función del relevamiento realizado, con orientación a la gestión de la tecnología, se han identificado indicadores vinculados con la capacidad de gestión y de producción. Entre los indicadores de capacidad de gestión se encuentran: el consumo energía eléctrica (mensual), el costo de mano de obra (mensual), la utilización de los recursos tecnológicos (anual), las condiciones laborales (anual), la accidentalidad (anual), la vigilancia del entorno tecnológico (trimestral), la vinculación con el entorno (anual). En tanto, entre los indicadores vinculados con la capacidad de producción se definieron: el rendimiento productivo total (mensual), el rendimiento productivo del aserrado (mensual), el rendimiento productivo de remanufactura (mensual), el índice de cumplimiento en calidad (semanal), el costo de mantenimiento tecnológico (semanal), el reaprovechamiento de materia prima (mensual), la cantidad de residuos de madera (mensual).

Sector metalmecánico:

- Basándose en el relevamiento efectuado, con orientación a la gestión de la tecnología, se han identificado indicadores relacionados con la capacidad de gestión y de producción. Entre los indicadores de capacidad de gestión se encuentran: el margen operativo (mensual), el consumo energía eléctrica (mensual), el consumo de agua (mensual), la utilización de los recursos tecnológicos estratégicos (anual), el costo de mano de obra (semestral), el costo de capacitación tecnológica (trimestral), el nivel de inventario, las condiciones laborales (anual), la accidentalidad (anual), la vigilancia del entorno tecnológico (trimestral), las líneas de financiamiento tecnológico. En tanto, entre los indicadores relacionados con la capacidad de producción están: el tiempo de entrega (semanal), el nivel de devolución de productos (mensual), la construcción de productos especiales (mensual), la utilización de materiales especiales (mensual), el cumplimiento de criterios de calidad por producto (mensual), el costo de mantenimiento tecnológico (mensual), el tiempo de entrega de productos (quincenal), la cantidad de servicios metalúrgicos exclusivos, la implementación de nuevos procedimientos.

Finalmente, la caracterización de los segmentos de pequeñas empresas en los sectores de aserrío y metalmecánico de la provincia de Misiones, Argentina, a partir de los componentes planteados en el modelo permitió observar la complejidad y diversidad de los aspectos fácticos presentes en el desarrollo de las actividades de estos emprendimientos, y sobre todo en la dinámica que identifica a los sectores estudiados que suele impactar de manera diversa en cada emprendimiento, en función del grado de planificación y gestión empresarial que posee, del desarrollo de los recursos tecnológicos que dispone, de las competencias y capacidades tecnológicas apreciadas, de las condiciones de estabilidad laboral que ofrece, así como de los requerimientos de mano de obra por parte de los diferentes sectores primarios presentes en las economías local y regional. Es por ello que resulta fundamental activar y/o dinamizar las capacidades que aplican al pensamiento estratégico del empresariado, de forma que se utilicen en las empresas de manera efectiva e integral los recursos tecnológicos, así como sus competencias y capacidades tecnológicas asociadas, para que permitan hacer frente a las nuevas exigencias del mercado y posibiliten mejorar la competitividad de estos pequeños emprendimientos.

CONCLUSIONES

- Para una adecuada gestión de las pequeñas empresas manufactureras resulta imprescindible activar aquellas capacidades personales que aporten al fortalecimiento del pensamiento estratégico en los niveles decisorios, con el propósito de lograr una conducción que desarrolle una visión estratégica integrada que permita la vinculación de la toma de decisiones cotidianas con los objetivos a mediano y largo plazo de la empresa.
- El eje fundamental de la gestión estratégica de la tecnología en pequeños emprendimientos de manufactura se apoya en un fortalecimiento y dinamización del pensamiento estratégico del empresario que le habilite a gestionarlos de forma creativa y sistemática, a partir de un enfoque integrado de los medios tangibles e intangibles disponibles, con el propósito de aprovechar y/o generar las competencias tecnológicas distintivas y sus capacidades tecnológicas para contribuir al despliegue de sus estrategias tecnológicas.
- El modelo elaborado permite visualizar y estructurar conceptualmente la necesaria coherencia entre el pensamiento estratégico, los recursos tecnológicos, las competencias y capacidades tecnológicas, como sustento para mejorar la capacidad de gestión y de producción, y abordar de manera integral y sistémica la gestión estratégica de la tecnología, con el propósito de contribuir al mejoramiento del desempeño productivo y de la responsabilidad social del emprendimiento, a partir del despliegue de las funciones de Morin y la consecuente aplicación casuística de diversas herramientas que ello pudiera requerir.
- El estudio realizado en el segmento de pequeñas empresas de los sectores de aserrío y metalmecánico de la provincia de Misiones, Argentina, posibilitó comprobar la coherencia del modelo conceptual desarrollado con la realidad empresarial, y caracterizar integral y multidimensionalmente este tipo de empresas, a partir del análisis e implicaciones de la gestión estratégica de la tecnología, a la vez de visualizar los nexos existentes entre las competencias tecnológicas distintivas y sus correspondientes capacidades tecnológicas, además de permitir una acabada identificación de los diversos indicadores vinculados con la capacidad de gestión y de producción que son utilizados en el sector que con un enfoque

estratégico, pueden contribuir a mejorar el desempeño productivo y la responsabilidad social en estos emprendimientos.

REFERENCIAS

- Acosta, J.; Turrent, G.; Olin, M y Gonzalez, R. (2000). A Model for Management of Technology. Engineering Management Society, Proceedings of the 2000 IEEE, 63-68.
- Amador, B. y Márquez, A. (2009). Un modelo conceptual para gestionar la tecnología en la organización. *Revista Espacios*, 30(1), 1-23.
- Baena Marulanda, E.; Botero, C. A. y Montoya Suárez, O. (2003). Gestión tecnológica y competitividad. *Scientia et Technica*, (21), 121-126.
- Beard, J. W. (2002). Management of Technology: a Three-dimensional Framework with Propositions for Future Research. *Knowledge, Technology, & Policy*, 15(3), 45-57.
- Benavides Velasco, C. A. y Quintana García, C. (2007). Un modelo para la gestión estratégica de los recursos tecnológicos: el ciclo de mejora y despliegue de matrices QFD. *Revista Economía Industrial*, (365), 195-206.
- Biggs, T. y Shah, M. K. (2006): African Small and Medium Enterprises, Networks and Manufacturing Performance. World Bank Policy Research Working Paper, (3855).
- Bracker, J. (1980). The Historical Development of the Strategic Management Concept. *Academy of Management Review*, 5(2), 219-224.
- Brito Viñas, B. C. (2000). Modelo conceptual y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones empresariales para potenciar la función de GTI en la empresa manufacturera cubana. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas. Santa Clara, Cuba.
- Brito Viñas, B. C.; Bessant, J.; Hernández Pérez, G. y Alvarez González, A. (2001). A conceptual model for the development of technological management processes in manufacturing companies in developing countries. *Technovation*, 21(6), 345-352.
- Campos Naranjo, J. I. (2007). Modelo de gestión tecnológica frente a los cambios del mercado globalizado en las pymes de Bogotá (Segunda parte). *Revista Avances Investigación en Ingeniería*, 6, 30-39.
- Castellanos Domínguez, O. F.; Jiménez Hernández, C. N.; Ramírez Martínez, D. C.; Fúquene Montañez, A. M.; Rojas Santoyo, F.; Morales Rubiano, M. E.; León López, A. M.; Torres Piñeros, L. M.; García Vergara, M. E. y Fonseca Rodríguez, S. L. (2008). Retos y nuevos enfoques en la gestión de la tecnología y del conocimiento. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Castro Monge, E. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas. *Revista Nacional de administración*, 1(2), 31-54.
- Cepeda Carrión, G. (2006). La calidad en los métodos de investigación cualitativa: principios de aplicación práctica para estudios de casos. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 29, 57-82.
- Cetindamar, D.; Phaal, R. y Probert, D. (2009). Understanding Technology Management as a Dynamic Capability: a Framework for Technology Management Activities. *Technovation*, 29, 237-246.

- Conesa Fernández-Vítora, V. (1997). Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Dankbaar, B.; MERIT y Otras Instituciones (1993). Research and Technology Management in Enterprises: issues for community policy (Sast Project N°. 8). Overall strategic review. Commission of the European Communities. Brussels – Luxemburg.
- David, F. R. (2008). Conceptos de administración estratégica. Pearson Educación de México S. A. de C. V., Naucalpan de Juárez, México.
- Drejer, A. (1997). The Discipline of Management of Technology, Based on Considerations Related to Technology. *Technovation*, 17(5), 253-265.
- Drejer, A. (2002). Towards a Model for Contingency of Management of Technology. *Technovation*, 22(6), 363-370.
- Escorsa Castells, P. y Valls Pasola, J. (2005). Tecnología e innovación en la empresa. Alfaomega Grupo Editor S.A., México D. F., México.
- Fundación Cotec (1999). Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para empresas. Tomo 1, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, Madrid, España.
- Fundación Premio Nacional de Tecnología e innovación (2006-2019). Modelo de Gestión de Tecnología e Innovación. Premio Nacional de Tecnología e Innovación, Guía PNT+I, Ciudad de México, México.
- Gallardo Hernández, J. R. (2012). Administración estratégica: de la visión a la ejecución. Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V., Ciudad de México, México.
- Gaynor, G. H. (1996). Handbook of Technology Management. Mc Graw Hill, USA.
- Gimbert, X. (2010). Pensar estratégicamente: modelos, conceptos y reflexiones. Ediciones Deusto, Barcelona, España.
- Heracleous, L. (1998). Strategic Thinking or Strategic Planning?. *Long Range Planning*, 31(3), 481-487.
- Hidalgo Nuchera, A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Revista Economía Industrial*, 330, 43-54.
- Hill, C. W. L. y Jones, G. R. (2011). Administración estratégica. Un enfoque integral. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., Ciudad de México, México.
- Johnson, G. (1992). Managing Strategic Change – Strategy, Culture and Action. *Long Range Planning*, 25(1), 28-36.
- Kropsu-Vehkapera, H.; Haapasalo, H. y Pekka Rusanen, J. (2009). Analysis of Technology Management Functions in Finnish High Tech Companies. *The Open Management Journal*, 2, 1-10.
- López-Torres, G. C.; Maldonado Guzmán, G.; Pinzón Castro, S. Y.; García Ramírez, R. (2016). Colaboración y actividades de innovación en Pymes. *Contaduría y Administración*, 61(3), 568–581.
- Mantulak, M. J. (2014). Gestión estratégica de los recursos tecnológicos en pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Medellín Cabrera E. (2013). Construir la innovación: gestión de la tecnología en la empresa. Siglo XXI Editores, Ciudad de México, México.
- Meyer, C. B. (2001). A Case in Case Study Methodology. *Field Methods*, 13(4), 329-352.

- Michalus, J. C. (2011). Modelo alternativo de cooperación flexible de pymes orientado al desarrollo local de municipios y micro-regiones. Factibilidad de aplicación en la provincia de Misiones, Argentina. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Montiel López, J. R. (2012). Incorporación de la gestión de tecnología como un área del conocimiento en la administración de proyectos industriales de ingeniería de PEMEX. Comisión de Especialidad de Ingeniería Química, Academia de Ingeniería, Ciudad de México, México.
- Morin, J. (1985). *L'Excellence technologique*. Éditions Jean Picollec – Publi Union, Paris, France.
- Morin, J. (1992). *Des technologies, des marches et des hommes: pratiques et perspectives du management des ressources technologiques*. Les Éditions D'Organisation, Paris, France.
- Nag, R.; Hambrick, D. C. y Chen, M.-J. (2007). What is Strategic Management, Really? - Inductive Derivation of a Consensus Definition of the Field. *Strategic Management Journal*, 28(9), 935-955.
- Navarro, K.; Romero, E.; Bauza, R. y Granadillo, V. A. (2006). Estudio sobre la gestión tecnológica y del conocimiento en una organización creadora de conocimiento. *Revista venezolana de gerencia*, 11(34), 262-276.
- Nedelea, Ș. y Păun, L. A. (2009). The Importance of the Strategic Management Process in the Knowledge-Based Economy. *Review of International Comparative Management*, 10(1), 95-105.
- Pedroza, A. (2001). Modelo para la gestión estratégica de la tecnología (GET). *Revista Universidad Eafit*, 37(122), 23-37.
- Pedroza Zapata, A. R. y Ortiz Cantú, S. (2008). Gestión estratégica de la tecnología en el predesarrollo de nuevos productos. *Journal of Technology Management & Innovation*, 3(3), 112-122.
- Pérez Moya, J. (1997). *Estrategia, gestión y habilidades directivas: un manual para el nuevo directivo*. Ediciones Díaz de Santos S.A., Madrid, España.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press. New York, USA. Edición en español: *Ventaja competitiva*. Rei Argentina S.A. (1995), Buenos Aires, Argentina.
- Porter, M. E. (1996). What is strategy?. *Harvard Business Review*, 74(6), 61-78.
- Pryor, M. G.; Toombs, L; Anderson, D. y White, J. C. (2010). What Management and Quality Theories are Best for Small Businesses?. *Journal of Management and Marketing Research*, 3, 1-12.
- Sáez de Viteri Arranz, D. (2000). El potencial competitivo de la empresa: recursos, capacidades, rutinas y procesos de valor añadido. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 6(3), 71-86.
- Sahlman, K. (2010). *Elements of Strategic Technology Management*. Act Universitatis Ouluensis, C Technica 362, University of Oulu, Finlandia.
- Sahlman, K. y Haapasalo, H. (2012). Structures of Strategic Management of Technology in a Conceptual Framework of Enterprise Practice. *International Journal of Synergy and Research*, 1(1), 57-76.
- Suárez Hernández, J. (2003). Modelo general y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones para desarrollar la gestión de la tecnología y de la innovación en empresas

- ganaderas cubanas. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Sumanth, D.J. (1988). A Total Systems Approach to Technology Management. Technology Management Frontiers-I, Inderscience Publishers, Switzerland.
- Torres Hernández, Z. (2014). Administración estratégica. Grupo Editorial Patria S.A. de C.V., México D. F., México.
- Varela Villegas, R. (2008). Innovación empresarial. Arte y ciencia en la creación de empresas. Pearson Educación de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Ventura, J. (2008). Análisis estratégico de la empresa. Editorial Learning Paraninfo S.A., Madrid, España.
- Villarreal Larrinaga, O. y Landeta Rodríguez, 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, Vol. 16, N° 3, 31-52.
- White, M. A. y Bruton, G. D. (2011). The Management of Technology and Innovation: A Strategic Approach. South-Western, Cengage Learning. Mason, Ohio, USA.

CAPÍTULO 7

LA GESTIÓN TECNOLÓGICA Y SU TRANSVERSALIDAD CON RIESGOS LABORALES Y ASPECTOS AMBIENTALES

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los cambios sociales, económicos, productivos y ambientales son originados directamente con el desarrollo, la percepción y el uso de la tecnología (Drejer, 2002). Mientras tanto, White y Bruton (2011) sentencian que el cambio es consecuencia de la tecnología y que esta implica un enfoque sistemático para lograr los resultados deseados.

Referido a las tecnologías actuales, Morin (1985) señala que las mismas resultan transversales (afectan a varias actividades e incluso, diferentes entre sí), son combinatorias (o sea que, en general, no son empleadas aisladamente y resultan en la disposición de un número determinado de estas) y contagiosas (se difunden a otras para mejorar sus alternativas de utilización y rendimientos). Por lo tanto, se concuerda con Porter (1985) cuando establece que, en la práctica, todo lo que la empresa realiza, implica tecnología de algún tipo que están contenidas, tanto en las actividades primarias como en las de apoyo.

El factor tecnológico está cada vez más presente en las estrategias empresariales dirigidas a mejorar su desempeño productivo y su actuación ambiental. No obstante, estar a la vanguardia tecnológica no garantiza a las empresas alcanzar niveles adecuados de eficacia y eficiencia en la producción, así como tampoco disponer de adecuadas condiciones de seguridad para los trabajadores, ni poseer un apropiado posicionamiento ambiental en el entorno.

En tanto, la empresa no subsiste por su organización y estructura por sí misma, sino que lo hace en buena medida por el grado de adaptación de sus trabajadores a los recursos tecnológicos disponibles y los resultados derivados de la interacción entre ambos. En este sentido, la higiene y seguridad en el trabajo cumple un papel fundamental al promover y mantener el bienestar físico, mental y social de los trabajadores (Mangosio, 1997).

El análisis del comportamiento productivo entre el hombre y su elemento tecnológico es una de las tareas fundamentales de toda manifestación de productividad en un sistema sociotécnico. Por ello, Bettaglio (2007) establece que la problemática laboral es la que dispone de la normativa más coherentemente organizada globalmente, y que los procesos de identificación de riesgos, su evaluación y su control posibilitan la disminución de índices de accidentabilidad y de enfermedades profesionales.

Además, desde una concepción fáctica, el ser humano siempre está realizando trabajo en el sentido literal de la palabra y, por lo tanto, está en continua interrelación con su medio ambiente (Vaquero Puerta y Ceña Callejo, 1999). Por tanto, el seguimiento de los problemas ambientales de una empresa no debe reparar tanto en lo técnico, sino en la gestión de sus recursos (Conesa Fernández, 1997). La gestión ambiental en la empresa está dada por la forma en que se utilizan los recursos organizacionales y financieros, con el propósito de alcanzar unos objetivos ambientales como parte de los objetivos globales de la empresa (Huerta y García, 2009).

Es así que reconocer la inclusión de la variable ambiental como una función intrínseca de la estrategia de desarrollo empresarial es un fenómeno que ha adquirido peso y por ende la gestión ambiental se ha convertido en un factor de competitividad y de sostenibilidad. En la medida en

que se actúe sobre las causas que ocasionan la ineficiencia de los procesos y las tecnologías utilizadas en el interior de las empresas, mediante alternativas preventivas apropiadas, se pueden generar ahorros de materia prima e insumos y energía, que ayudarán a mejorar la competitividad de la empresa y consecuentemente su desempeño ambiental (Hoof et al., 2008). La relación entre tecnología y ambiente debe propiciar la visión de un marco conceptual innovador, sustentado con alternativas que demuestren ser aplicables en los diversos sectores productivos, con el propósito de lograr un significativo aprendizaje acerca de esta relación y la posibilidad que existe para el desarrollo de nuevas capacidades de una manera integral (Fernández y Finol, 2007). En el mismo sentido, Peñaloza et al. (2009) expresan que es necesario crear un ambiente atractivo para la inversión en proyectos relacionados con tecnologías amigables para el medio ambiente, así como mejorar las opciones de tecnologías amigables, a partir de la promoción de políticas públicas de inversión que involucren estas tecnologías y que combinen el desarrollo de las naciones con las agendas ambientales.

Lo descrito con anterioridad plantea claramente que una empresa puede disponer de máquinas y técnicas de fabricación que tengan en cuenta la higiene y seguridad de los trabajadores y que prevengan impactos sobre el medio ambiente, pero la efectividad de las tecnologías utilizadas dependerá en última instancia, de la conciencia y formación de aquellos que las gestionen. Es por ello que resulta necesario disponer de herramientas que permitan analizar transversalmente los vínculos existentes entre los recursos tecnológicos disponibles por la empresa y sus implicancias con los riesgos laborales y aspectos ambientales.

EL ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA

El propósito del análisis de correspondencias es estudiar relaciones entre variables categóricas y enriquecer la información, de la manera en que pueden ofrecer las tablas de contingencia (Regueiro et al., 2014). Es una técnica de composición a partir del mapa perceptual que se basa en la asociación entre objetos y un conjunto de características descriptivas (Mejía, 2017).

Para Greenacre (2008) el análisis de correspondencias es un método que presenta en forma gráfica diferentes tablas de datos, en el que se utiliza como base el conocido diagrama de dispersión. Según Hair et al. (2007), se trata de una técnica de interdependencia que facilita, tanto la reducción dimensional de una clasificación de objetos sobre un conjunto de atributos como el mapa perceptual de objetos referidos a dichos atributos.

El objetivo que se persigue con su inclusión en el presente capítulo es desarrollar un método enfocado en la gestión tecnológica que permita analizar transversalmente las relaciones existentes entre los recursos tecnológicos y sus implicancias en los riesgos laborales y los aspectos ambientales. Para ello se decidió utilizar como herramienta de soporte la técnica de análisis de correspondencias, por considerarla como la más apropiada para relacionar datos cualitativos presentes en las variables categóricas.

Se pretende determinar el posicionamiento de las diferentes estaciones de trabajo dentro del proceso productivo, según cada uno de los diferentes factores de implicación a partir de mapas perceptuales en dos (2) dimensiones. Para ello se realiza una reducción de la dimensión del problema, en donde la proximidad (distancia) en sentido matemático, indica el nivel de asociación existente en cada una de las estaciones de trabajo, entre los recursos tecnológicos,

los riesgos laborales y los aspectos ambientales que se identifican para un determinado proceso de producción.

MÉTODO PARA EL ANÁLISIS ASOCIATIVO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS, RIESGOS LABORALES Y ASPECTOS AMBIENTALES

A partir del presente método se busca poner en evidencia los impactos de la tecnología empleada en un proceso productivo sobre riesgos laborales y aspectos ambientales. Para el diseño del procedimiento se utilizó como referencia lo propuesto por autores como Roberts y Robinson (1999) y Mantulak et al. (2012), con enfoque en la gestión de recursos tecnológicos. El método diseñado consta de un total de cinco (5) pasos (Figura 7.1), donde se busca encontrar el grado de asociación entre los diferentes recursos tecnológicos y los diversos riesgos laborales y aspectos ambientales.

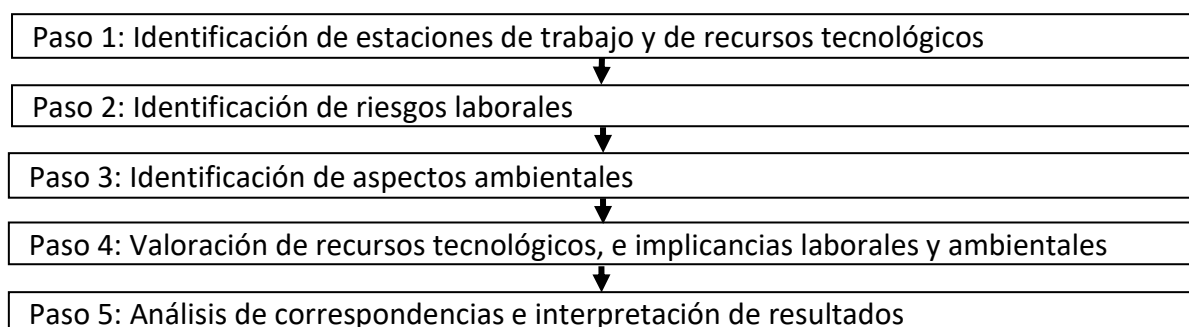


Figura 7.1. Método para el análisis asociativo de recursos tecnológicos, riesgos laborales y aspectos ambientales en pequeñas empresas de manufactura. Fuente: elaboración propia.

Paso 1: Identificación de estaciones de trabajo y de recursos tecnológicos

Se realiza el reconocimiento de todas las estaciones de trabajo que intervienen en el proceso productivo y luego se identifican los recursos tecnológicos. Para esto último, se considerará la definición de recursos tecnológicos conceptualizada por Morin (1992) en el capítulo 2. Así, la identificación se realiza a partir de su clasificación en tangibles (máquinas, equipos, herramientas, instrumentos, entre otros) e intangibles (conocimientos personales y grupales, habilidades individuales, rutinas organizacionales, comunicaciones internas, entre otros), con base en lo establecido en la tabla 2.2 del capítulo 2, los que podrán ser precisados y adaptados casuísticamente según los recursos tecnológicos disponibles en la pequeña empresa de manufactura.

Paso 2: Identificación de riesgos laborales

Se efectúa el análisis relacional de los procesos productivos, las secuencias operacionales y las respectivas estaciones de trabajo de la empresa, con sus correspondientes acciones y condiciones referidas a la higiene y seguridad de los trabajadores. En este contexto, se considera un riesgo laboral a toda aquella condición y/o elemento vinculado con una acción que realiza el trabajador en el ámbito de la empresa, ya sea, una actividad física o intelectual.

Sobre esta base, se propone un listado de riesgos laborales, tales como: químico, eléctrico, ruido, vibración, carga térmica, iluminación, incendio y explosión, mecánico, biológico, radiaciones ionizantes, ergonómicos, condiciones de higiene; se tendrán en cuenta además, cuestiones relacionadas con enfermedades profesionales. Los riesgos correspondientes podrán ser adaptados y precisados según el tipo de establecimiento aplicado.

Paso 3: Identificación de aspectos ambientales

Se ofrece un marco para el análisis relacional de los procesos productivos, las secuencias operacionales y las respectivas estaciones de trabajo de la empresa, con sus correspondientes aspectos ambientales. En este contexto, se considera un aspecto ambiental a todo aquel elemento y/o acción de las actividades, productos o servicios de una empresa que puede interactuar con el medio ambiente.

En función de lo expuesto anteriormente, se propone un listado de aspectos ambientales, como son: uso de agua, uso de energía, uso de materia prima, generación de residuos (gaseosos, sólidos, líquidos) y almacenamiento de residuos. Estos podrán ser adaptados y precisados según el tipo de establecimiento aplicado.

Paso 4: Valoración de recursos tecnológicos, e implicancias laborales y ambientales

A partir de la identificación de estaciones de trabajo y de recursos tecnológicos establecidos en el paso 1, y la identificación de riesgos laborales y aspectos ambientales realizada en los pasos 2 y 3, se trabaja con la matriz de asociación y valoración de recursos tecnológicos, riesgos laborales y aspectos ambientales (Figura 7.2), según el detalle siguiente:

1) En la columna *Estación de trabajo* se listan los diferentes puestos de trabajo identificados en el proceso de producción.

2) En la columna *Recursos tecnológicos* se identifican los medios tangibles según las características y complejidad que posean (máquinas, equipos, aparatos, etc.) y su asociación con medios intangibles basados en el nivel de sistematización y formalidad existentes (experticias individuales y grupales, rutinas informales, instrucciones de trabajo y procedimientos formalizados, etc.), correspondientes a cada estación de trabajo del proceso productivo. Primero se establece una valoración individual (V. I.) de cada recurso tecnológico a partir de la tabla 7.1, en la cual se establece la asignación de códigos en función de la caracterización que posea el recurso tecnológico que se evalúe. Luego se determina una valoración promedio (V. P.) para los recursos tecnológicos tangibles e intangibles, por cada estación de trabajo.

Proceso productivo											
Estación de trabajo	Recursos tecnológicos							Riesgo/ Aspecto	Impacto	Gravedad	Factor de incidencia
	Tangibles				Intangibles						
	V. I.	V. I.	V. I.	Valoración Promedio (V. P.)	V. I.	V. I.	Valoración Promedio (V. P.)				
	RTT 1	RTT 2	RTT 5		RTI 1	RTI 2					
	V. I.	V. I.	V. I.	Valoración Promedio (V. P.)	V. I.	V. I.	Valoración Promedio (V. P.)				
	RTT 4	RTT 5	RTT 6		RTI 2	RTI 3					

Figura 7.2. Matriz de asociación y valoración de recursos tecnológicos, riesgos laborales y aspectos ambientales. Fuente: elaboración propia.

Tabla 7.1. Caracterización de los recursos tecnológicos para su valoración

Recursos tecnológicos tangibles	Código	Recursos tecnológicos intangibles	Código
Obsoletos	1	Escasos	1
Básicos	2	Incipientes	2
Diferenciadores	3	Progresivos	3
Claves	4	Formalizados	4
Avanzados	5	Estandarizados	5

Fuente: elaboración propia.

3) En la columna *Riesgo/Aspecto* se identifican cada uno de los riesgos laborales o aspectos ambientales asociados a los recursos tecnológicos identificados en cada una de las estaciones de trabajo del proceso productivo.

4) En la columna *Impacto* se asigna el valor del impacto asociado a cada riesgo o aspecto sobre la base de cinco preguntas; correspondiéndole el valor 1 cuando la respuesta es SI, y el valor 0 si la respuesta es NO. Por tanto, el valor a consignar estará comprendido entre 0 y 5 para cada Riesgo/Aspecto.

Las preguntas a realizar para trabajar en la citada columna son:

- ¿Está considerado el riesgo o aspecto en algún tipo de legislación y/o regulación para el tipo específico de actividad industrial?
- ¿El funcionamiento de la estación de trabajo implica un riesgo laboral o una carga para el medio ambiente?
- ¿Es atendido o considerado prioritario el riesgo/aspecto dentro de la empresa o por terceros interesados?
- ¿Resulta difícil accionar sobre el recurso tecnológico para disminuir el riesgo laboral o el impacto ambiental asociado con el aspecto?

- e. ¿Están el recurso tecnológico, el riesgo/aspecto y su impacto asociados directamente con algún problema de producción (rendimiento productivo, calidad de productos, uso deficiente de energía, etc.), de higiene y seguridad laboral (peligro/accidente laboral, enfermedad profesional, etc.) y/o de alguna problemática ambiental local o regional (generación de residuos, procesos de contaminación, uso irracional de recursos renovables y no renovables, etc.).

5) En la columna *Gravedad* se indica el valor del posible efecto perjudicial asociado al riesgo o aspecto como consecuencia de la operación del recurso tecnológico. Para la correspondiente valoración se utiliza la tabla 7.2.

Tabla 7.2. Valoración de la gravedad

Valoración	Gravedad
1	Efecto insignificante
2	Efecto asimilable
3	Efecto moderado
4	Efecto severo
5	Efecto crítico

Fuente: elaborada a partir de Roberts y Robinson (1999).

6) En la columna *Factor de incidencia* se consigna el valor para cada riesgo o aspecto vinculado al recurso tecnológico, como producto de los valores consignados en la columna *Impacto* y la columna *Gravedad*, y con base en dicho valor, se asigna una categoría al factor considerado, según lo establecido empíricamente en la tabla 7.3.

Tabla 7.3. Definición de la categoría del Factor de incidencia

Código	Categoría	Rango
1	insignificante	0 – 4
2	Bajo	5 – 9
3	Medio	10 – 14
4	Alto	15 – 19
5	Excesivo	20 – 25

Fuente: elaborada a partir de Mantulak et al. (2012).

Paso 5: análisis de correspondencias e interpretación de resultados

En este paso se aplica la técnica multivariada de análisis de correspondencias múltiples para estudiar el grado de asociación entre los niveles de impacto detectados en las diferentes estaciones de trabajo, a partir de la utilización de los recursos tecnológicos. Se trata de una técnica cuya aplicación más directa es la determinación de la relación entre categorías de variables, particularmente aquellas medidas en escalas nominales, y cuya correspondencia es la base de la representación de los mapas perceptuales (Hair et al., 2007).

En este trabajo se ha de determinar la posición de cada una de las estaciones de trabajo del proceso productivo, según cada uno de los diferentes *factores de incidencia* a través de un espacio vectorial en dos (2) dimensiones. Cabe aclarar que los recursos tecnológicos, los riesgos

laborales y los aspectos ambientales han de ser considerados como variables para el análisis de correspondencias.

APLICACIÓN DEL MÉTODO A UN ESTUDIO DE CASO

El método propuesto se aplicó a una pequeña empresa de aserrío ubicada en la provincia de Misiones, Argentina, con el propósito de verificar su viabilidad y pertinencia. La empresa opera bajo la administración de un empresario-dueño, con la colaboración de un capataz y posee una planta estable de 20 operarios. El aserradero procesa madera proveniente de bosques implantados, en particular de pino, y posee como actividades primordiales los procesos de aserrado y de remanufactura, a partir de los que obtiene productos tales como: tablas, tirantes, machimbres, flejes cepillados y cornisas.

En el proceso de aserrado se distinguen las estaciones de trabajo siguientes: playa de acopio, descortezado, corte principal, corte secundario múltiple, despuntado, tableado, canteado, astillado, afilado y clasificación (productos). En el proceso de remanufactura si distinguen las estaciones de trabajo de: canteado, moldurado (clasificación de machimbres por espesor y ancho), despuntado, y empaque.

Paso 1: Identificación de estaciones de trabajo y de recursos tecnológicos

Se realizó el reconocimiento de todas las estaciones de trabajo que intervienen en el proceso productivo y luego se identificaron los recursos tecnológicos. Lo realizado en este paso se sintetiza en la tabla 7.4.

Tabla 7.4. Estaciones de trabajo en el aserrado y sus recursos tecnológicos

Tipo de proceso: aserrado				
Estación de trabajo	Recursos tecnológicos			
	Tangibles	Cod.	Intangibles	Cod.
Descortezado	Descortezadora	RT _{T1}	Habilidades individuales	RT _{IO1}
	Motorización A	RT _{T2}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
Corte principal	Sierra sin fin vertical	RT _{T3}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
			Dominio de tecnologías específicas	RT _{IT1}
			Prácticas de HySL	RT _{IT2}
	Carro principal	RT _{T4}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
	Comandos y motorización B	RT _{T5}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
Corte múltiple	Sierras circulares múltiples en paralelo	RT _{T6}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
			Prácticas de HySL	RT _{IT2}
	Motorización C y carcaza	RT _{T7}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
Tableado	Sierra circular simple	RT _{T8}	Habilidades individuales	RT _{IO1}
			Prácticas de HySL	RT _{IT2}
			Dominio de tecnologías específicas	RT _{IT1}
	Motorización D	RT _{T9}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}

Canteado	Sierra circular doble en paralelo	RT _{T10}	Habilidades individuales	RT _{IO1}
			Prácticas de HySL	RT _{IT2}
			Dominio de tecnologías específicas	RT _{IT1}
	Motorización E	RT _{T11}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
Escuadrado	Sierra circular simple	RT _{T12}	Habilidades individuales	RT _{IO1}
			Prácticas de HySL	RT _{IT2}
			Dominio de tecnologías específicas	RT _{IT1}
	Motorización F	RT _{T13}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
Sistema antihongos	Pileta para inmersión	RT _{T14}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
			Prácticas de HySL	RT _{IT2}
			Buenas prácticas de gestión amb.	RT _{IT3}
Clasificación corte	Herramientas de medición	RT _{T15}	Habilidades individuales	RT _{IO1}
Sala de afilado	Máquina de afilar	RT _{T16}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
			Comunicación interna	RT _{IO3}
			Dominio de tecnologías específicas	RT _{IT1}
			Prácticas de HySL	RT _{IT2}
Sala de herramientas	Herramientas y utensilios	RT _{T17}	Rutinas organizacionales	RT _{IO2}
			Comunicación interna	RT _{IO3}

Fuente: elaboración propia.

Paso 2: Identificación de riesgos laborales

Se realizó el reconocimiento de todas las estaciones de trabajo que intervienen en el proceso productivo y en función de los respectivos recursos tecnológicos, se identificaron los respectivos riesgos laborales. Con base en lo anterior, se identificaron los riesgos siguientes: eléctrico, ruido, vibración, carga térmica, iluminación, incendio y explosión, mecánico, químico, ergonómicos y condiciones de higiene.

Paso 3: Identificación de aspectos ambientales

Se realizó el reconocimiento de todas las estaciones de trabajo del proceso productivo y en función de los recursos tecnológicos disponibles, se identificaron los aspectos ambientales siguientes: uso de agua, uso de energía, uso de materia prima, generación de residuos sólidos, generación de residuos líquidos, generación de contaminantes atmosféricos, y almacenamiento de residuos orgánicos (maderas).

Paso 4: Valoración de recursos tecnológicos, e implicancias laborales y ambientales

En este paso se trabaja con la matriz de asociación y valoración de recursos tecnológicos, riesgos laborales y aspectos ambientales (Figura 7.2). A modo de ejemplo se presenta la planilla correspondiente a la estación de trabajo de corte principal del proceso de aserrado (Figura 7.3).

Tipo de proceso: aserrado												
Estación de trabajo	Recursos tecnológicos								Riesgo/Aspecto	Impacto	Gravedad	Factor de incidencia
	Tangibles				Intangibles							
Corte principal	V.I.	V.I.	V.I.	V.P.	V.I.	V.I.	V.I.	V.P.				
	2	4	3		3	3	3					
	Sierra sin fin vertical	Carro principal	Comandos y motorización	3	Rutinas organizacionales	Dominio de tecnologías específicas	Prácticas de HySL	3	Uso de energía	2	3	6
									Materia prima	3	4	12
									Residuos (madera)	4	4	16
									Ruido	4	5	20
									Riesgo mecánico	3	4	12
									Carga térmica	3	3	9
									Riesgo eléctrico	3	3	9
									Iluminación	1	2	2
Riesgos varios	2	2	4									
RT _{T3}	RT _{T4}	RT _{T5}		RT _{IO2}	RT _{IT1}	RT _{IT2}						

Figura 7.3. Matriz de asociación y valoración de recursos tecnológicos, riesgos laborales y aspectos ambientales – Vista parcial para el proceso de aserrado. Fuente: elaboración propia.

En la Figura precedente se presentan los recursos tecnológicos (tangibles e intangibles), riesgos laborales y aspectos ambientales identificados, así como la valoración de los recursos tecnológicos, sus implicancias en los riesgos laborales y aspectos ambientales, y derivados de los mismos, los respectivos impactos con su gravedad vinculada y el correspondiente factor de incidencia asociado a cada riesgo laboral y aspecto ambiental.

Paso 5: análisis de correspondencias e interpretación de resultados

El análisis de correspondencias se ha utilizado para describir las relaciones existentes entre dos variables nominales, en este caso entre estaciones de trabajo del proceso, recursos tecnológicos, aspectos ambientales y laborales y los factores de incidencia, recogidas en una tabla de correspondencias, sobre un espacio de pocas dimensiones; al mismo tiempo, se describen las relaciones entre las categorías de cada variable. Para cada variable, las distancias sobre un gráfico entre los puntos de categorías reflejan las relaciones entre las categorías, donde las categorías similares están representadas próximas unas a otras.

La Figura 7.4 pone en evidencia a través de la “trama de centroides”, la asociación entre las categorías de las variables del proceso de aserrado, con las correspondientes de recursos tecnológicos tangibles e intangibles. Se observa que existen recursos tecnológicos tangibles valorizados como diferenciadores y recursos tecnológicos intangibles caracterizados con competencias progresivas asociadas a las operaciones de descortezado, corte principal, corte múltiple y tableado; en tanto asociado a recursos tecnológicos tangibles básicos e intangibles

formales se asociaron las estaciones de escuadrado, clasificación y almacenamiento y además, existen recursos tecnológicos tangibles claves y recursos tecnológicos intangibles estandarizados que están asociados a la estación de trabajo de taller (sala) de afilado.

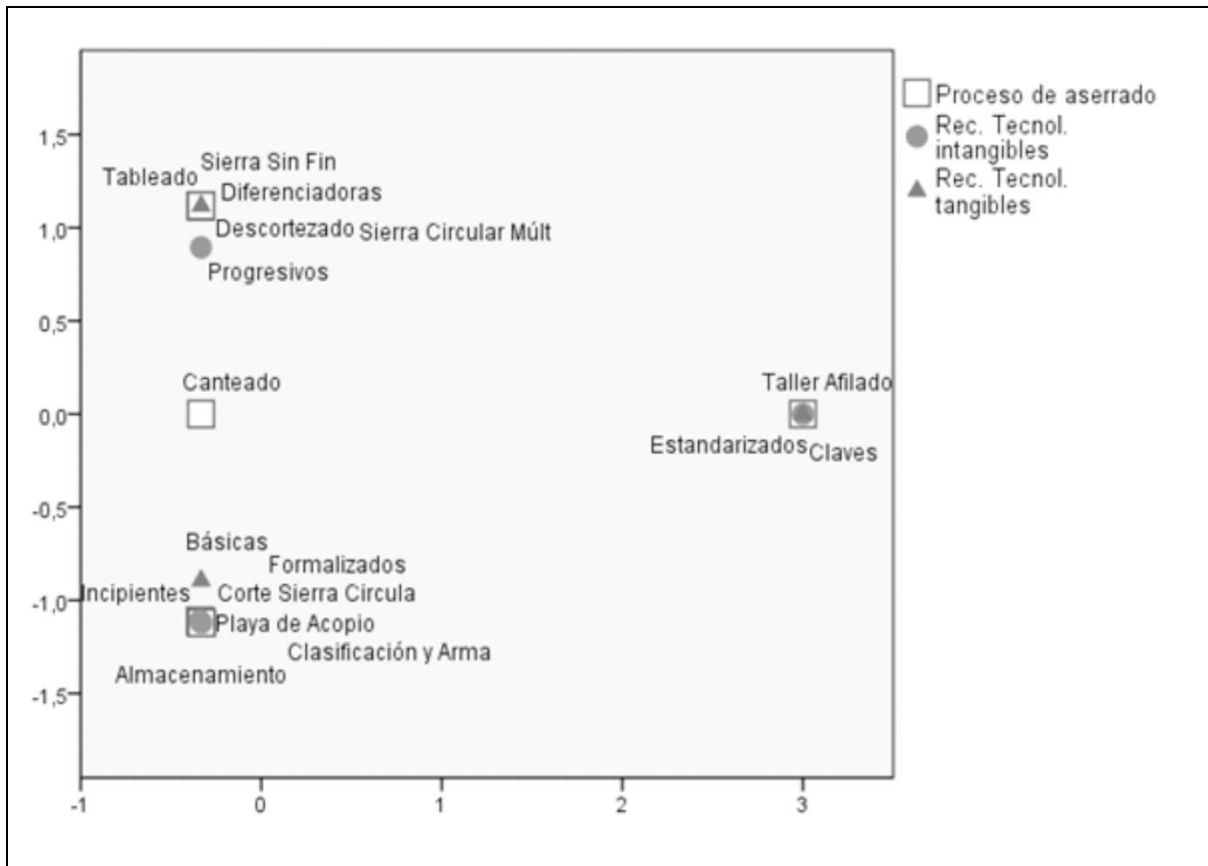


Figura 7.4. Proceso de aserrado y recursos tecnológicos tangibles e intangibles. Fuente: elaboración propia.

La Figura 7.5 presenta el nivel de asociación entre las categorías de la variable recursos tecnológicos (tangibles e intangibles) y la variable aspectos ambientales, asociadas a las diferentes estaciones de trabajo del proceso de aserrado, donde puede apreciarse un valor alto (factor de incidencia) para el uso de energía (eléctrica) asociado a las estaciones de descortezado y de corte principal (sierra sin fin vertical); además puede apreciarse que la estación de trabajo de corte múltiple está caracterizada con recursos tecnológicos tangibles diferenciadores y recursos tecnológicos intangibles con competencias progresivas, que al mismo tiempo está asociada con la generación excesiva de residuos de madera.

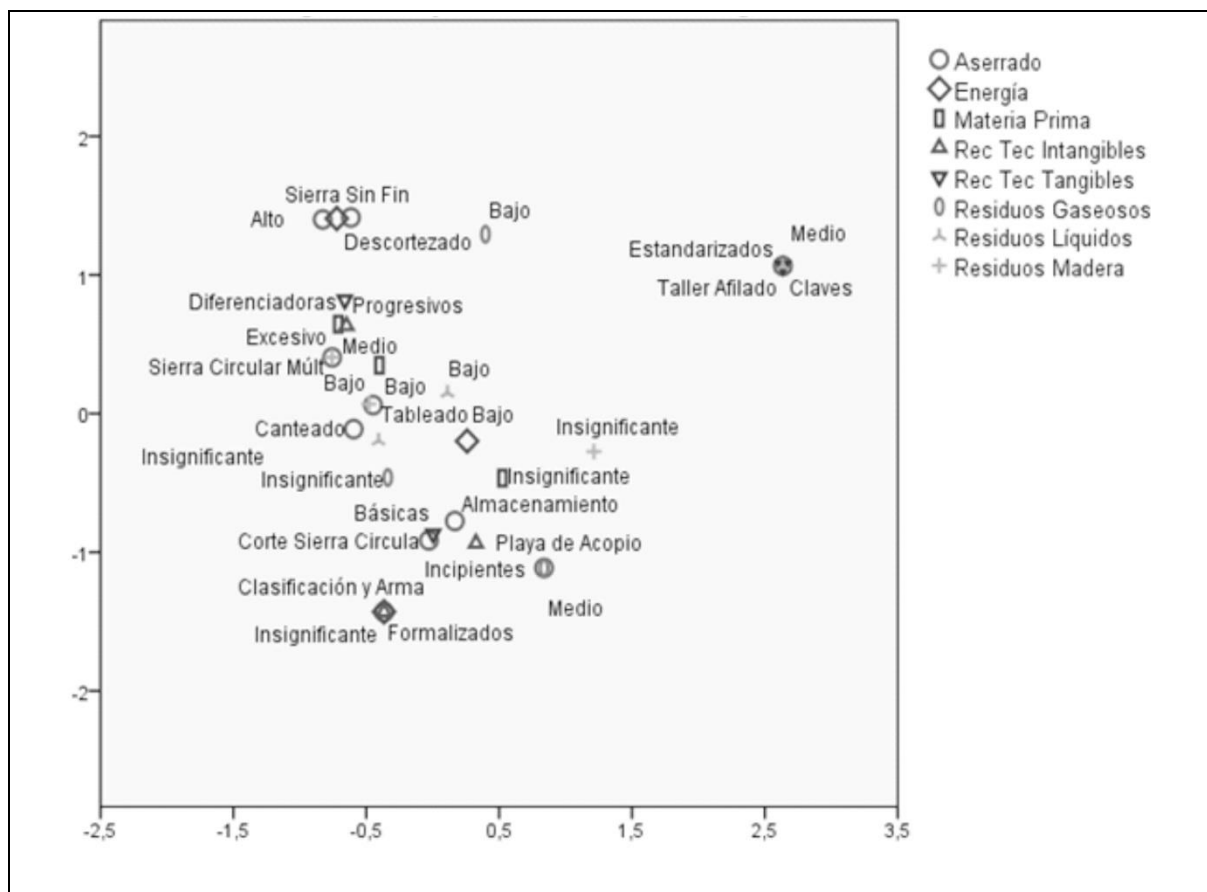


Figura 7.5. Recursos tecnológicos y aspectos ambientales. Fuente: elaboración propia.

En la Figura 7.6, se presenta para el proceso de aserrado el diagrama conjunto de los recursos tecnológicos (tangibles e intangibles) y sus implicancias en los riesgos laborales y los aspectos ambientales. En dicha figura se aprecia la “trama de centroides”, en la que se destaca en el cuadrante superior derecho que la estación de trabajo de taller (sala) de afilado posee recursos tecnológicos tangibles clave y recursos tecnológicos intangibles con instrucciones de trabajo estandarizadas, así como niveles medios de residuos líquidos y riesgo de incendio.

Asimismo en la Figura 7.6; en el cuadrante superior izquierdo la estación de trabajo descortezado está asociada a un excesivo nivel de ruido, un elevado nivel de carga térmica y un nivel medio de riesgos varios; en el cuadrante inferior izquierdo se destaca la estación de corte secundario múltiple con alto nivel de ruido y excesiva generación de residuos de madera, aunque los riesgos mecánicos y riesgos varios resultan insignificantes; por último en el cuadrante inferior derecho se destaca la estación de almacenamiento con alto riesgo de incendio y con recursos tecnológicos intangibles caracterizados como incipientes.

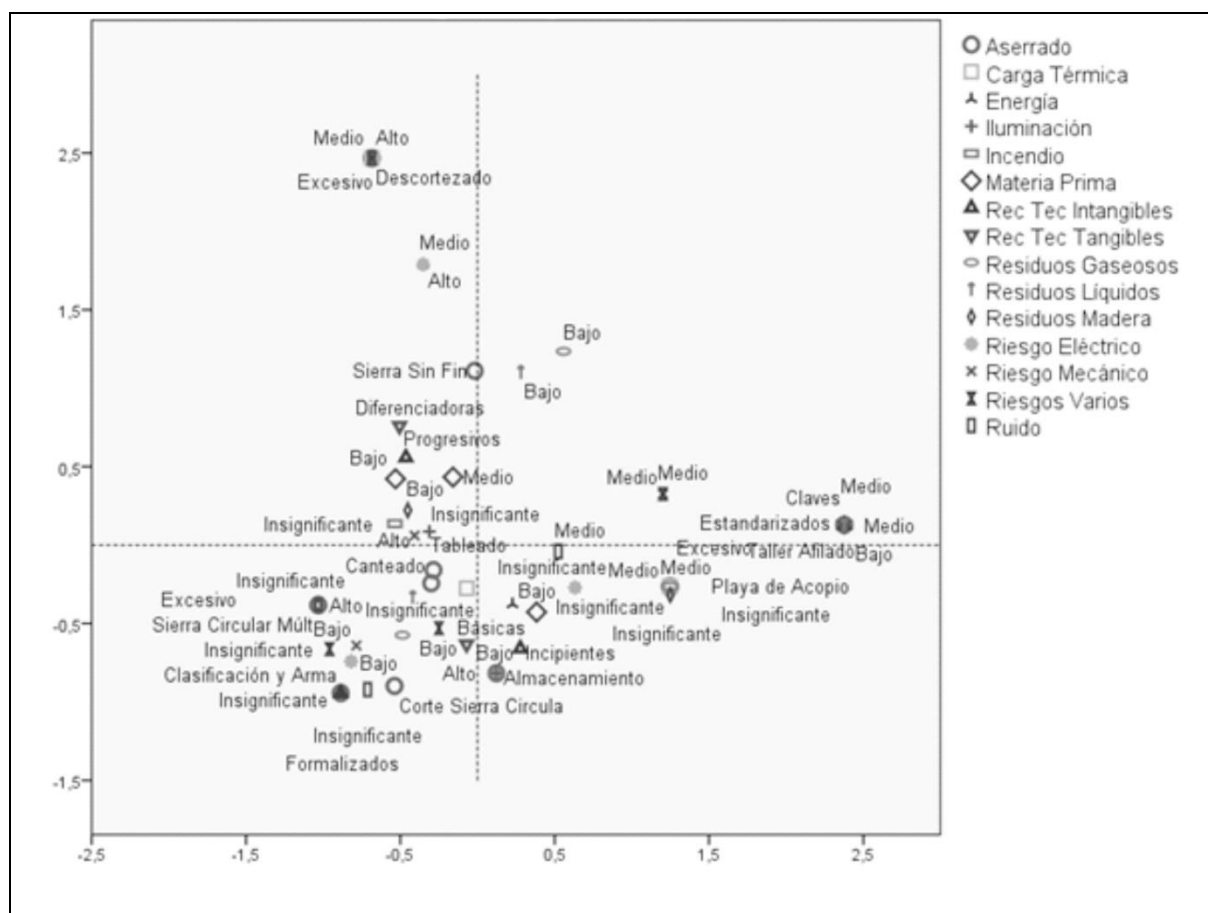


Figura 7.6. Diagrama conjunto de los recursos tecnológicos y sus implicancias en los riesgos laborales y los aspectos ambientales. Fuente: elaboración propia.

A partir de la aplicación del método a este pequeño establecimiento de aserrado de madera, se establecieron las asociaciones existentes entre las estaciones de trabajo, los recursos tecnológicos y sus correspondientes implicaciones en los riesgos laborales y aspectos ambientales. Con ello ha quedado comprobada la aplicabilidad y pertinencia del método, por lo que representa una alternativa que puede contribuir a la toma de decisiones para la gestión de la tecnología en el contexto de las pequeñas empresas de manufactura.

CONCLUSIONES

- La gestión de la tecnología es la piedra angular que soporta los procesos productivos en las pequeñas empresas de manufactura, a través de un eficiente manejo de sus recursos tecnológicos, lo cual necesariamente debe llevar implícito el cuidado de los trabajadores mediante una plausible aplicación de prácticas regulares de higiene y seguridad laboral, así como de la implementación de buenas prácticas de producción más limpia, con el propósito de lograr un mejor desempeño productivo que se verá reflejado en el nivel de competitividad empresarial.
- El método diseñado contribuye al proceso de toma de decisiones referidas a la gestión tecnológica en las pequeñas empresas de manufactura, en virtud de que posibilita visualizar de manera rápida y simple las relaciones e importancia entre los recursos tecnológicos

utilizados en los procesos productivos y sus correspondientes implicaciones en los riesgos laborales derivados, así como los efectos asociados a los aspectos ambientales y consecuentemente al desempeño ambiental del establecimiento.

- La aplicación del método en el aserradero objeto de estudio posibilitó la detección de áreas prioritarias según los recursos tecnológicos identificados y los factores de incidencia correspondientes a los diversos riesgos laborales y aspectos ambientales, lo cual puede contribuir a la toma de decisiones estratégicas vinculadas con la gestión de recursos tecnológicos con el propósito de mejorar el desempeño productivo de la empresa y favorecer a un mejor posicionamiento, tanto en lo concerniente a la higiene y seguridad de los trabajadores como a las buenas prácticas de gestión ambiental.

REFERENCIAS

- Bettaglio, J. C. (2007). Introducción a la higiene y seguridad en el trabajo. Especialización en higiene y seguridad en el trabajo, Universidad Nacional de Misiones, Argentina.
- Conesa Fernández, V. (1997). Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Drejer, A. (2002). Towards a Model for Contingency of Management of Technology. *Technovation*, 22(6), 363-370.
- Fernández, E. y Finol, T. (2007). La tecnología y el ambiente: consolidación de la ecoeficiencia o del ecoenfrentamiento. *Revista Télématique*, 6(2), 62-80.
- Greenacre, M. (2008). La práctica del análisis de correspondencias. Fundación BBVA – Rubes Editorial, Bilbao, España.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (2007). Análisis multivariante. Pearson – Prentice Hall, Madrid, España.
- Hoof, B. V.; Monroy, N. y Saer, A. (2008). Producción más limpia: paradigma de gestión ambiental. Alfaomega Colombiana S. A., Bogotá, Colombia.
- Huerta, E. y Garcia, J. (2009). Estrategias de gestión ambiental: Una perspectiva de las organizaciones modernas. *Clío América*, 3(5), 15-30.
- Mangosio, J. E. (1997). Medio ambiente y salud ocupacional: Su administración en la industria. Nueva Librería S.R.L., Buenos Aires, Argentina.
- Mantulak, M. J.; Hernández Pérez, G.; Dekun, M. C. y Kerkhoff, A. J. (2012). Diagnóstico de la gestión tecnológica y sus implicancias ambientales y laborales en aserraderos pymes – estudio de un caso. *Visión de Futuro*, 16(1), 105-126.
- Mejía, J. (2017). Las ciencias de la administración y el análisis multivariante. Tomo II: Las técnicas interdependientes. Editorial Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.
- Morin, J. (1985). *L'Excellence technologique*. Éditions Jean Picollec – Publi Union, Paris, France.
- Morin, J. (1992). *Des technologies, des marches et des hommes: pratiques et perspectives du management des ressources technologiques*. Les Éditions D'Organisation, Paris, France.
- Peñaloza, M.; Arévalo, F. y Daza, R. (2009). Impacto de la gestión tecnológica en el medio ambiente. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 15(2), 306-316.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press, New York, USA. Ed. español: *Ventaja competitiva*. Rei Argentina, S. A., Buenos Aires, Argentina.

- Regueiro, R. M. y Sánchez, M. D. C. (2014). Aplicación del análisis de correspondencias sobre los datos de generación de empleo en el sistema eléctrico de España. *Revista Galega de Economía*, 23(1), 227-243.
- Roberts, H. y Robinson, G. (1999). ISO 14001 EMS Manual de Sistema de Gestión Medioambiental. Editorial Paraninfo, Madrid, España.
- Vaquero Puerta, J. L. y Ceña Callejo, R. (1999). Prevención de riesgos laborales: seguridad, higiene y ergonomía. Ediciones Pirámide S. A., Madrid, España.
- White, M. A. y Bruton, G. D. (2011). *The Management of Technology and Innovation: A Strategic Approach*. Cengage Learning, Mason, USA.

ACERCA DE LOS AUTORES

MARIO JOSÉ MANTULAK

Ingeniero Electromecánico (1997), Facultad Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (FI-UNaM), Argentina. Magister en Gestión Ambiental (2003), Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. Doctor en Ciencias Técnicas (2014), Universidad Central de Las Villas (UCLV), Cuba. Posdoctorado (2019) en el Dpto. de Ing. Industrial, UCLV, Cuba. Profesor Titular Regular del Departamento de Ing. Industrial de la Facultad Ingeniería (UNaM). Profesor de Posgrado en las áreas: Gestión de Producción y Ambiente, Ingeniería Industrial, Higiene y Seguridad en el Trabajo. Investigador Categoría 2. Sus áreas de trabajo científico son la gestión de la tecnología y la Innovación, la estadística aplicada y la gestión ambiental. Director del Laboratorio de Gestión Tecnológica y Estadística Aplicada, y Director de la Carrera de Ing. Industrial (FI-UNaM).

E-mail: mantulak@fio.unam.edu.ar

GILBERTO DIONISIO HERNÁNDEZ PÉREZ

Ingeniero Industrial por la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), Cuba (1970), con estudios de especialidad (1976) y doctorado (1980) en la hoy Universidad “Otto von Guericke”, Magdeburg, y postdoctorado (2000) en el Instituto Fraunhofer para la Automatización y Operación de Fábricas (IFF), Alemania. Doctor Honoris Causa de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) en 2019. Profesor Titular del Departamento de Ing. Industrial de la Facultad de Ing. Mecánica e Industrial, y de Mérito de la UCLV, miembro del Consejo Científico de la UCLV. Sus áreas de trabajo científico son la gestión de operaciones, la logística y la gestión de la innovación y la tecnología. Actualmente se desempeña como asesor del vicerrectorado de investigaciones y posgrado, y Presidente de la Comisión de Grados Científicos de esta propia institución académica.

E-mail: ghdez@uclv.edu.cu

El presente libro se enfoca en la gestión estratégica de los recursos tecnológicos con énfasis en las pequeñas empresas de manufactura y, aunque las aplicaciones presentadas se refieren a empresas de este tipo localizadas en la provincia de Misiones, Argentina, sus resultados pueden ser extendidos a otras pymes en el contexto latinoamericano que decidan incorporar la gestión de estos decisivos recursos en sus proyecciones de desarrollo.

En su contenido se destaca, como principal aporte, el enfoque sobre el pensamiento estratégico, específicamente asociado a la gestión de estos recursos conducida por los pequeños empresarios-dueños de los establecimientos, el diseño y aplicación de una serie de procedimientos metodológicos que apoyan este proceso en lo que se refiere al diagnóstico organizacional, el análisis estratégico de los recursos tecnológicos y su planificación, el diseño de la estrategia y el plan tecnológico. Otra contribución es el modelo propuesto para la gestión de los recursos tecnológicos en pequeñas empresas de manufactura, soportado en el despliegue de las clásicas funciones de Morin para la gestión de la tecnología y la innovación, y en la identificación e incorporación de sus competencias tecnológicas distintivas y capacidades tecnológicas como herramientas operacionales de este modelo conceptual. Se agregan también el necesario análisis asociativo que se presenta entre los recursos tecnológicos, los riesgos laborales y otras variables ambientales a considerar en su gestión para robustecer los procesos decisionales asociados que fortalezcan la capacidad de gestión y producción de cada emprendimiento, optimizando el desempeño productivo en condiciones de sostenibilidad socioambiental. Debe destacarse que el instrumental metodológico desarrollado y puesto a disposición de los lectores interesados resulta relativamente sencillo en su aplicación y pertinente en su utilización, tanto para el accionar diario como estratégico de este tipo de emprendimientos.

Los Autores



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MISIONES

editorial.unam.edu.ar

